

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО

НАУКОВИЙ ВІСНИК

*МИКОЛАЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО*

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

Засновано 2013 р.

№ 2 (7)
грудень 2016

Миколаїв
МНУ імені В. О. Сухомлинського
2016

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського
(протокол № від 2016 року)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- БУДАК В. Д.** доктор технічних наук, професор, член-кореспондент АПН України, голова редакційної колегії;
НАКОНЕЧНИЙ І. В. доктор біологічних наук, професор, головний редактор;
ЧЕРНО В. С. доктор медичних наук, доцент, заступник головного редактора;
ПШИЧЕНКО В. В. кандидат біологічних наук, відповідальний секретар.

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

- РОЖКОВ І. М.** доктор біологічних наук, професор (Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського);
ОСТРОВСЬКА Г. В. доктор біологічних наук, професор (Київський національний університет імені Т. Г. Шевченка);
БИЛАШ С. М. доктор біологічних наук, професор (Вищий державний заклад «Українська Медична стоматологічна академія»);
КОСТЕНКО В. О. доктор медичних наук, професор (Вищий державний заклад «Українська Медична стоматологічна академія»);
РОМАНКЕВИЧ О. В. доктор хімічних наук, професор, (Київський державний інститут декоративно-прикладного мистецтва і дизайну імені М. Байчука);
МІТРСОВА О. П. доктор педагогічних наук, професор (Чорноморський державний університет імені Петра Могили);
ОСТОЯ-ЗАГУРСКИ Я. доктор медичних наук, професор (Університет Казимежа Велькего, Польща);
ЖУКОВ В. доктор медичних наук, професор (Університет Казимежа Велькего, Польща);
ШАФРАН Л. М. доктор медичних наук, професор (Український науково-дослідний інститут медицини транспорту МЗ України).

РЕЦЕНЗЕНТИ:

- ЛИСИЦЯ А. В.** доктор біологічних наук, професор кафедри екології, географії та туризму Рівненського державного гуманітарного університету;
ГАМКАЛО З. Г. доктор біологічних наук, професор кафедри раціонального використання природних ресурсів і охорони природи Львівського національного університету імені Івана Франка.

Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Біологічні науки : збірник наукових праць / за ред. Ігоря Наконечного. — № 2 (7), грудень 2016. — Миколаїв : МНУ імені В. О. Сухомлинського, 2016. — 52 с.

У збірці висвітлюються актуальні проблеми за всіма напрямками біології та екології. Опубліковані матеріали можуть бути використані для науковців, викладачів та студентів вищих навчальних закладів.

УДК 573/574/577
ББК 28

ЗМІСТ

О. Г. АКШАЄВА, О. С. КОМІСАР	
Таксономічна характеристика бріофлори індикаторних видів узбережжя озера Солонець-Тузли (Миколаївська область)	5
І. В. АЛЕКСАШИНА, Л. Д. ЧЕБОТАР, О. М. ЛАРИЧЕВА, О. М. БАБАЯН, В. С. РЯБУХА	
Вплив гіпофункції епіфізу на процеси вільнорадикального окиснення у серці щурів з різною поведінковою активністю	9
Л. В. БЕРЕЗКА, О. В. КОРОЛЬОВА	
Дослідження алелопатичної активності ароматичних рослин методом біологічної проби на насінні крес-салату	13
М. С. БРЯНЦЕВА, І. В. НАКОНЕЧНИЙ	
Представники роду <i>Artemisia</i> в сучасному агроландшафті північно-степової підзони на прикладі території Казанківського району	18
Н. В. ВИЧАЛКОВСЬКА, М. О. ІВКОВА, І. Ю. ВАСЬКО	
Нові дані про меристичні та пластичні ознаки раковини молюска <i>Cochlicopa lubrica</i> як уточнення ідентифікації види.....	21
К. С. ВОРОБІЙОВА	
Оперативна оцінка безпеки зразків молочних і кисло-молочних виробів домашнього виробництва з використанням експерс-методу індикації сальмонел	26
О. С. ДРОБОТУН, Т. М. ЯБЛОНСЬКА, В. О. ЗЮЗІН, О. В. ТУЗОВА, Д. В. ЗЮЗІН	
Психолого-фізична реабілітація при дегенеративно-дистрофічних захворюваннях суглобів.....	29
М. С. ПЛАТОН, О. Р. ЯНЗОН, О. М. ЛАРИЧЕВА	
Вплив гіпофункції епіфізу на вільнорадикальний гомеостаз у легенях щурів з різною поведінковою активністю	34
О. В. ТОРОПЕНКО, О. О. ЦВЯХ	
Вплив гіпофункції епіфізу на процеси вільнорадикального окиснення у шлунку щурів з різною поведінковою активністю.....	38
В. С. ЧЕРНО, Л. Ю. КОВАЛЬЧУК, В. В. ОБРІЗАН, Л. О. КУЗНЕЦОВА, В. В. ПШИЧЕНКО	
Цито-гістологічна структурна організація дорзальної стрілової пазухи щура	42
Г. М. ЮЩИШИНА, А. І. АХМАДОВА, А. М. КОРЗИНОВА	
Термодинамічні характеристики спряжених реакцій у процесах самопоширюваного високотемпературного синтезу	47
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	50

CONTENTS

O. AKSHAEVA, O. KOMISAR	
Taxonomic description bryofloras indicayor species shores of lake saitwort-Tuzla (Mykolaiv Region)	5
I. ALEKSASHYNA, L. CHEBOTAR, O. LARECHEVA, M. BABAYAN, V. RYABUKHA	
The effect of hypofuncyion of the pineal gland on the processes of free radical oxidation in heart of rats with different behavioral activity	9
L. BEREZKA, O. KOROLYOVA	
The research of allelopathic activity aromatic plants by method of biological samples on the seed of lepidium sativum	13
M. BRYANCEVA, I. NAKONECHNY	
Members of the genus Artemisia in today agrolandscapes northern steppe subzone for example of the Kazanka region.....	18
N. VYCHALKOVSKAYA, M. IVCOVA, I. VASKO	
New data about dimensional and plastic shell sings of Cochlicopa Lubrica mollusk as a spises identification clarifying.....	21
K. VOROBIOVA	
Operational assessment security samples milk and sour milk products domestic production using exress methods indicating salmonella	26
O. DROBOTUN, T. YABLONSKA, V. ZIUZIN, O. TUZOVA, D. ZIUZIN	
Psyho-psysical rehabilitation in degenerative-dystrophic diseases of joints.....	29
M. PLATON, O. IANZON, O. LARECHEVA	
The effect of hypofunction of the pineal gland on vulnerabili homeostasis in the lungs of rats with different behavioral activity	34
O. TOROPENKO, O. TSVIAKH	
The effect of hypofuncyion of the pineal gland on the processes of free radical oxidation in stomach of rats with different behavioral activity	38
V. CHERNO, L. KOVALCHUK, V. OBRIZAN, L. KUZNETSOVA, V. PSHYCHENKO	
Histological and structural organization of the dura matter venous sinuses of rat.....	42
A. YUSCHISHINA, A. AHMADOVA, A. KORZINOVA	
The thermodynamic characteristics of coupled reactions in proceses of self-propagating high-temperature synthesis	47
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS.....	50

УДК 582.32

О. Г. АКШАЄВА, О. С. КОМІСАР

м. Миколаїв

ТАКСОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БРІОФЛОРИ ІНДИКАТОРНИХ ВИДІВ УЗБЕРЕЖЖЯ ОЗЕРА СОЛОНЕЦЬ-ТУЗЛИ (МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСТЬ)

В статті охарактеризовано 5 індикаторних видів мохів. Окреслено основний видовий склад бріофлори озера Солонець-Тузли. Як яскравий приклад подано дані про мохоподібні, які зростають на території озера Солонець-Тузли та індикаторні види мохів по відношенню до атмосферного повітря, до субстратів з певним переважанням тієї чи іншої хімічної сполуки, а також їх екологічну структуру.

Ключові слова: мохоподібні, бріофлора, індикаторні види, біондикація, бріоіндикація.

«Білобережжя Святослава» є національно природничим парком від 16 грудня 2009 р. Площа НПП становить 35223,15 га, з яких 28-28587,74 га передається національному природному парку в постійне користування. До теперішнього часу бріофлора парку вивчена не достатньо. Тому метою нашого дослідження є встановити видовий склад мохоподібних узбережжя озера Солонець-Тузли та проаналізувати індикаторні види мохів.

Перше спеціальне дослідження рослинного покриву території сучасного НПП розпочате у 1925 р. в рамках комплексної експедиції. В середині ХХ століття дослідження рослинного покриву цієї території проводилось мало. Знову інтенсифікуються дослідження території майбутнього НПП в кінці 20 ст., що пов'язано зі створенням РЛП «Кінбурнська коса» [1].

Перше спеціальне дослідження рослинного покриву території сучасного НПП розпочате у 1925 р. в рамках комплексної експедиції (Лавренко, Прянишников, 1926; Лавренко, 1927; Лавренко, Порецький, 1928 а, б). В середині ХХ століття дослідження рослинного покриву цієї території проводилось мало (Іллічевський, 1937; Зеров, 1971). Знову інтенсифікуються дослідження території майбутнього НПП в кінці 20 ст., що пов'язано зі створенням РЛП «Кінбурнська коса» (Деркач, Тарашук, 1994; Петрович, 2003; Проект організації території..., 2004). Рослинний покрив парку досліджують О. М. Деркач (2002, 2003

а, б, 2005), І. І. Мойсієнко (2007 а, б, 2008, 2009 а, б, в, г, 2011). Також ними досліджується флористична цінність парку у співавторстві з іншими ботаніками (Г. В. Коломієць, О. С. Абдулоєва, Я. І. Мовчан) (Довідник..., 2008; Кінбурн..., 2008; Коломієць та ін., 2009; Коломієць и др., 2010). Іншою причиною інтенсифікації досліджень в цей час є оцінка впливу можливого будівництва каналу Дунай-Дніпро та дамби, що перегороджує Дніпровсько-Бузький лиман (Ткаченко, Осичнюк, Парохонська, 1980) [3].

Роботу зроблено в рамках кафедральної теми «Інвентирізація фауни, екологічний моніторинг фонових та рідкісних видів та фауністичних угруповань безхребетних тварин на території Національного природного парку «Білобережжя Святослава» в межах Березанського району (оз. Солонець-Тузли)» державний реєстраційний номер 0114U005341 (2014 рік) 0115U001729 (2015 рік)) затверджена програма Літопису природи національного природного парку «Білобережжя Святослава».

Постановка завдання.

- Видовий склад індикаторних видів бріофлори озера Солонець-Тузли;
- проаналізувати таксономічну структуру індикаторних видів видів.

Об'єктом досліджень були мохоподібні озера Солонець-Тузли. В основу роботи покладені флористичні матеріали, зібрані протягом 2015–2016 рр., у кількості 30 гербарних

пакетів. Вивчення флористичних та гербарних показників мохоподібних проводили методом маршрутних досліджень і на стаціонарних ділянках. Під час збирання обов'язково відмічали, крім географічного пункту та часу збору (дати), також і всі умови місцеперебування, рослинне угруповання, характер субстрату, експозицію, затінення, зволоження. Гербарні зразки визначали стандартним порівняльно-морфологічним методом за визначниками і флорами [4–7] та порівнювали зі зразками бріологічного гербарію МНУ ім. В. О. Сухомлинського. Ідентифікацію мохоподібних та анато-морфологічні дослідження проводили за допомогою біокулярів МБС-1 та мікроскопу «MICROmed XS 5520», за загальноприйнятою методикою. Використовували окуляри зі збільшенням 15 х та об'єктиви зі збільшенням 20 х і 90 х з апертурою 0,20 і 0,65, відповідно. Проведення географічного аналізу бріофлори дослідженої території виконували за допомогою основних принципів класифікації А. С. Лазаренка з доповненнями М. Ф. Бойка [8–12].

Територія дослідження має свої специфічні умови на яких ростуть певні види мохів, які або є індикаторними або толерантними до певних умов зростання. Дана територія характеризується наявністю лісостепових насаджень, озера яке має свою особливість, а саме кожної восени воно покривається сіллю, що показує нам екологію місцевості. Видами мохів дослідженої частини узбережжя озера Солонець-Тузли є *Ceratodon purpureus*, *B. argenteum*, *B. caespeticium*, *Funaria hygrometrica*, *Brachythecium albicans* – ці види розташовані поблизу води, що говорить про наявність карбонатів кальція.

На засолених ґрунтах зрідка зустрічаються види-галофіти. Їх небагато, всього 4 види, адже загальновідомо [Абрамов, 1969], що більшість мохів не переносять хлоридно-сульфатного засолення. Це – *Brachythecium albicans*. Дуже мало видів відносяться до таких екохемоморф, як індіференти (3 види) та нітрофіли (2 види), ці групи не характерні для степової зони.

Список видів мохів озера Солонець-Тузли:

1. *Brachythecium albicans* – в парках міста Миколаєва під деревами на ґрунті з травостоєм в затінених умовах;

2. *Bryum caespeticium* – полісубратний вид, толерантні, на незадернистих ґрунтах;

3. *Ceratodon purpureus* – на незадернистих ґрунтах;

4. *Bryum argenteum* – полісубратний вид, толерантні, на незадернистих ґрунтах;

5. *Funaria hygrometrica* – толерантні, в місті Миколаєва на зруйнованих антропогенних субстратах.

Низка видів мохів є індикаторами субстратів з певним переважанням тієї чи іншої хімічної сполуки. Так, печіночник *Funaria hygrometrica* Hedw є індикатором нітрофільних евтрофних субстратів. *Funaria hygrometrica*, *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp. – галофіти. *Syntrichia ruraliformis* (Besch.) Cardot — індикатор псамофітних ценозів.

Високорезистентними до будь-яких ґрунтів, дуже толерантними до токсичної дії поллютантів, антропофільними, урбанофільними видами є *Bryum argenteum* Hedw., *B. caespeticium* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.

Індикаторами атмосферного забруднення є види, які при дії забруднювачів змінюють свої морфологічні та фізіологічні показники. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. – стійкий до забруднення оксидами сірки, високорезистентний до забруднення атмосферного повітря. При дії газодимових викидів зовсім безбарвлюється, починаючи з верхівок стебел, проявляю значний рівень компенсаційного потенціалу до дії антропогенного фактора у порушених ценозах, шляхом інтенсифікації репродукції, масового утворення коробочок зі спорами у значно більшій кількості, ніж у непорушених ценозах. Широко розповсюджений піонерний вид *Ceratodon purpureus*, який може оселятися навіть на сильно забруднених територіях, утворюючи щільний покрив і тим самим зменшуючи інтенсивність пилювання поверхні.

Ceratodon purpureus, *Funaria hygrometrica* токсикотолерантні види, це показало бріоіндикаційне дослідження, які виявили диференційовану чутливість цих видів до дії поллютантів.

Bryum argenteum відіграє важливу роль у формуванні первинних фітоугруповань на території Бориславського нафтового родовища.

Місцезростання моху залежить від факторів навколишнього середовища – вологи,

світла, температури. Тому виділяють групи видів мохів по типу місцезростання. За екологічною структурою відносно до освітлення знайдені види є геліофітами, за вологістю переважаючими є мезоксерофітами, за трофічністю субстрату є мезоевтрофом, а *Brachythecium albicans* – оліготрофом. В основному більшість усіх видів є однокімнатними, але є 1 вид багатокімнатний та 2 види двокімнатних.

Морфологічні характеристики індикаторних видів мохоподібних дослідженої частини узбережжя озера Солонець-Тузли:

1. *Brachythecium albicans* (Hedw.) B., S. et G. – Брахи́тецій білуватий.

Дернинки нещільні, білувато- або світло-зелені, шовково-блискучі. Стебло лежаче, слабо й неправильно, іноді майже перисторозгалужене, з округло облиствленими гілками, з пучками ризоїдів, а при основі гілок з листуватими язикоподібно-лопатуватими псевдопарафіліями. Стеблові листки збіжні, яйцеподібно-ланцетні, поступово або більш-менш раптово звужені в довгу верхівку завдовжки з 1/2 пластинки, іноді на верхівці зазублені; жилка здебільшого закінчується в середині листка, іноді довша. Клітини листка вузькі, 1 : 5 – 8, у далеко збіжних кутках основи численні квадратні й коротко прямокутні клітини продовжуються смугою далеко вгору по краю листка. Гілкові листки менші. Двокімнатний. Внутрішні листки прямі, раптово довго й тонко звужені. Коробочка на гладенькій ніжці, похила до горизонтальної, овально-яйцеподібна, зігнута, з тупо конічною кришечкою. Перистім розвинутий, ендостом з вузлуватими війками. Спори дрібні, тонкопапілозні.

У сухих, звичайно освітлених місцях – на травнистих схилах, на скелях, камінні. У флорі України – переважно на рівнині, рідше у гірських районах.

2. *Bryum caespitium* Hedw. – Бріум дернистий.

Дернинки здебільшого густі, жорсткі, від сірувато- або жовтувато-зелених до червонуватих, всередині повстяні. Сильно мінливий вид. Стебло 1–2 см завдовжки, з численними гілками. Верхівкові листя зазвичай зібрані в чубок, від яйцевидних до вузько ланцетні, в підставі червонуваті, загострені, облямовані, з відвертими краями, червоною внизу жилкою, яка виступає з верхівки листка у вигляді

більш-менш довгого волосоподібного кінчика. Органи розмноження. Двокімнатний. Ніжка спорогонію 1,5–5 см завдовжки, червона або бура. Коробочка бура або червонувато-бура, горизонтальна або повисла, від майже кулястої до вузькоциліндричної або широкоеліпсоїдальної, з довгою або короткою шийкою. Кришечка велика, конусовидна, гостра або з бородавочками. Спороносять влітку. Місцепроживання. Зазвичай на оголоному сухому, особливо піщаному, ґрунті на узбіччях доріг, на вигонах, кострищах, луках, на старих кам'яних стінах, зустрічається також на болотах і по берегах річок і озер.

3. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. – Цера́тодон пурпурний.

Зовнішній вигляд. Дернинки щільні або пухкі, плоскі або подушковидні, зелені, бурозелені, часто червонуваті, всередині повстяні. Стебло. Стебло 1–3 см висотою, прямостоячий, гіллястий, густо облямований. Листя. Листя сухі – прилеглі, звивисті, від широко до вузько ланцетні, поступово загострені, з далеко вгору відвернутими краями, на верхівці часто дрібнозубчасті. Жилка закінчується у верхівці листка або коротко виступає. Пластинка листка 1-шарова; клітини вгорі квадратні, гладкі або папіллезні, в підставі прямокутні, товстостінні. Органи розмноження. Двокімнатний. Андрое́й верхівковий, ниркоподібний. Коробочка на пурпурно-червоній блискучій ніжці, нахилена до горизонтальної, слабо зігнута, довгаста, червоно-бура, блискуча, смугаста, суха – глибокобороздчаста, з зобика. Кришечка тупо конічна. Зубці перистому буропурпурові, папіллезні. Спори 10–14, майже гладкі. Місцепроживання. Зазвичай на голих ґрунтах, біля доріг, на схилах пагорбів, на кострищах, каменях, а також на гниючого деревини і на дерев'яних дахах.

4. *Bryum argenteum* Hedw. – Брій, або бріум сріблястий.

Дернинки низькі, густі, щільні, світло-або білувато-зелені, сухі-сріблясто-білі, блискучі. Стебло звичайно до 2 см. З багатьма сережчато облямованими над верхівковими пагонами. Листя черепінчато, до 0,9 мм довжиною, широко яйцеподібні або яйцевидно-ланцетні, сильно увігнуті, поступово коротко загострені або раптово витягнуті в вузьку, більш-менш довгу, безбарвну верхівку, з плоскими цілісними

не облямованими краями. Жилка тонка, в підставі червонувата, зникає в середині аркуша або трохи вище. Клітини листа тонкостінні, прозорі, бідні хлоропластами, у верхній частині безбарвні і подовжені, в підставі прямокутні, червонуваті. Органи розмноження. Дводомний. Коробочка на червоній тонкій ніжці, повисла, правильна, вкорочено – довгаста, з короткою товстою шийкою, під помаранчевим гирлом перетягнута. Зубці зовнішнього перистому жовті, облямовані. Внутрішній пір'ястому жовтуватий, відростки зі отворами, війки з придатками. Спори 10–15 шт. Вегетативне розмноження одиночними пазушними короткостебловими виводковими і більш великими верхівковими бруньками. Місцепроживання. На сухій оголеною ґрунті при дорогах, на схилах пагорбів, на мулистих берегах річок, на вкритих мелкоземом каменях і скелях, на старих дерев'яних стінах і дахах. Поширення. Найпоширеніший вид, в більшості флористичних районів.

5. *Funaria hygrometrica* Hedw. – Фунарія гігрометрична.

Дернинки великі, пухкі, блідо-зелені, до 1 (3) см заввишки. Стебло 1–3 см завдовжки. Верхні листки до 4 мм завдовжки, ниркоподібні складені, широко яйцевидно-ланцетні, опуклі, коротко загострені, цільнокрайні, вгорі городчасті. Жилка закінчується у верхівці листка, рідше виступає. Клітини листа пухкі, тонкостінні, вгорі ромбовидні, нижче більш подовжені до прямокутних, по краях більш вузькі. Органи розмноження. Ніжка спорогона червонувато-жовта, на верхівці дуговидно зігнута, 4–5 см завдовжки Коробочка повисла або горизонтальна, косогрушевидна, неправильна, з високою спинкою і маленьким косим гирлом, смугаста, суха – глибоко поздовжньо-борозниста. Колечко 2–3-рядне, відвертається. Кришечка плоско-опукла, без бородавочки. Ковпачок клобуковидний, внизу роздутий. Пір'ястому подвійний. Зубці зовнішнього перистому червоно-бурі, у верхівці зрощені; відростки внутрішнього дорівнюють зубцям зовнішнього або коротше. Спори 16–20 шт, бородавчасті до майже гладких. Спороносят навесні і влітку. Місцепроживання. Зустрічається повсюдно на оголеній ґрунті, в лісах, на луках, полях, обабіч доріг, часто на кострищах і поблизу житла.

Якщо порівнювати індикаторні види дослідженої території та території міста Миколаєва, можна сказати, що *B. argenteum*, *B. Caespeticium*, *Ceratodon purpureus* на незадернених ґрунтах, а на території міста Миколаєва на антропогенних субстратах; *Funaria hygrometrica* – в Миколаєві на зруйнованих антропогенних субстратах, а на території дослідження, відкритий ґрунт без травостою ближче до води; *Brachythecium albicans* – в парках міста Миколаєва під деревами на ґрунті з травостоєм в затінених умовах, на території дослідженої території в травостої без деревних форм; *S. ruraliformis* – однаково на піщаних ґрунтах тільки, на території дослідження дернинки менші, трохи засушені.

Отже, бріофлора частини узбережжя озера Солонець-Тузли налічує 5 індикаторних видів мохів, а саме *Ceratodon purpureus*, *B. argenteum*, *B. caespeticium*, *Funaria hygrometrica*, *Brachythecium albicans*.

Вивчення мохоподібних озера Солонець-Тузли дало можливість визначити індикаторні види, та екологічні особливості знайдених видів мохоподібних. У результаті проведених нами досліджень було виявлено 5 індикаторних видів мохоподібних, саме *Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum*, *B. caespeticium*, *Funaria hygrometrica*, *Brachythecium albicans*. За екологічною структурою переважаючими є геліофіти – 65%, мезоксерофіти – 73%, а *Brachythecium albicans* – оліготрофом.

Плануються подальші дослідження усієї території озера та виявлення нових видів мохоподібних, аналіз їх екологічної, біоморфологічної та географічної структури.

Список використаних джерел

1. Деркач О. М. Наукове обґрунтування створення регіонального ландшафтного парку «Кінбурнська коса» / О. М. Деркач, С. В. Таращук // Проект-створення РЛП «Кінбурнська коса» (рукопис). — Миколаїв, ТОВ «Ойкумена», 1994. — 24 с.
2. Ходосовцев О. Є. Лишайники причорноморських степів України / О. Є. Ходосовцев. — К. : Фітосоціоцентр, 1999. — 236 с.
3. Бачурина Г. Ф. Флора мохів Української РСР / Г. Ф. Бачурина, В. М. Мельничук. — К. : Наук. Думка, 1987—2003. — Вип. 1—4. — 255 с.
4. Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України / М. Ф. Бойко — Х. : Айлант, 2008 — 232 с.
5. Бойко М. Ф. Мохоподібні в ценозах степової зони Європи : монографія / М.Ф. Бойко. — Х. : Айлант, 1999. — 160 с.
6. Бойко М. Ф. Таксономічна структура бріофлори степової зони України / М. Ф. Бойко // Чорноморський ботанічний журнал — 2007. — Т. 3, № 1. — С. 5—29.

О. AKSHAIEVA, O. KOMISAR
Mykolayiv

TAXONOMIC DESCRIPTION BRYOFLORES INDICAYOR SPECIES SHORES OF LAKE SALTWORT-TUZLA (MYKOLAIV REGION)

The paper describes four types of mosses, of which 2 types of halophytic and 2 neutral. The basic task of studying the needs of the species of saltwort-bryoflora Lake Tuzla. As a vivid example presents data on mosses that grow on the territory of Tuzla Lake saltwort-moss and types of indicators in relation to the salinity of the soil and their ecological structure.

Keywords: bryophytes, bryofloras, indicator species, halophytes, neutral species marshes.

Е. Г. АКШАЕВА, Е. С. КОМИСАР
г. Николаев

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БРИОФЛОРЫ ИНДИКАТОРНЫХ ВИДОВ ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗЕРА СОЛОНЕЦ-ТУЗЛЫ (НИКОЛАЕСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В статье охарактеризованы 5 индикаторных видов мхов. Определен основной видовой состав бриофлоры озера Солонец-Тузлы. В качестве яркого примера представлены данные о мохообразных, которые растут на территории озера Солонец-Тузлы и индикаторные виды мхов по отношению к атмосферному воздуху, к субстратов с определенным преобладанием той или иной химического соединения, а также их экологическую структуру.

Ключевые слова: мохообразные, бриофлора, индикаторные виды, биондикация, бриондикация.

Стаття надійшла до редколегії 30.11.2016

УДК: 612.172 + 612.176 + 612.4

**І. В. АЛЕКСАШИНА, Л. Д. ЧЕБОТАР, О. М. ЛАРИЧЕВА,
О. М. БАБАЯН, В. С. РЯБУХА**
м. Миколаїв

ВПЛИВ ГІПОФУНКЦІЇ ЕПІФІЗУ НА ПРОЦЕСИ ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСНЕННЯ У СЕРЦІ ЩУРІВ З РІЗНОЮ ПОВЕДІНКОВОЮ АКТИВНІСТЮ

У роботі представлено результати впливу гіпофункції епіфіза на перебіг вільнорадикальних процесів в серці щурів з різною поведінковою активністю. Встановлені односпрямовані зміни вмісту первинних та вторинних продуктів пероксидації в експериментальних групах, які характеризувалися підвищенням вмісту ТБК-активних продуктів.

Ключові слова: гіпофункція епіфіза, міокард, прооксиданти, антиоксиданти.

Про- й антиоксидантна системи перебувають у стані динамічної рівноваги, що підтримується певною організацією плазмових і клітинних лі-підів, мембранних фосфоліпідів і холестерину, що визначають ліпідний рівень окиснюваності клітинних мембран. Порушення прооксидантно-антиоксидантного процесів тягне за собою цілий каскад негативних реакцій і патологічних процесів, що ле-

жать в основі ряду захворювань, у тому числі й серця [5]. Тому пошук можливих ефективних та безпечних засобів з вираженою антиоксидантною дією не втрачає своєї актуальності й сьогодні.

Відомо, що мелатонін сильний і ефективний перехоплювач вільних радикалів [2; 9]. Реалізація цих та інших, наприклад, імуномодуючих, тканинопротекторних ефектів

відбувається через специфічні рецептори, що локалізуються як на поверхні клітинних мембран (MT1 (M-1a, MTNR1A); MT2 (M-1b, MTNR1B); MT3 (M-1c, MTNR1C)), так і в ядрі клітини (RZR / RORa; NR1F2 (RZR / RORb)), та забезпечує різноманіття і комплексність дії даного гормону в організмі [6;8]. Рецептори до мелатоніну виявлено в різних тканинах і органах, у тому числі клітинах шлунково-кишкового тракту та печінки. На відміну від більшості інших внутрішньоклітинних антиоксидантів, що локалізуються переважно в певних клітинних структурах, присутність мелатоніну й, отже, його антиоксидантну активність, визначено у всіх клітинних структурах, включаючи ядро. Встановлений на сьогодні механізм антиоксидантної дії мелатоніну пов'язують з його здатністю нейтралізувати вільні радикали, знижувати рівень індукованого оксиду азоту, активувати глутатіонпероксидазу [10]. Виявлено також його позитивний вплив на стан кардіоміоцитів [11].

Так, експериментальні дослідження [12] показали, що гіпопеніалізм призводить до контрактурних та міофібрилізисних змін кардіоміоцитів. Ці дані цілком підтверджують результати біохімічних та електрокардіографічних досліджень і вказують на те, що на тлі гіпопінеалізму, індукованого тривалим цілодобовим освітленням, розвивається комплекс морфофункціональних змін, які лежать в основі прискореного старіння серцево-судинної системи [7].

Цікавим є момент, який стосується гіпотезивних ефектів мелатоніну. В літературі є одиничні експериментальні роботи, присвячені вивченню продукції самого мелатоніну на моделях тварин із генетично обумовленою спонтанною гіпертонією, в той же час ці дані дозволили б з'ясувати, що є першопричиною: генетично обумовлене зниження продукції мелатоніну, що призводить до формування гіпертонії, або недостатня його продукція, що виникає в процесі формування самого захворювання [7; 9].

Отже, на сучасному етапі вивчення цієї проблеми неможливо однозначно відповісти на питання, що первинно: генетично обумовлені порушення продукції мелатоніну, що разом з іншими факторами призводять до формування

патологій, або внаслідок зростаючої потреби в самому мелатоніні, у зв'язку з наявністю захворювання, при цьому виснажуються резервні можливості ферментативної системи, зокрема антиоксидантні. Все вище наведене свідчить про те, що дефіцит мелатоніну призводить до активації процесів окиспероксидного окиснення ліпідів та зростання активних форм кисню. При цьому інтенсивність окисного стресу безпосередньо залежить від ступеня дегенерації мелатонінової системи [1].

Метою даного дослідження було встановлення впливу гіпофункції епіфіза на процеси пероксидного окиснення у серці активних та пасивних щурів.

Для виконання поставлених завдань були проведені досліді *in vivo* на 32 щурах-самцях лінії *Wistar*. Усі втручання та забій тварин проводили з дотриманням принципів «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та наукових цілей» (Страсбург, 1985) та ухвали Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001). Середня маса щурів 260–320 г. Гіпофункцію епіфіза викликали цілодобовим освітленням щурів-самців інтенсивністю 1000–1500 Лк двома лампами з обох боків клітки терміном 30 діб. При цьому синтез та секреція мелатоніну епіфізом блокується і в крові не знаходять мелатонін [4].

Для вивчення емоційного стану та рухливості щурів їх тестували в експериментальній установці «Відкрите поле», яка являє собою квадрат розміром 1 м × 1 м, обмежений бортами висотою 40 см. Вся площа поля розкреслена лініями на 25 квадратів зі стороною 20 см. В індивідуальній поведінці тварин реєстрували їх горизонтальну рухову активність, вертикальну активність, дефекацію, грумінг та урінацію [4].

Групування дослідів подане в табл. 1. Визначали коефіцієнт маси серця по відношенню до маси тіла. Активність вільнорадикального пероксидного окиснення (ВРПО) визначали за концентрацією дієнових кон'югатів, триєнів і оксидієнів. Вміст в серці вторинних продуктів пероксидації (переважно ТБК-АП) за реакцією у кислому середовищі з 2-тіобарбітуратом кислотою до (ТБК-АП-0) та після інкубації терміном 1,5 години (ТБК-АП-1,5) [3].

Таблиця 1

Групування дослідів

№ групи	Група	Впливи	Тривалість впливу	Кількість щурів
1	Інтактна (активні)	–	30 діб	8
2	Гіпофункція епіфіза (активні)	Цілодобове освітлення 1500 Лк	30 діб	8
3	Інтактна (пасивні)	–	30 діб	8
4	Гіпофункція епіфіза (пасивні)	Цілодобове освітлення 1500 Лк	30 діб	8

Отримані цифрові дані обробляли методами варіаційної статистики з використанням для оцінки ймовірності різниць окремих груп даних за критерієм Ст'юдента. За статистично ймовірні вважали зміни при $p < 0,05$.

Експериментальні дослідження по вивченню впливу гіпофункції епіфіза на процеси вільнорадикального окиснення у серці щурів показали наступне (табл. 2).

Так, вміст ТБК-АП-0 в серці активних щурів збільшився у 2,9 рази ($p < 0,001$) відносно контрольної групи. В дослідній групі пасивних щурів також встановлено зростання даного показника у 2 рази ($p < 0,05$) відносно контрольної групи. Після півторагодинної інкубації гомогенату серця у прооксидантному залізоаскорбатному буферному розчині вміст вторинних продуктів в серці активних щурів у порівнянні з нормою підвищився в 2 рази ($p < 0,05$), в дослідній групі з пасивними щурами виявили також зростання цього показника в 1,5 рази ($p < 0,05$).

Як показали результати дослідження біохімічних показників, а саме дієнових кон'югатів відбувалося збільшення у 1,5 р в групі ак-

тивних щурів та у 2 р в експериментальній групі з пасивними щурами. При цьому відбулося зменшення вмісту триєнів та оксидієнів в обох експериментальних групах.

Таким чином, аналіз експериментальних даних дозволяє характеризувати вплив гіпофункції епіфіза як фактора, що призводить до дисбалансу в системі прооксиданти-антиоксиданти. Це обумовлено активацією вільнорадикальних процесів в тканинах серця активних і пасивних щурів, які характеризувалися підвищенням вмісту первинних та вторинних продуктів пероксидації.

Висновки. В експерименті встановлені особливості впливу гіпофункції епіфіза на перебіг вільнорадикальних процесів в серці щурів з різною поведінковою активністю, що характеризувалися підвищенням вмісту ТБК-активних продуктів.

Перспективи подальших досліджень. В подальших дослідженнях продовжаться вивчення активності антиоксидантних ферментів при зміненому фотоперіоді у групах щурів з різною поведінковою активністю.

Таблиця 2

Стан серця щурів за біохімічними параметрами при гіпофункції епіфізу

№	Біохімічний показник	Інтактна (активні) $n = 8$	Гіпофункція епіфіза (активні) $n = 8$	Інтактна (пасивні) $n = 8$	Гіпофункція епіфіза (пасивні) $n = 8$
1	Коефіцієнт маси серця	$0,387 \pm 0,022$	$0,325 \pm 0,024$	$0,408 \pm 0,015$	$0,345 \pm 0,007$
2	Дієнові кон'югати, мкмоль/кг	$124,52,711 \pm 52,73$	$195,231 \pm 49,155^*$	$98,991 \pm 39,243$	$187,0 \pm 45,867^*$
3	Триєни, мкмоль/кг	$36,964 \pm 9,674$	$18,093 \pm 8,303$	$40,063 \pm 9,118$	$19,024 \pm 3,681$
4	Оксидієни, мкмоль/кг	$73,765 \pm 17,411$	$47,861 \pm 11,745^*$	$60,789 \pm 18,972$	$47,636 \pm 13,012^*$
5	ТБК-АП-0 серця, мкмоль/кг	$7,239 \pm 0,969$	$21,351 \pm 3,212^*$	$9,136 \pm 1,094$	$19,372 \pm 4,852^*$
6	ТБК-АП-1,5 серця, мкмоль/кг	$12,561 \pm 1,309$	$23,347 \pm 3,694^*$	$19,661 \pm 2,285$	$28,801 \pm 2,691^*$

Примітка: * - $p < 0,05$.

Список використаних джерел

1. Анисимов В. Н. Мелатонин: роль в организме и применение в клинике / В. Н. Анисимов // СПб: Система. — 2007. — С. 40.
2. Арутюнян А. В. Полифункциональное антиоксидантное действие мелатонина / А. В. Арутюнян, Л. С. Козина // Всероссийская научно-практическая конференция 50 лет мелатонину: итоги и перспективы исследований. — СПб : Система. — 2008. — С. 4—5.
3. Барабой В. А. Стресс: природа, биологическая роль, механизмы, исходы / В. А. Барабой. — К. : Фитосоцицентр, 2006. — 424 с.
4. Бондаренко Л. А. Суточные ритмы включения ЗН-мелатонина в органы гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы у крыс в опытах in vitro / Л. А. Бондаренко, А. Р. Геворкян // Бюллетень экспертной биологии и медицины. — 2007. — Т. 143. — С. 693—695.
5. Заславская Р. М. Мелатонин в комплексном лечении больных сердечно-сосудистыми заболеваниями / Р. М. Заславская, А. Н. Шакирова, Г. В. Лилица. — Москва : Медпрактика, 2005. — 191 с.
6. Нагорная Н. В. Оксидативный стресс: влияние на организм человека, методы оценки / Н. В. Нагорная, Н. А. Четверин // Здоровье ребёнка. — 2010. — № 2. — С. 69.
7. Аронов Д. М. Некоторые аспекты патогенеза атеросклероза / Д. М. Аронов, В. П. Лупанов // Атеросклероз и дислипидемия. — 2011. — № 1. — С. 48—56.
8. Пішак В. П. Шишкоподібне тіло і біохімічні основи адаптації / В. П. Пішак. — Чернівці : Медакадемія, 2003. — 152 с.
9. Подольская А. А. Роль генов антиоксидантной системы в формировании клинических фенотипов ишемической болезни сердца / А. А. Подольская, О. А. Кравцова, А. С. Галявич // Казанский медицинский журнал. — 2013. — № 2. — С. 94.
10. Горошко О. А. Клинико-фармакологические аспекты применения антиоксидантных лекарственных средств / О. А. Горошко, В. Г. Кукес, В. В. Архипов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2016. — № 4. — С. 905.
11. Ланкин В. З. Окислительный и карбонильный стресс при атеросклерозе и диабете / В. З. Ланкин, А. К. Тихазе // Биоантиоксидант: тезисы докладов IX Международной конференции. Москва : РУДН, 2015. — С. 100.
12. Рапопорт С. И. Мелатонин и регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы / С. И. Рапопорт, А. М. Шаталова // Клин. мед. — 2001, N 6. — С. 4.

I. ALEKSASHYNA, L. CHEBOTAR, O. LARECHEVA, M. BABAYAN, V. RYABUKHA
Mykolaiv

THE EFFECT OF HYPOFUNCTION OF THE PINEAL GLAND ON THE PROCESSES OF FREE RADICAL OXIDATION IN HEART OF RATS WITH DIFFERENT BEHAVIORAL ACTIVITY

The article presents the results of the study effects of pineal gland hypofunction to the state of prooxidant-antioxidant system in heart of rats with different behavioral activity. Set unidirectional changes in the content of primary and secondary peroxidation products in the experimental groups, which were characterized by increased content of TBA-active products.

Keywords: pineal gland hypofunction, myocardium, pro-oxidants, anti-oxidants.

И. В. АЛЕКСАШИНА, Л. Д. ЧЕБОТАРЬ, Е. Н. ЛАРИЧЕВА, М. А. БАБАЯН, В. С. РЯБУХА
г. Николаев

ВЛИЯНИЕ ГИПОФУНКЦИИ ЭПИФИЗА НА ПРОЦЕССЫ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ В СЕРДЦЕ КРЫС С РАЗНОЙ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

В работе представлены результаты изучения влияния гипофункции эпифиза на состояние прооксидантно-антиоксидантной системы сердца крыс. Установлены однонаправленные изменения содержания первичных и вторичных продуктов перекисидации в экспериментальных группах, которые характеризовались повышением содержания ТБК-активных продуктов.

Ключевые слова: гипофункция эпифиза, миокард, прооксиданты, антиоксиданты.

Стаття надійшла до редколегії 25.11.2016

УДК 582.929.4:581.5 (477.42)

Л. В. БЕРЕЗКА, О. В. КОРОЛЬОВА

м. Миколаїв

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛЕЛОПАТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ АРОМАТИЧНИХ РОСЛИН МЕТОДОМ БІОЛОГІЧНОЇ ПРОБИ НА НАСІННІ КРЕС-САЛАТУ

Розглядаються алелопатичні властивості ароматичних рослин з родин *Asteraceae*, *Lamiaceae* та *Apiaceae* на проростання крес-салату. Методом біологічної проби на насінні крес-салату встановлений позитивний вплив фітотоксичних *Echinacea purpurea* на ріст корінців, негативний вплив – *Anethum graveolens*, *Petroselinum crispum*, *Matricaria recutita*, *Mentha piperita*, *Lavandula angustifolia*.

Ключові слова: ароматичні рослини, алелопатія, алелопатична активність, схожість насіння.

Ароматичні рослини є продуцентами біологічно активних речовин і значно поширені у флорі України. Водорозчинні та леткі алелопатичноактивні речовини, що присутні в рослинних виділеннях, надходять в екотоп від вегетуючих та відмерлих органів рослин. Кінцевий результат їхньої екологічної дії проявляється в позитивному чи негативному впливі на інші рослини [1]. Дослідження алелопатичної активності ароматичних рослин є актуальним в контексті їх впливу на культурні сівозміни, формування ґрунтової біоти і виникнення ґрунтової [2].

Котюк Л. А. та Рахметов Д. Б. дослідили алелопатичні особливості 13 ароматичних рослин родини *Lamiaceae* [2]. Було встановлено фітотоксичний ефект на схожість насіння пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) та кукурудзи (*Zea mays* L.) від водних екстрактів прижиттєвих виділень змієголовника молдавського (*Dracocephalum moldavica* L.), лаванди справжньої (*Lavandula angustifolia* Mill.), лофанту анісового (*Lophanthus anisatus* Nutt.), гісопу лікарського (*Hyssopus officinalis* L.), монарди двійчастої (*Monarda didyma* L.), а також стимулювальний ефект – котовника закавказького (*Nepeta transcaucasica* Grossch.), шавлії мускатної (*Salvia sclarea* L.), шавлії лікарської (*Salvia officinalis* L.), ельшольції ввійчастої (*Elsholtzia cristata* Willd.) [2].

На думку Л. Д. Юрчака із співавторами [3] внаслідок виснаження ресурсів дикої флори, значна кількість видів потребує введення їх у культуру і охорону, а також адаптації до нових зон вирощування. Ароматичні рослини

зовсім мало використовують у сівозмінах, для санації (оздоровлення) ґрунту і повітря, в озелененні, з протиерозійними цілями тощо. З метою збагачення асортименту ароматичних рослин та зміцнення їх сировинної бази, слід ширше впроваджувати їх у культуру, досліджувати біологічні та господарсько-цінні особливості, ширше використовувати в практиці народного господарства [3].

Юрчак Л. Д. у своїх роботах звертає увагу на алелопатичну активність водних витягів деяких видів роду *Artemisia* L., *Brassica nigra* L., *S. officinalis*, *D. moldavica* та інших рослин і рекомендує їх використовувати як природні інгібітори та стимулятори росту рослин замість синтетичних пестицидів [2].

Використання алелопатичних взаємодій рослин можливо в якості попередньої експрес-оцінки конкурентоздатності сортів сільськогосподарських культур, що ростуть в змішаних посівах [4].

Безноско І. В. встановлено, що екзометаболіти сортів перцю солодкого (*Capsicum annuum* L.) здатні як стимулювати, так і пригнічувати інтенсивність спороутворення фітопатогенного гриба *Fusarium oxysporum* Sacc. [5].

Метою дослідження є встановлення алелопатичної активності ароматичних рослин методом біологічної проби на насінні крес-салату. Завдання дослідження: визначити алелопатичну активність видів ароматичних рослин за показником схожості насіння; визначити індекси алелопатичної активності за довжиною корінців проростків тест-об'єкту.

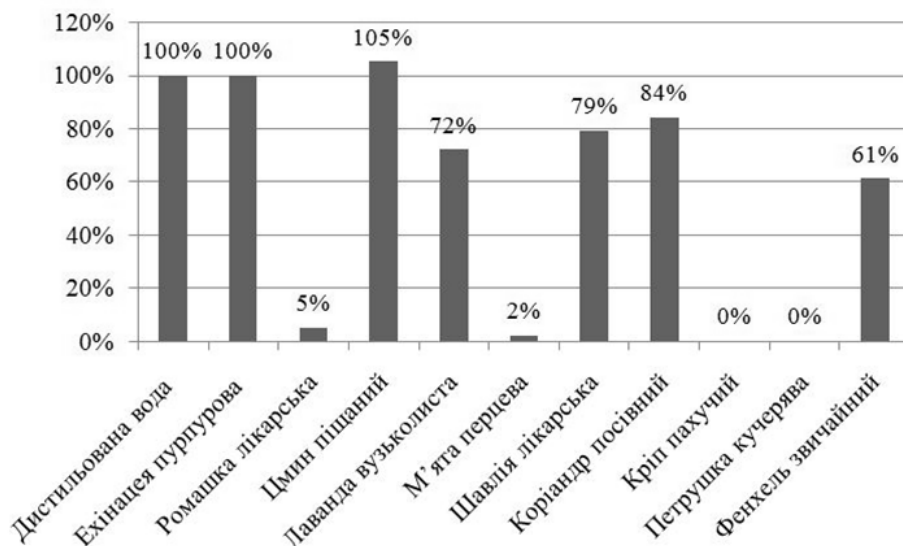


Рис. 1. Схожість насіння крес-салату під дією екстрактів з вегетативних органів рослин

Вивчення алелопатичних властивостей ароматичних рослин здійснювали за методикою біологічних тестів А. М. Гродзинського. Як тест-об'єкт використали насіння крес-салату (*Lepidium sativum* L.). Було досліджено алелопатичну активність ароматичних рослин з трьох родин:

- айстрові (*Asteraceae*) – ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* L.), ромашка лікарська (*Matricaria recutita* L.), цмин піщаний (*Helichrysum arenarium* L.);
- глухوکропівові (*Lamiaceae*) – лаванда вузьколиста (*L. angustifolia*), м'ята перцева (*Mentha piperita* L.), шавлія лікарська (*S. officinalis*);
- селерові (*Apiaceae*) – коріандр посівний (*Coriandrum sativum* L.), кріп пахучий

(*Anethum graveolens* L.), петрушка кучерява (*Petroselinum crispum* Mill.), фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare* Mill.).

Для дослідження хімічної взаємодії ароматичних рослин використовували метод екстрагування. Наважку 2 г рослинного матеріалу поміщали у скляну ємність, додавали 100 мл дистильованої води (1 : 50). Струшували ємність таким чином, щоб рослинна маса була повністю занурена у воду. Посуд закривали кришкою. Процес екстрагування тривав 1 добу за температури +20°C, при цьому водорозчинні хімічні сполуки потрапляли у розчин. Через добу екстрагований розчин зливали у ємність.

Концентрація колінів 1 : 50 є близькою до тих, що існують в природних умовах.

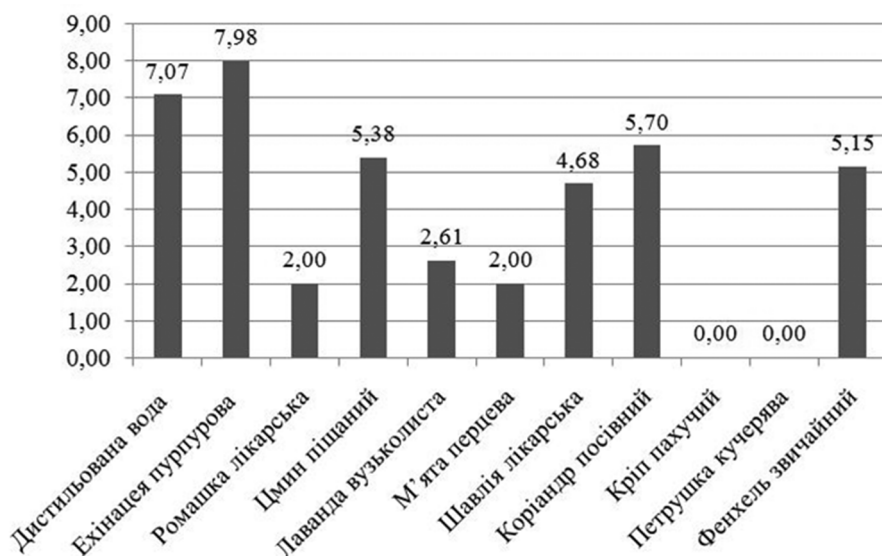


Рис. 2. Результати вимірювання довжини корінців (у міліметрах)

Досліди П. А. Мороза на опалому листі яблуні показали, що першими опадами вимивається кількість фізіологічно активних речовин, що відповідає активності добовій водній витяжці у співвідношенні 1 : 50, а при наступних опадах – співвідношенню 1 : 100, 1 : 200 [6].

У чашки Петрі на фільтрувальний папір поміщали насіння крес-салату кількістю 50 одиниць і додавали 20 мл дослідного розчину. У контрольному варіанті використовували дистильовану воду. Чашки Петрі з насінням поміщали у термостат з температурою + 24°C. Через 2 доби визначали схожість насіння. Отриманий результат порівнювали з контролем.

Оцінювали і підраховували проросле та непроросле насіння, зокрема враховували нормальні й аномальні проростки, тверді, мертві та зігнілі насінини. Виміряли довжину корінців нормально пророслих насінин. Для цього зрізали корінь під основу, вимірювали довжину за допомогою міліметрового паперу. Підраховували середнє значення довжини корінців для кожної групи насінин. Зміна довжини коренів є показником токсичності. Якщо відбувається значне пригнічення росту коренів у порівнянні з контролем, то відзначають негативний ефект досліджуваного чинника. Значний приріст коренів свідчить про стимулюючий ефект.

За активністю фізіологічних виділень об'єкти дослідження згідно з градацією,

запропонованою Н. Н. Матвєєвим й ін. розділяли на три групи рослин: алелопатично сильноактивні – 500 і більше умовних кумаринових одиниць (УКО); алелопатично середньоактивні – 300–500 УКО; алелопатично малоактивні – 0–300 УКО.

Визначали індекси алелопатичної активності за формулою (1):

$$A = \frac{L_k - L_0}{L_k}, \quad (1)$$

де A – алелопатична активність виду; L_k – довжина коренів насіння тест-об'єкту в контролі; L_0 – довжина коренів насіння тест-об'єкту в досліді [6].

Статистичну обробку даних проводили з використанням пакета програм Microsoft Excel 7.

На основі отриманих під час аналізу схожості насіння результатах побудували графік (рис. 1). Аналізуючи отримані дані, можна зробити припущення, що екстракти з вегетативних органів цмину піщаного, ехінацеї пурпурової позитивно впливають на схожість насіння крес-салату; екстракти з вегетативних органів петрушки кучерявої, кропу пахучого, м'яти перцевої, ромашки лікарської негативно впливають на схожість насіння.

Аналіз результатів вимірювання довжини корінців показав, що екстракт з вегетативних органів ехінацеї пурпурової позитивно впливає на ріст корінців насіння крес-салату;

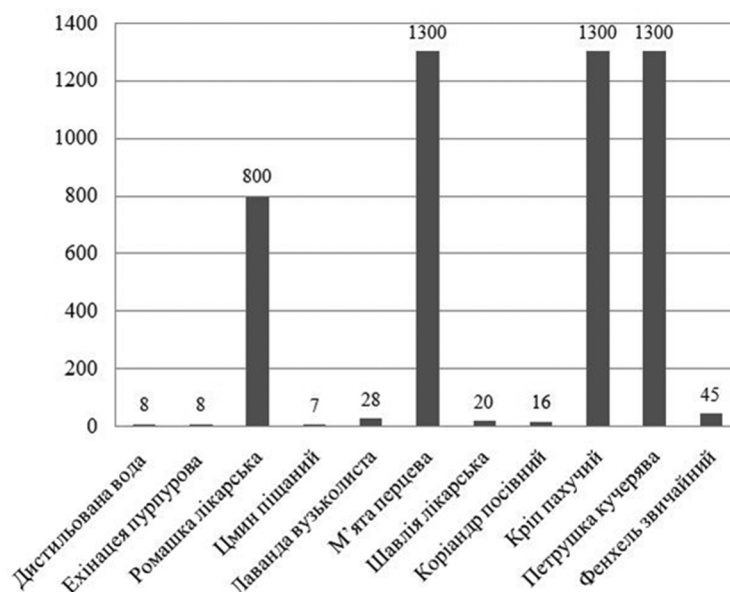


Рис. 3. Алелопатична активність (в умовних кумаринових одиницях)

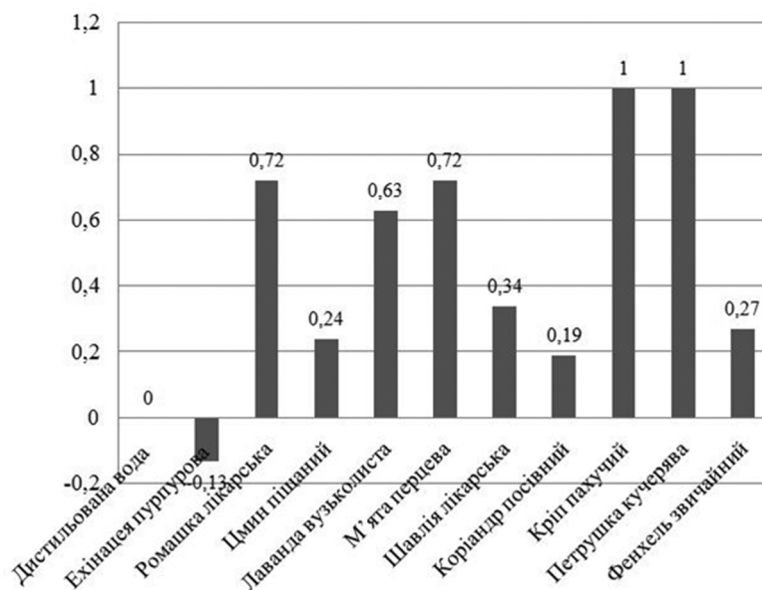


Рис. 4. Індеси алелопатичної активності

негативно впливають на ріст корінців екстракти з вегетативних органів кропу пахучого, петрушки кучерявої, м'яти перцевої, ромашки лікарської, лаванди вузьколистої (рис. 2).

За величиною схожості насіння визначили активність алелопатично активних речовин у біопробі шляхом перерахунку в умовні кумаринові одиниці за шкалою Гродзинського. За активністю фізіологічних виділень об'єкти дослідження розділили на дві групи рослин (рис. 3):

- алелопатично сильно активні – ромашка лікарська, м'ята перцева, кріп пахучий, петрушка кучерява;

- алелопатично малоактивні – цмин піщаний, ехінацея пурпурова, коріандр посівний, шавлія лікарська, лаванда вузьколиста, фенхель звичайний.

Аналізуючи розраховані індекси алелопатичної активності (рис. 4), можна зробити висновки про негативний вплив алелопатичних виділень кропу пахучого, петрушки звичайної, ромашки лікарської, м'яти перцевої, лаванди вузьколистої на ріст корінців крес-салату, а також позитивний вплив алелопатичних виділень ехінацеї пурпурової на ріст корінців тест-об'єкту.

Не дивлячись на те, що ромашка лікарська і лаванда вузьколиста є алелопатично

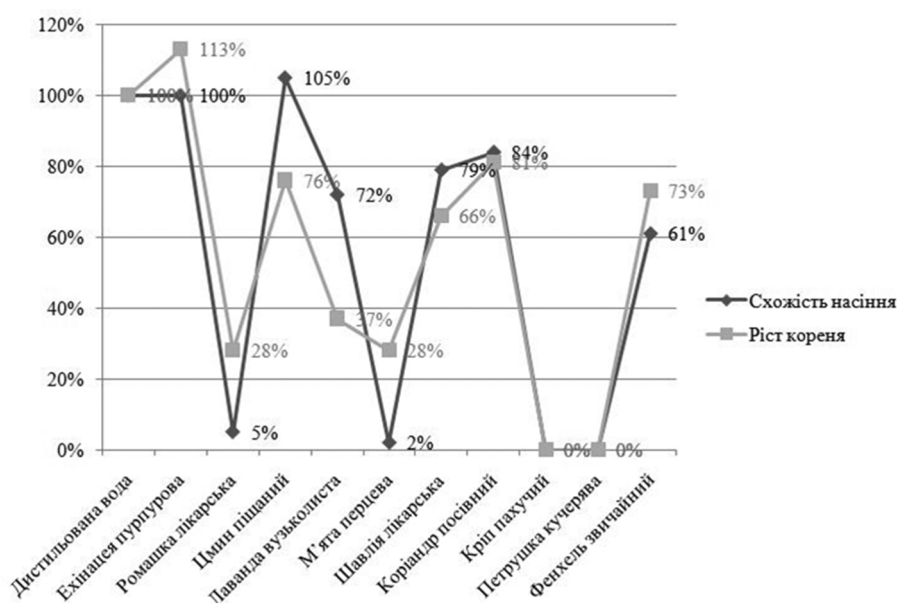


Рис. 5. Порівняння схожості насіння та росту коренів крес-салату під впливом екстрактів ароматичних рослин

малоактивними видами, екстракти їх вегетативних органів негативно впливають на ріст корінців (рис. 5).

Корінь має високу чутливість до якісного та кількісного хімічного складу середовища [7]. Саме цим можна пояснити ряд спостережень, коли низькі концентрації хімічної речовини стимулювали ріст коренів, а високі – пригнічували. Можливо, це пояснює результати, коли водні екстракти ароматичних рослин не пригнічують схожість насіння, а пригнічують ріст кореня. Отже, для всебічного дослідження алелопатичної активності фітовиділень необхідні комплексні експерименти.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Встановлено алелопатичну активність видів ароматичних рослин з родин *Asteraceae*, *Lamiaceae* та *Apiaceae* за величиною схожості насіння крес-салату. До алелопатично сильноактивних видів належать ромашка лікарська, м'ята перцева, кріп пахучий, петрушка кучерява; алелопатично середньоактивні види не виявлені.

Визначені індекси алелопатичної активності досліджених видів рослин за довжиною корінців проростків тест-об'єкту. Позитивно на ріст корінців впливає ехінацея пурпурова, негативно – кріп пахучий, петрушка звичайна, ромашка лікарська, м'ята перцева, лаван-

да вузьколиста. Деякі алелопатично малоактивні види в експерименті пригнічували ріст корінців проростків крес-салату. Перспективами подальших досліджень є вивчення алелопатичної активності рослин на різних етапах онтогенезу.

Список використаних джерел

1. Гнатюк Н. О. Алелопатична взаємодія ароматичних рослин / Н. О. Гнатюк, О. О. Василенко // Природничі науки і освіта : збірник наукових праць природничо-географічного факультету. — 2015. — С. 6—10.
2. Котюк Л. А. Алелопатичні особливості ароматичних рослин родини *Lamiaceae* Lindl. / Л. А. Котюк, Д. Б. Рахметов // Інтродукція рослин. — 2014. — № 4. — С. 68—76.
3. Юрчак Л. Д. Екологічна роль біорізноманіття в культурних фітоценозах / [Л. Д. Юрчак, Н. В. Заїменко, П. А. Мороз та ін.] // Агроекологічний журнал. — 2009. — № 1. — С. 46—52.
4. Шутко А. П. Аллелопатия как форма взаимоотношений растений в агрофитоценозе / А. П. Шутко, В. М. Передериева, Л. В. Тутуржанс // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2011. — № 73. — С. 482—492.
5. Безноско І. В. Алелопатичні особливості сортів перцю солодкого за взаємодії з мікроміцетом *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* Sacc / І. В. Безноско // Біоресурси і природокористування. — 2013. — Т. 5, № 3—4. — С. 96—99.
6. Ерёмченко Ю. А. Аллелопатические свойства адвентивных видов древесно-кустарниковых растений / Ю. А. Ерёмченко // Промышленная ботаника. — 2012. — Вып. 12. — С. 188—193.
7. Гродзинський А. М. Основи хімічної взаємодії рослин / А. М. Гродзинський. — К. : Наукова думка, 1973. — 207 с.

L. BEREZKA, O. KOROLYOVA

Mykolaiv

THE RESEARCH OF ALLELOPATHIC ACTIVITY AROMATIC PLANTS BY METHOD OF BIOLOGICAL SAMPLES ON THE SEEDS OF *LEPIDIUM SATIVUM*

As the title implies the article describes influence of allelopathic properties aromatic plants of the Asteraceae, Lamiaceae and Apiaceae families on the seeds of cress. Established the positive influence of herbal discharge Echinacea purpurea on the growth of roots, as well as the negative effect – Anethum graveolens, Petroselinum crispum, Matricaria recutita, Mentha piperita, Lavandula angustifolia.

Keywords: aromatic plants, allelopathy, allelopathic activity, seed germination.

Л. В. БЕРЕЗКА, О. В. КОРОЛЁВА

г. Николаев

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ МЕТОДОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЫ НА СЕМЕНАХ КРЕСС-САЛАТА

Рассматривается влияние алелопатических свойств ароматических растений из семейств Asteraceae, Lamiaceae и Apiaceae на прорастание кресс-салата. Установлено положительное влияние фитовыделений Echinacea purpurea на рост корешков, а также отрицательный – Anethum graveolens, Petroselinum crispum, Matricaria recutita, Mentha piperita, Lavandula angustifolia.

Ключевые слова: ароматические растения, аллелопатия, алелопатическая активность, всхожесть семян.

Стаття надійшла до редколегії 30.11.2016

УДК 582.998.16

М. С. БРЯНЦЕВА, І. В. НАКОНЕЧНИЙ

м. Миколаїв

ПРЕДСТАВНИКИ РОДУ ARTEMISIA В СУЧАСНОМУ АГРОЛАНДШАФТІ ПІВНІЧНО-СТЕПОВОЇ ПІДЗОНИ НА ПРИКЛАДІ ТЕРИТОРІЇ КАЗАНКІВСЬКОГО РАЙОНУ

В статті відображені результати польових обстежень на біотопічно різних ділянках Казанківського району Миколаївської області, землі якого розташовані в північно-степовій підзоні, виконані з метою індикації представників роду *Artemisia*. Встановлено наявність 4 видів полині, із яких лиш 3 види можливо визначити в якості стенотопних і аборигенних.

Ключові слова: види полині, під *Artemisia*, аборигенна рослинність, північно-степова підзона.

Північно-степова підзона охоплює значну територію з відповідним ландшафтом, генезис якого визначений переважанням чорнозему на лесоподібних відкладах під різнотравно-типчаково-ковиловою рослинністю та специфічним балансом тепла і вологи. Останнє зумовлює майже субтропічні рівні сонячної радіації на межі 5230 МДж/м², річний радіаційний баланс від 1900 до 2210 МДж/м², але середні температури січня складають на межі -7,6°C більш типові для континентального клімату. Сума температур вищих за +10°C становить 2800–3600°C, безморозний період триває 160–220 днів, тож і період активної вегетації рослинності складає від 200 до 295 днів [1].

При загальному переважанні західного перенесення вологих повітряних мас у формуванні клімату велику роль відіграють східні та північно-східні континентальні, а також середземноморські тропічні повітряні маси. Часто атлантичні циклони не досягають північно-степової підзони, що є причиною менших, порівняно з лісостеповою зоною, річних сум опадів. Останні сягають 450–500 мм, із яких 60–70% випадає в теплий період року. Характерною особливістю північно-степової місцевості є висока випаровуваність на межі 700–880 мм, тож коефіцієнт зволоження складає 1,2. Дефіцит вологи впливає на всі сучасні фізико-географічні процеси, стан гідрографічної мережі та ґрунтового покриву, відповідно атмосферні опади влітку витрачаються передусім на випаровування [3].

Геоботаніки відносять північні степи до великої Євразійської степової області. Зага-

лом в ній домінують типово степові багаторічні ксерофільні злаки, а різнотрав'я має підпорядковане значення. У природних ландшафтах до їх до розорювання на плакорах домінували дернинні злаки – ковили Лессінга, українська, Залеського, костриця борозниста (типчак), стоколос, келерія, житняк, тонконіг тощо [2]. Різнотравно-типчаково-ковилові степи, сформовані на середньоглибоких мало – і середньогумусованих чорноземах містять фітоценози, в яких домінує ковила волосиста, Лессінга (*S. lessingiana*) і українська (*S. ucrainica*), поширені – костриця борозниста або типчак і костриця валіська (*F. valesiaca*), кипець гребінчастий (*Koeleria cristata*), а також житняк гребінчастий (*Agropyron pectinatum*), тонконіг вузьколистий, тимофіївка степова (*Phleum phleoides*) та деякі види родів кострець (*Bromopsis*), пирій (*Elytrigia*), бромус (*Bromus*). Поширені також бобові – конюшина гірська (*Trifolium montanum*) і альпійська (*T. alpestre*), люцерна румунська (*Medicago romanica*), численними є горицвіт весняний, синяк Попова (*Echium popovii*), бедринаць ломинекаменевий (*Pimpinella saxifraga*), катран татарський (*Crambe tatarica*), тюльпан Шренка (*Tulipa schrenkii*), полин австрійський (*Artemisia anstriaca*).

По мірі агрогенної трансформації степів різким змінам стали піддаватись всі їх біотичні комплекси, які мали переважно стенотопні властивості [6]. До наявного часу значна кількість аборигенних видів майже зникла, але замість них великого поширення набули новітні фітокомплекси «синтетичного» типу, створені найбільш пластичними аборигенами та

чисельними алохтонами. Особливо строкати-ми у видовому відношенні такі комплекси є в складі мозаїчного степо-польового ландшафту, характерного для більшої частини сучасного Степу, де сформувались дуже специфічні фітоценотичні угруповання, стійкі до посухи, потрапи випасом, засоленості ґрунтів. Фонowymi комплексами подібного типу є угруповання на основі різних полиней, детальний еколого-біоценотичний характер розташування яких досі є мало вивченим. Відповідно, метою даної роботи стало дослідження видового складу представників роду *Artemisia*, існуючих в сучасному агроландшафті північно-степової підзони. Модельною територією була обрана територія Казанківського району Миколаївської області.

Базисними матеріалами роботи є власні результати попередніх досліджень фітокомплексів природної рослинності на біотопічно різних ділянках Казанківського району, виконаних восени 2016 року. В методичному плані вказані дослідження базовані на візуальній фіксації різновидових полиней, виявлених на маршрутних трансектах шириною в 2 м. Всі рослини, візуально схожі на представників роду полиней піддавали визначенню видової належності з допомогою польового визначника [4]. В окремих випадках результати ідентифікації повторно перевіряли відповідно до міжнародних списків видів роду *Artemisia* [5], а також із допомогою гербарних матеріалів кафедри екології МНУ ім. В. О. Сухомлинського.

Польові обстеження мозаїчного агроландшафту на території району виконували поблизу смт Казанка, формуючи маршрути від селища на північний захід до залізничної станції Казанка, від неї на схід – до долини Висуні і вздовж цього водотоку на південь до пів-

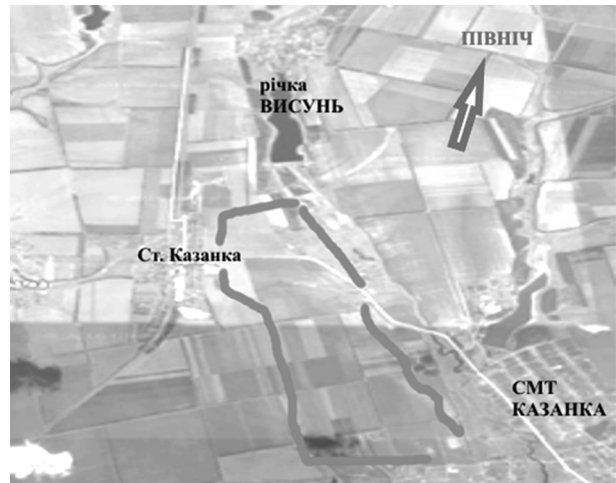


Рис. 1. Польові маршрути, виконані впродовж вересня-листопада 2016 року

нічної околиці Казанки (рис. 1), охоплюючи польові, степові, долинні луки, солонці і солончаки.

Польові обстеження біотопів та їх фітоценозів за вказаним на рис.1 маршрутом виконували 4 рази з інтервалом 20–25 днів, що надало змогу фіксувати стан рослинності на різних фазах вегетаційного періоду.

Виявлені рослини, схожі з представниками роду *Artemisia*, намагались ідентифікувати у видовому відношенні, піддавали фотографуванню та відбирали також зразки для гербарію. Процес видової ідентифікації в більшості випадків був значно ускладненим відсутністю досвіду, що вимагало постійних консультацій та перевірочних досліджень зразків рослинного матеріалу. Незважаючи на вказані складнощі, було ідентифіковано 117 рослин, із числа яких 82 віднесені до різних видів роду *Artemisia*. Результати їх видової ідентифікації та короткий опис місцезростань відображені даними таблиці 1.

Отримані результати польових досліджень щодо видового обліку рослин роду

Таблиця 1

Видовий склад полиней та їх місцезростання

№	Ідентифіковані види та їх місцезростання		
1	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Полин звичайний	Переважно польові біотопи, городи, придорожні смуги, залежні землі
2	<i>Artemisia abrotanum</i> L.	Полин високий, або лікувальний	Степові біотопи на схилах балок з ознаками засоленості ґрунту
3	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Полин гіркий	Придорожні лісосмуги
4	<i>Artemisia austriaca</i> J.	Полин степова	Степові та польові біотопи, городи, придорожні смуги, залежні землі, балки

Artemisia, відображені в таблиці 1 і свідчать про наявність в обстежених біотопах мозаїчного агроландшафту північно-степової підзони представників 4-х видів.

Із їх числа 2 види – *Artemisia abrotanum* та *Artemisia austriaca* утримують чітку залежність від первинно-степових фітоугруповань і виявляються лише на території локальних ділянок із рослинністю різнотравно-ковилового типу. Зазвичай їх виявляли на схилах балок і долини річки Висунь, в окремих цілинних фітоугрупованнях серед полів. На засолених ґрунтах нижніх ділянок балкової системи, сформованої вздовж долини Висуні зустрічаються невеликі масиви виключно одного виду – *Artemisia abrotanum*, стебла якого мали стан часткового одеревеніння.

На відміну від них, представники *Artemisia vulgaris* та *Artemisia absinthium* були виявлені практично у всіх видах біотопічних ділянок обстеженого агроландшафту. Ці рослини проявляють значний рівень евритопності, але явно тяжіють до вторинних і порушених фітоугруповань, тож особливо поширеними є на окраїнах полів, лісосмуг, придорожних смугах, на вулицях та городах смт Казанка та на її околицях в містах стихійних звалищ побутових відходів. Досить звичайними представники *Artemisia absinthium* є в складі фітоугруповань засолених прируслових ділянок річки Висуні, на території виснажених пасовищ, а також у складі травянистої рослинності вздовж залізничної колії та магістральних доріг.

Висновки:

1. Узагальнення попередніх результатів досліджень різнотипових біотопів мозаїчного

агроландшафту щодо наявності в них екзантропних рослин роду *Artemisia* свідчить про їх невелике видове різноманіття. Із числа виявлених видів даної місцевості суто степовими лишаються *Artemisia abrotanum* та *Artemisia austriaca*. До евритопних видів можливо віднести *Artemisia vulgaris* та *Artemisia absinthium*, які успішно заселяють всі порушені оранкою землі, які у наявний час формують фоновий ландшафт степової зони Північно-Західного Причорномор'я.

2. Цілком вірогідно визначити *Artemisia vulgaris* та *Artemisia absinthium* в якості синантропних та локально-інвазійних, що цілком підтверджується їх високим рівнем екологічної пластичності, прагненням до існування в населених пунктах, а також участю в формуванні «синтетичних» угруповань придорожньої рослинності.

Перспективи подальших досліджень полягають в необхідності чіткої деталізації екологічної та видової структури полиней, існуючих на території Казанківського району.

Список використаних джерел

- Бурда. Р. И. Антропогенная трансформация флоры / Р. И. Бурда. — К. : Наук. Думка, 1991. — 168 с.
- Зерова Д. К. Визначник рослин України / Д. К. Зерова. — К. : Урожай, 1965. — 455 с.
- Дідух Я. П. Геоботанічне районування України та суміжних територій / Я. П. Дідух, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Укр. бот. журн. — 2003. — № 1. — С. 6—17.
- Доброчаева Д. Н. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева. — К. : Наук. думка, 1987. — 548 с.
- Кобів Ю. Й. Словник українських наукових і народних назв судинних рослин (Серія «Словники України») / Ю. Й. Кобів // Київ : Наукова думка, 2004. — 800 с.
- Маринич А. М. Природа Украинской ССР / А. М. Маринич, В. М. Пашенко. — К. : Наук. думка, 1985. — С. 224.

М. БРЯНЦЕВА, І. НАКОНЕЧНИЙ
Mykolayiv

MEMBERS OF THE GENUS ARTEMISIA IN TODAY AGROLANDSCAPES NORTHERN STEPPE SUBZONE FOR EXAMPLE OF THE KAZANKA REGION

The article reflects the results of field surveys in different parts of biotopical Kazanka district of Mykolayiv region, land is located in the north-steppe subzone made for the purpose of indicating the genus Artemisia. The presence of 4 species of wormwood, of which only 2 species might identify as Aboriginal. Another 2 species have signs of alien and synanthropic that occur in this area only in residential and secondary areas along the railways and roads.

Key words: species of wormwood, genus Artemisia, native vegetation, North-steppe subzone.

М. С. БРЯНЦЕВА, И. В. НАКОНЕЧНЫЙ
г. Николаев

ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА ARTEMISIA В СОВРЕМЕННОМ АГРОЛАНДШАФТЕ СЕВЕРО-СТЕПНОЙ ПОДЗОНЕ НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ КАЗАНКОВСКОГО РАЙОНА

В статье отражены результаты полевых обследований на биотопического различных участках Казанковского района Николаевской области, земли которого расположены в северо-степной подзоне, выполненные с целью индикации представителей рода Artemisia. Установлено наличие 4 видов полыни, из которых лишь 2 вида можно определить в качестве аборигенных стенофитов.

Ключевые слова: виды полыни, род Artemisia, аборигенная растительность, северо-степная подзона.

Стаття надійшла до редколегії 30.11.2016

УДК 594.382

Н. В. ВИЧАЛКОВСЬКА, М. О. ІВКОВА, І. Ю. ВАСЬКО
м. Миколаїв

НОВІ ДАНІ ПРО МЕРИСТИЧНІ ТА ПЛАСТИЧНІ ОЗНАКИ РАКОВИНИ МОЛЮСКА COCHLICOPA LUBRICA ЯК УТОЧНЕННЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВИДУ

*Проведено аналіз конхологічних показників молюсків *C. lubrica* із вперше виявленої популяції, розташованої в місцевості поблизу с. Рибаківка Березанського району Миколаївської області. Статистичний аналіз показників раковини дослідженої популяції свідчить про усталеність еволюційних процесів та її специфічність, що може бути використано при порівняльному аналізі з іншими популяціями виду. Існуючі підходи до ідентифікації виду наземних молюсків *C. lubrica* за параметрами раковини недосконалі та потребують значних змін. Крім основних параметрів раковини (висота раковини, ширина раковини, кількість обертів), необхідно користуватися показниками висоти устя, ширини устя, окремих обертів та пластичними ознаками, що віддзеркалюють характер співвідношення цих показників між собою.*

*Ключові слова: наземні молюски, *C. lubrica*, конхологічні параметри.*

Ретельні морфологічні дослідження молюсків роду *Cochlicopa* на території України не проводилися. Втім саме морфологічні, та у першу чергу, морфометричні характеристики, важливі при ідентифікації видів молюсків. Визначення видів молюсків за структурою раковини залишається актуальним. Особливого значення такий підхід має при дослідженні таксономічної та екологічної структури малакофауни окремих регіонів та біотопів, коли дослідник у якості матеріалу має тільки порожні раковини без м'якого тіла. Запобігання помилок при визначенні наземних молюсків можливе тільки при наявності чітко означених конхологічних характеристик раковин, як меристичних, так і пластичних. Високий рівень варіабільності цих показників у

межах родини *Cochlicopa* ускладнює можливість диференціювання видів означеної групи, а іноді унеможлиблює її. Наші дослідження проводилися в рамках Літопису природи національного природного парку «Білобережжя Святослава», яка затверджена спільним наказом Мінприроди та НАН України №465/430 від 25 листопада 2002 року у рамках Державної програми (Державний реєстраційний номер 0114U005341). При дослідженні малакофауни цієї території було виявлено кілька екземплярів раковини наземних молюсків роду *Cochlicopa* (без м'якого тіла). Підходи, які пропонуються у класичних визначних таблицях, не надають гарантованого внутрішньородового диференціювання. Втім, на відстані близько 1000 м від території

обстеження було виявлено численну популяцію молюсків *Cochlicopa lubrica* (Müller, 1774). Ці матеріали стали основою для аналізу морфометричних та пластичних ознак раковини цього виду із ціллю подальшого удосконалення підходів до їхнього визначення.

Більшість останніх публікацій, які присвячені визначенню молюсків роду *Cochlicopa*, які містять морфометричні дані, являються визначниками регіонального значення, відповідно базуються на особливостях морфології видів роду, представлених популяціями певного регіону [1; 2; 3]. Монографія А. О. Шилейка (1984) [4], в якій використані ознаки виду *Cochlicopa lubrica* (Müller, 1774) на основі «кількох сотень особин», зібраних на території від Угорщини до Далекого Сходу, на сьогоднішній день є найбільш ґрунтовною працею. Інші публікації стосуються більшою мірою особливостей поширення виду в різних регіонах Європи [5;6;7;8]. Ці роботи присвячені таксономічному складу малакофауни у різних регіонах, особливостям малакофауни природних та антропогенних біотопів.

Основними завданнями даного дослідження стали: виявлення особливостей морфометричних характеристик раковини наземного молюска *Cochlicopa lubrica* із одної локальної популяції, розташованої поблизу

с. Рибаківка Березанського району Миколаївської області та аналіз сучасних підходів до ідентифікації означеного виду.

Для вивчення меристичних та пластичних характеристик раковини наземних молюсків *Cochlicopa lubrica* (Müller, 1774), були використані 70 особин виду, зібраних у Березанському районі Миколаївської області на околицях с. Рибаківка. Виявлена популяція розташовується на південно-західному схилі, звернутому в бік Чорного моря. Молюски мешкають у товщі опалого листя під тінистими кронами дерев, де не відбувається повного пересихання підстилки навіть у посушливу пору року. Молюски були зібрані живими та зафіксовані у 75% спиртовому розчині. Раковини вимірювали за допомогою бінокулярного мікроскопу МБС-9 із окуляр-мікрометром із точністю до 0,05 мм. Вимірювалися наступні 13 конхологічних параметрів: висота раковини (ВР), ширина раковини (ШР), висота устя (ВУ), ширина устя (ШУ), висота першого оберту (В10), ширина першого оберту (Ш10), висота другого оберту (В20), ширина другого оберту (Ш20), висота третього оберту (В30), ширина третього оберту (Ш30), висота четвертого оберту (В40), ширина четвертого оберту (Ш40), кількість обертів (КО). Вимірювання проводилися за методиками

Таблиця 1

Статистичні показники ознак раковини *C. lubrica* із популяції, розташованої поблизу с. Рибаківка

Показник раковини	$\bar{x} \pm SE \bar{x}$ (мм)	Sx	CV (%)	$x_{min} - x_{max}$ (мм)
ВР	$5,783 \pm 0,343$	0,287	4,96	5,15 – 6,25
ШР	$2,300 \pm 0,012$	0,097	4,22	2,20 – 2,50
ВУ	$2,34 \pm 0,026$	0,220	9,40	1,55 – 2,40
ШУ	$1,204 \pm 0,011$	0,095	7,89	1,00 – 1,35
КО	$4,551 \pm 0,017$	0,139	3,054	4,20 – 4,90
В10	$0,431 \pm 0,007$	0,058	13,46	0,30 – 0,60
В20	$0,481 \pm 0,006$	0,054	11,23	0,40 – 0,60
В30	$0,723 \pm 0,009$	0,078	10,79	0,55 – 0,90
В40	$1,266 \pm 0,023$	0,112	8,85	1,05 – 1,50
Ш10	$0,903 \pm 0,010$	0,081	8,97	0,65 – 1,00
Ш20	$1,307 \pm 0,010$	0,084	6,43	1,05 – 1,50
Ш30	$1,807 \pm 0,013$	0,112	6,20	1,60 – 2,20
Ш40	$2,300 \pm 0,012$	0,097	4,22	2,20 – 2,50

А. О. Шилейко [4], а також С. С. Крамаренка та Н. В. Сверлової [9]. При вимірюванні параметрів завитка кожна раковина була зорієнтована таким чином, щоб її умовна вісь симетрії проходила точно через початок кожного нового оберту. Такий підхід знижує похибки вимірювань [9]. Ширина устя вимірювалася від колумелярного краю до палатального краю. Висота устя вимірювалася від базального краю до паріетального краю. Для статистичного аналізу конхологічних показників розраховували: середнє арифметичне значення з помилкою ($\bar{x} \pm SE \bar{x}$), середнє квадратичне відхилення (Sx). Для встановлення характеру варіювання ознак розраховувався коефіцієнт варіації кожної ознаки:

$$CV = \frac{Sx}{\bar{x}} \times 100\%.$$

Коефіцієнт кореляції (r) обчислювали за формулою для негрупованих даних за Пірсоном. Оцінку достовірності коефіцієнта кореляції здійснювали шляхом встановлення похибки показника кореляції (SEr) з подальшим співставленням її з вибіркоким коефіцієнтом кореляції. Похибка коефіцієнта кореляції обчислювалася для об'єму вибірки, який не перевищує 100 спостережень [10]. Пластичні характеристики раковини розглядалися із використанням коефіцієнтів, які розраховувалися як співвідношення ВР/ШР та ВУ/ШУ.

Результати досліджень та їх обговорення. Ліміти показників раковини за всіма ознаками, окрім ВР, ШР, КО, представлені вперше для виду наземних молюсків *C. lubrica* (таблиця 1).

У цілому варіювання всіх ознак виявилось невисоким, та більшість показників коефіцієнтів варіації не перевищує 10%. Втім, варіювання за висотою першого та другого обер-

тів складає відповідно 13,46% та 11,23%. Перший та другий оберти раковини у сукупності складають апікальну її частину, що відповідає ембріональним обертам. Таким чином, виявлено, що висота раковини новонароджених молюсків варіює значніше, ніж ширина (коефіцієнти варіації ширини першого та другого обертів не перевищують 10% та складають відповідно 8,97% та 6,43%), (табл. 1). Мінливість раковини *C. lubrica* із дослідженої популяції в постембріональний період має менший діапазон, ніж в ембріогенезі. Проведенням кореляційного аналізу було перевірено, чи впливає висота ембріональної раковини на висоту адультивної раковини. За результатами кореляційного аналізу $r = -0,159$; $df = 68$; $p = 0,094$, тобто вірогідної залежності висоти адультивної раковини від висоти ембріональної раковини не виявлено. Таким чином, висота раковини молюсків *C. lubrica* із дослідженої популяції скоріше за все знаходиться під дією стабілізуючого добору, про що також свідчить низький коефіцієнт варіації за даною ознакою (табл. 1). Ширина раковини молюсків із дослідженої популяції цілком співпадає із шириною 4-го оберту. Найнижчим виявився коефіцієнт варіації за кількістю обертів раковини. Цей показник може також знаходитися під дією стабілізуючого добору. У цілому сталість показників раковини дослідженої популяції свідчить про усталеність еволюційних процесів та її специфічність, що може бути використано при порівняльному аналізі з іншими популяціями виду у випадку їхнього виявлення. При порівнянні із літературними даними виявлені розбіжності лімітів показників висоти раковини, ширини раковини, кількості обертів. Інші показники раніше не досліджувалися

Таблиця 2

Ліміти показників раковини *C. lubrica* із дослідженої популяції порівняно із літературними даними

Показник раковини	Ліміти показника за літературними даними (мм)	Ліміти показника за нашими даними (мм)
ВР	5,30–6,00 (Шилейко) 7,0–8,2 (Хохуткін)	5,15–6,25
ШР	2,20–2,70 (Шилейко) 3,0–3,5 (Хохуткін) 2,2–2,9 (Сверлова)	2,20–2,50
КО	5,50–6,00 (Шилейко) 5,50–6,00 (Сверлова)	4,20–4,90

(таблиця 2). Особливо помітними виявилися ліміти кількості обертів раковини.

У своїй монографії А. О. Шилейко [4] користувався широким географічним діапазоном розселення молюсків, але при цьому дані базуються на результатах вимірювань невеликої кількості раковин виду. До цього діапазону входять у тому числі і території, які були представлені і Н. В. Сверловою із співавторами [2], і Н. М. Хохуткіним із співавторами [1]. Тобто, виявлені неточності при наданні параметрів раковин можуть залежати від специфічності популяцій молюсків, від високого рівня внутрішньовидової мінливості, від недостатньої кількості особин у вибірках, які досліджувалися. У будь-якому випадку, межі мінливості раковини виду, представлені як показник для всього ареалу, мають бути узагальнюючими та включати всі можливі варіанти. Для диференціації видів роду *Cochlicopa* часто використовується ширина раковини [4]. Але, за даними інших авторів [11], її значення можуть частково перекриватися для таких пар видів, як *C. nitens* і *C. lubrica*, *C. lubrica* і *C. lubricella*. Крім того, різні автори вказують дещо різні межі внутрішньовидової мінливості цього показника. Ширина черепашки значною мірою залежить не лише від видової належності особини, але й від висоти черепашки. Тому слід пам'ятати, що ширина черепашки досить часто є доброю діагностичною ознакою лише у сукупності з формою черепашки [2]. Форма раковини, крім словесного методу, розглядається із допомогою індексів, яких ми не знайшли в доступних літературних джерелах. Ми визначили індекс, який визначає співвідношення ВР до ШР у межах дослідженої популяції. Він складає у середньому $2,51 \pm 0,15$. Коефіцієнт варіації даного індексу $CV = 4,9\%$. Це дуже низький показник, що свідчить про його усталеність. Другий індекс, який було визначено для дослідженої популяції – співвідношення ВУ до ШУ. Він складає у середньому $1,71 \pm 0,027$. Коефіцієнт варіації даного індексу $CV = 13,04\%$. Таким чином, пропорції устя більшою мірою коливаються у порівнянні із пропорціями раковини у цілому. Устя раковини це єдиний шлях випаровування вологи із тіла молюска. Біотоп, в якому було зібрано

вибірку, характеризується наявністю постійного джерела вологи (стічні води постійно зволожують прилеглі до місця протікання води ділянки). Виявлені показники характерні для дослідженої популяції. Ми не можемо прогнозувати, як саме проявлять себе ці індекси в інших популяціях виду, але впевнені, що отримані нами результати сприятимуть знаходженню опорних показників для ідентифікації виду, а також стануть корисними для аналізу міжпопуляційних відмінностей морфології виду *C. lubrica*. Значно відрізняються від наведених в літературі показники кількості обертів раковини. У нашому випадку меншими виявилися як нижній, так і верхній ліміт цього показника. Причини можуть полягати як у впливі генетичної складової, так і в особливостях температурно-вологісного режиму, в якому відбувався ріст раковини молюсків.

Висновки і перспективи подальших досліджень:

1. Сталість показників раковини дослідженої популяції свідчить про усталеність еволюційних процесів та її специфічність, що може бути використано при порівняльному аналізі з іншими популяціями виду.

2. Сучасні підходи до ідентифікації виду наземних молюсків *C. lubrica* за параметрами раковини недосконалі та потребують значних змін. Крім основних параметрів раковини (ВР, ШР, КО), необхідно користуватися показниками ВУ, ШУ, окремих обертів та пластичними ознаками, що віддзеркалюють характер співвідношення окремих показників.

Список використаних джерел

1. Хохуткин И. М. Моллюски Свердловской области. Атлас-Справочник / И. М. Хохуткин, М. И. Ерохин, М. Е. Гребенщиков // Ур. о. РАН — Екатеринбург, 2000. — 177 с.
2. Сверлова Н. В. Визначник наземних молюсків заходу України / Н. В. Сверлова, Р. І. Гураль // Львів : Державний природознавчий музей НАН України, 2005. — 218 с.
3. Балашов І. О. Наземні молюски середнього Придніпров'я : [методичний посібник і визначник] / І. О. Балашов, Д. В. Лукашов, Н. В. Сверлова // Київ : Фітосоціоцентр, 2007. — 132 с.
4. Шилейко А. А. Наземные моллюски подотряда Pupillina фауны СССР (Gastropoda, Pulmonata, Geophila) / А. А. Шилейко. — Л. : Наука, 1984. — 399 с.
5. Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде / [Н. В. Сверлова, Л. Н. Хлус, С. С. Крамаренко и

- др]. — Львов : Государственный природоведческий музей НАН Украины, 2006. — 226 с.
6. Balashov I. A. Distribution patterns of terrestrial mollusks in the chalk steppe and neighboring phytocenoses of the Oskol river valley in the Dvorychanskyi National nature park, Ukraine / I. A. Balashov, M. V. Krivochesha // Russian Journal of Ecology. — 2015. — Vol. 46, № 4. — P. 370—376.
 7. Земоглядчук К. В. Наземные моллюски Беларуси: таксономический состав, зоогеографическая и экологическая структура / автореф. дис. на получение научной степени кандидата биол. наук: спец. 03.02.04 Зоология / К. В. Земоглядчук. — Минск, 2016. — 17 с.
 8. Балашов И. А. Охрана наземных моллюсков Украины / И. А. Балашов. — Киев : НАНУ, 2016. — 272 с.
 9. Крамаренко С. С. До вивчення внутрішньовидової мінливості *Chondrula tridens* (Gastropoda, Pulmonata, Buliminidae) на заході України та з'ясування таксономічного статусу окремих форм / С. С. Крамаренко, Н. В. Сверлова // Наукові записки Державного природознавчого музею. Львів : — 2003. — Т. 18, — С. 93—100.
 10. Лакин Г. Ф. Биометрия : [учебн. пособ.] / Г. Ф. Лакин. — М. : Высш. школа, 1980. — 293 с.
 11. Kerney M. P. Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas / M. P. Kerney, R. A. D. Cameron, J. H. Jungbluth. — Hamburg; Berlin: Parey, 1983. — 384 p.

N. VYCHALKOVSKAYA, M. IVCOVA, I. VASKO
Mykolaiv

NEW DATA ABOUT DIMENSIONAL AND PLASTIC SHELL SIGNS OF COCHLICOPA LUBRICA MOLLUSK AS A SPISIES IDENTIFICATION CLARIFYING

For the first time the analysis of conchological signs of mollusk C. lubrica from population, which is located near Rybakovka village (Berezanskii district of Mykolaiv region), was carried out. Sustainability of shell indicators of studied population testifies to the stability of evolutionary processes and the specificity of the population. These data can be used in a comparative analysis with other species populations. Existing approaches to the identification of species of terrestrial mollusk C. lubrica by the shell parameters are imperfect and require the significant changes. Besides the basic parameters of the shell (shell height, the width of the shell, the number of turns), it is necessary to use the height of the shell mouth, the width of the shell mouth, the individual dimensional and plastic signs that reflect the ratio of indicators.

Keywords: land snails, C. lubrica, conchological parameters.

Н. В. ВЫЧАЛКОВСКАЯ, М. А. ИВКОВА, И. Ю. ВАСЬКО
г. Николаев

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПРО МЕРИСТИЧЕСКИЕ И ПЛАСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ РАКОВИНЫ МОЛЛЮСКА COCHLICOPA LUBRICA КАК УТОЧНЕНИЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВИДА

Проведен анализ конхологических показателей моллюсков C. lubrica из впервые обнаруженной популяции, расположенной возле с. Рыбаковка Березанского района Николаевской области. Устойчивость показателей раковины исследованной популяции свидетельствует об устойчивости эволюционных процессов и специфичность популяции, что может быть использовано при сравнительном анализе с другими популяциями вида. Существующие подходы к идентификации вида наземных моллюсков C. lubrica по параметрам раковины несовершенны и требуют значительных изменений. Кроме основных параметров раковины (высота раковины, ширина раковины, количество оборотов), необходимо использовать показатели высоты устья, ширины устья, отдельных оборотов и пластическими признаками, которые отражают характер соотношения отдельных показателей.

Ключевые слова: наземные моллюски, C. lubrica, конхологические параметры.

Стаття надійшла до редколегії 30.11.2016

УДК 579.842.14 + 914/919)

К. С. ВОРОБІЙОВА

м. Миколаїв

ОПЕРАТИВНА ОЦІНКА БЕЗПЕКИ ЗРАЗКІВ МОЛОЧНИХ І КИСЛО-МОЛОЧНИХ ВИРОБІВ ДОМАШНЬОГО ВИРОБНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКСПРЕС-МЕТОДУ ІНДИКАЦІЇ САЛЬМОНЕЛ

В статті відображені результати бактеріологічного контролю зразків молочних і молочно-кислих продуктів домашнього виробництва, які реалізовані у вересні – листопаді 2016 року на ринку міста Каховка. Експертиза зразків продукції проведена з використанням тест-систем RIDACOUNT-Salmonella германського виробництва. Апробована в цих умовах експрес-методика бактеріологічного контролю зразків молочно-кислих продуктів, демонструє її високу успішність, відносно коротку тривалість та задовільну вартість.

Ключові слова: сальмонельоз, молочно-кислі продукти, експрес-методи індикації сальмонел.

На сьогодні гостро стоїть питання забезпечення стійкої споживчої якості ринкової харчової продукції, яка у більшості випадків не відповідає діючим санітарно-гігієнічним стандартам. Закономірним наслідком цього є постійна і висока небезпека поширення сальмонельозів та інших харчових інфекцій серед населення, яке надає перевагу традиційним видам молочної продукції домашнього виготовлення.

Сучасна специфіка споживання населенням молочних і кисло-молочних харчових продуктів на теренах України зумовлена значною часткою продукції домашнього виробництва, яка завдяки традиційності смакових властивостей користується перевагою у покупців. При цьому кисло-молочна продукція домашнього виробництва стійко переважає не лише в сільській місцевості, до 45–60% в об'ємах споживання вона займає в містах [1]. За наявності багатьох привабливих для покупця характеристик домашнє виробництво молочно-кислої продукції є значно залежним від санітарних умов і технології виробництва, комплекс яких звичайно не може рівнятися до умов промислового виробництва. Відповідно, молочні та кисло-молочні харчові продукти домашнього виробництва в більшості країн ЄС мають лише місцеве значення, відчутно поступаючись якістю та безпечністю від продукції промислового виробництва. За різними даними частка споживання таких продуктів (від їх загального обсягу) не пере-

вищує 4–5% по ЄС, але в окремих місцевостях і країнах може сягати 12–20% [3].

Головна санітарна небезпека цієї продукції зумовлена можливістю вітальної, або вторинної контамінації молока та виробів із нього збудниками зоонозів – бруцелями, лістеріями, ієрсиніями тощо, але по мірі нормалізації епізоотичного стану європейського тваринництва загроза поширення цих збудників зменшувалась і в наявний час практично ліквідована [6]. В той же час, саме молоко та молочна продукція домашнього виробництва лишається важливим фактором ризику у відношенні передачі до людини низки патогенних стрептококів, стафілококів, окремих штамів сальмонел, ієрсиній, ешерихій. Більшість таких випадків зумовлені виключно вторинним контамуванням продукції на різних етапах відносно примітивних технологій, які зазвичай застосовуються в домашніх умовах [7].

Незважаючи на загально-несприятливі умови для виживання ентеробактерій у кисло-молочних продуктах [5], у випадку їх вторинної контамінації сальмонели здатні успішно виживати і накопичуватись, формуючи потужний і у край небезпечний фактор передачі інфекту до людини. Запобігання таким випадкам вимагає чіткості в оцінках санітарного стану і безпечності продукції, що є досить непростим в умовах масової дрібно-різничної торгівлі на ринках та невеликих базарах. Головна проблема при цьому полягає у відсутності потрібного часу для бакте-

ріологічного контролю зразків, які в будь-якому разі вимагають 4–24 години. Закономірним наслідком цього є постійна і висока небезпека поширення харчових інфекцій серед населення, яке надає перевагу традиційним видам молочної продукції домашнього виготовлення.

За темою дипломної роботи опубліковано 1 тези доповіді на конференції та 1 статтю в фаховому науковому збірнику «Науковий вісник МНУ».

Відповідно, завданням даної роботи стали дослідження молочних і кисло-молочних виробів домашнього виробництва з використанням експрес-методу індикації сальмонел, результати яких здатні забезпечити високий рівень достовірності безпечності продукції, яка реалізується на ринках.

Матеріалом для підготовки статті слугували результати власних досліджень, виконаних впродовж вересня-листопада 2016 року шляхом обстеження зразків молока та молочно-кислих продуктів із використанням тест-системи RIDASCREEN, а саме – тест-пластинок RIDACOUNT-Salmonella [8]. Останні здатні забезпечити загальну індикацію ентеробактерій групи БГКП та достовірну первинну індикацію представників роду сальмонела. Всього було відібрано та досліджено 109 проб (молоко, молочно-кислі вироби), зразки відбирали на ринку міста Каховка.

Тест-пластинки RIDACOUNT-Salmonella германського виробництва являють собою готову суху стерильну систему для апробації досліджуваного зразка. Останній наносять на поверхню пластинки, яка одночасно є живильним середовищем – модифікований жовчний агар з кришталіно-фіолетовим і нейтральним червоним. Характерний для ентероба-

ктерій фермент β -галактозидаза розщеплює хромогенний субстрат, що призводить до фармування пурпурних або блакитних колоній.

Проведення аналізу. Попередньо проводять розведення молока і молочних продуктів. Для чого в пробірки заливають 1 мл молока, а потім додають 9 мл стерильного фізіологічного розчину (розведення 1 : 10). Знімають прозору плівку тест-смужки. При необхідності можна знімати плівку зі смужки повністю. Вносять 1 мл досліджуваного розведення молока, опускають верхню плівку смужки на зразок, не допускаючи утворення бульбашок повітря. Притискають плівку по периметру тесту, уникаючи контакту з центральною її частиною.

Інкубацію тест-RIDA@Salmonella після посівів проводять у термостаті при температурі 30 ± 1 °C протягом 24 ± 3 ч в анаеробних умовах. Інкубацію підкладок для визначення БГКП після посівів проводять у термостаті при температурі 36 ± 1 °C протягом 24 ± 3 ч. У термостаті тест-смужки розташовують в горизонтальному положенні прозорою плівкою вгору. Допускається розмішувати підкладки один на одного (до 30 штук).

Після інкубування підкладок на них підраховують число колоній, що вирости. Якщо кількість колоній до 30 і більше, то підрахована кількість колоній множать на відповідне розведення і отримують кількість мікроорганізмів в 1 мл досліджуваного продукту. Якщо кількість колоній на тест-смужках більше 300, то проводять підрахунок колоній в одному або декількох найбільш показових квадратах на підкладці і визначають середнє арифметичне кількість колоній в одному квадраті. Середнє число колоній множать на 20 (так як площа живильного середовища на

Таблиця 1

Результати дослідження зразків молочних і молочно-кислих продуктів домашнього виробництва з використанням тест-системи RIDACOUNT-Salmonella

Досліджено зразків матеріалу									Виявлено позитивних щодо				
Молоко (сире)		Вершки		Сметана		Сир молочно-кислий		Всього, проб	Сальмонел		БГКП		
									Всього, проб	%	Всього, проб	%	Середні показники, м.т./1 мл
<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	109	0	0	5	4,6	7,2 тис. м.т.
45	41,2	44	40,3	11	10,9	9	8,2	100%					

підкладці – 20 см²) і на відповідне розведення, отримують кількість мікроорганізмів в 1 мл досліджуваного продукту.

Основними показниками, що характеризують якість молока, є вміст жиру, бактеріальна забрудненість, вміст білка, вміст соматичних клітин, наявність інгібіторів, точка замерзання, алкогольна проба, термостійкість.

Всього тест-контролю на сальмонели піддано 109 проб, у числі яких зразки молока, сметани, вершків, молочно-кислого сиру. Перелік зразків та результати їх досліджень відображені в таблиці 1.

Наведені результати мають попередній характер і відрізняються явною сезонною специфікою (вересень-листопад), але загалом свідчать про задовільну санітарну якість домашньої виробленої харчової продукції, яка реалізується на ринку міста Каховка. Сальмонели не були виділені жодного разу, що може бути як свідченням їх відсутності, так і свідченням можливого знаходження мінімальної кількості сальмонел, концентрація яких надто низька для ідентифікаційного порогу чутливості методики.

Представники групи БГКП виділені були лише в 5 пробах сирого молока, що прямо вказує на первинність забруднення сировини в процесі її отримання. Вміст БГКП є відносно низьким, а їх відсутність у зразках всіх видів молочно-кислих продуктів вказує на антагоністичне блокування росту і розмноження цих мікроорганізмів молочно-кислою мікрофлорою.

Таким чином, проведені дослідження показують, що на ринках міста Каховка восени

реалізуються санітарно доброякісні молочно-кислі продукти, вироблені в домашніх умовах. Апробована в цих умовах експрес-методика бактеріологічного контролю зразків молочно-кислих продуктів, реалізована на основі тест-систем RIDACOUNT-Salmonella германського виробництва, демонструє її високу успішність, відносно коротку тривалість та задовільну вартість. Але, дана методика, яка потребує 24 годин на виконання експертизи, не здатна вирішити основне проблемне питання оперативного контролю бактеріологічної безпечності продукції, що реалізується на базарах. Умови останніх передбачають необхідність пошуку більш ефективних в плані короткочасності методик, здатних надати орієнтовний результат хоча б межах 1 години.

Список використаних джерел

1. Голубева В. Ф. Энтеробактерии: Руководство для врачей / В. Ф. Голубева, В. А. Килессо, Б. С. Киселева. — М. : Медицина, 1985. — 209 с.
2. Сучасні аспекти епідеміології та клінічних проявів сальмонельозу у Херсонській області // Журнал «Здоровье ребенка». — 2008. — № 3 (12). — С. 28—32.
3. Громашевский Л. В. Механизмы передачи инфекции / Л. В. Громашевский. — К. : Наукова Думка, 1958. — 322 с.
4. Доклад смешанной группы экспертов ФАО-ВОЗ по зоонозам // 3—й технический доклад ВОЗ (перевод с англ.). — Женева, 1997. — 87 с.
5. Доклад смешанной группы экспертов ФАО-ВОЗ по зоонозам // 5—й технический доклад ВОЗ (перевод с англ.). — Женева, 2012. — 64 с.
6. Ежегодник мировой санитарной статистики. — ВОЗ, 1979. — 270 с.
7. Ежегодник мировой санитарной статистики. — ВОЗ, 1999. — 211 с.
8. Ежегодник мировой санитарной статистики. — ВОЗ, 2005. — 305 с.
9. Зарицкий А. М. Сальмонеллезы. Киев: Медицина, 1988. — 160 с.

К. ВОРОБІЙОВА
Mykolaiv

OPERATIONAL ASSESSMENT SECURITY SAMPLES MILK AND SOUR MILK PRODUCTS DOMESTIC PRODUCTION USING EXPRESS METHODS INDICATING SALMONELLA

The article presents the results of bacteriological control of samples of milk and sour milk products of domestic production, implemented in September-November 2016 to the city of Kakhovka at the farmer's market. Examination of product samples conducted using RIDACOUNT-Salmonella German production test systems. Tested in these conditions, rapid bacteriological methods of control samples of lactic acid products, demonstrating it's highly successful, a relatively short length and a satisfactory cost.

Keywords: salmonellosis, lactic acid products, express methods indicating Salmonella.

Е. С. ВОРОБЬЄВА
г. Николаев

ОПЕРАТИВНАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАЗЦОВ МОЛОЧНЫХ И КИСЛО-МОЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДОМАШНЕГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПРЕСС-МЕТОДА ИНДИКАЦИИ САЛЬМОНЕЛ

В статье отражены результаты бактериологического контроля образцов молочных и молочно-кислых продуктов домашнего производства, реализованные в сентябре-ноябре 2016 на рынке города Каховка. Экспертиза образцов продукции проведена с использованием тест-систем RIDACOUNT-Salmonella германского производства. Апробирована в этих условиях экспресс-методика бактериологического контроля образцов молочно-кислых продуктов, демонстрирует ее высокую успешность, относительно короткую продолжительность и удовлетворительную стоимость.

Ключевые слова: сальмонеллез, молочно-кислые продукты, экспресс-методы индикации сальмонелл.

Стаття надійшла до редколегії 30.11.2016

УДК: 614.1574 + 612.831

**О. С. ДРОБОТУН, Т. М. ЯБЛОНСЬКА, В. О. ЗЮЗІН,
О. В. ТУЗОВА, Д. В. ЗЮЗІН**
м. Миколаїв

ПСИХОЛОГО-ФИЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФІЧНИХ ЗАХВОРЮВАННЯХ СУГЛОБІВ

У статті висвітлено питання оцінки ефективності комплексної психолого-фізичної реабілітації хворих на дегенеративно-дистрофічні захворювання суглобів. Охарактеризовані етіологія, патогенез та клінічні прояви остеоартрозів. Обґрунтовано доцільність та необхідність застосування методів не лише фізичної, а й психологічної реабілітації.

Наведено дані експериментального дослідження ефективності новітніх методів фізичної реабілітації (екстракорпоральна ударно-хвильова терапія) у поєднанні із методами психологічного впливу.

Зроблено висновки про ефективність застосованої комплексної методики психолого-фізичної реабілітації та рекомендовано її до впровадження у спеціалізованих закладах реабілітації хворих із дегенеративно-дистрофічними захворюваннями опорно-рухового апарату.

Ключові слова: артрози, екстракорпоральна ударно-хвильова терапія, дегенеративно-дистрофічні захворювання суглобів, остеоартрози, комплексна фізична реабілітація, психолого-фізична реабілітація.

Дегенеративно-дистрофічні поразки великих суглобів належать до найпоширеніших захворювань другої половини XX–XXI століття і зберігають стійку тенденцію до подальшого зростання.

Кожен 11 серед осіб, що страждають захворюваннями колінного суглоба стає інвалідом. Причому 2/3 визнаних обмежено або повністю непрацездатними молодше 45 років.

Хворі з різними формами остеоартрозу (середньої і важкої стадії) різної локалізації, як правило, непрацездатні і потребують пос-

твйного лікування і реабілітаційних заходів. Остеоартроз складає 12% в структурі захворюваності і займає перше місце серед захворювань суглобів [1, 11].

Одним з найбільш поширених і важких дегенеративно-дистрофічних захворювань опорно-рухової системи є деформуючий артроз. Частота досягає 50% всієї суглобової патології і від 6,4% до 12% від загального числа ортопедичних хворих. Соціально-економічна значущість проблеми визначається переважною поразкою осіб середнього, найбільш

працездатного віку, високою питомою вагою (до 30%) пацієнтів, що отримують інвалідність з приводу даного захворювання [1; 8; 11; 12].

Захворювання опорно-рухового апарату є актуальною проблемою у всьому світі, оскільки є однією з причин втрати працеспроможності осіб спрацеспроможного віку і ранньої інвалідності. Захворювання опорно-рухового апарату посідають четверте місце після захворювань серцево-судинної системи, злоякісних новоутворень і травм.

Деформуючий остеоартроз – хронічне дегенеративне захворювання суглобів. Велика його поширеність (у 5–12% населення), часто тимчасова, а іноді і стійка, втрата працездатності визначають медичну і соціальну значущість реабілітації цієї категорії хворих.

Захворювання зустрічається у осіб середнього і немолодого віку. Частіше вражає великі суглоби і суглоби хребетного стовпа. Ураження колінного суглоба зустрічаються найчастіше, а найбільш важкою формою деформуючого артрозу вважають артроз кульшового суглобу. Причиною розвитку артрозу є травматичні пошкодження (важка фізична робота, спорт, різке збільшення маси тіла), інфекційні захворювання суглобів, порушення обміну речовин, нерозпізані аномалії розвитку, генетична схильність і ін. Домінуючими клінічними симптомами є біль і порушення функції сегменту. Щодо колінного суглоба – це порушення опорно-динамічної функції нижніх кінцівок.

У структурі дегенеративно-дистрофічних поразок суглобів, значна частка доводиться на колінний суглоб і досягає 33,3% випадків.

Деформуючий артроз часто є результатом самих різних патологічних процесів, починаючи від природженої дисплазії суглобових утворень до пошкодження суглобових та навколосуглобових анатомічних структур. Це приводить до різноманіття клінічних проявів, котрі обумовлюють великі труднощі в діагностиці, і є причиною значного числа тактичних помилок. На жаль, найчастіше діагноз деформуючого артроза ставиться за наявності клінічних проявів, які характерні вже для значних морфологічних змін в суглобі. Завдання доклінічної діагностики дегенератив-

но-дистрофічного ураження тканин суглоба поки не вирішене. До теперішнього часу патогенез деформуючого артрозу до кінця не вивчений, що утрудняє вибір адекватного лікування.

Консервативне лікування при дегенеративно-дистрофічних ураженнях різних суглобів дає тимчасовий нестійкий ефект і позитивний результат спостерігається тільки на початкових стадіях захворювання. На більш пізніх стадіях основним способом лікування залишається хірургічне втручання, яке саме по собі є складною та кошовною операцією, котра потребує тривалого процесу післяопераційного відновлення. Відновлення і підтримання рухливості в суглобах, втраченої в результаті захворювання, залишається однією з актуальних проблем ортопедії [1; 14].

Разом з медикаментозним і оперативним лікуванням, особливої уваги заслуговують засоби відновного лікування, зокрема масаж, ЛФК та новітній арсенал фізіотерапевтичних методик [1; 14].

На сьогодні існує значний арсенал сучасних медикаментозних засобів лікування хворих із дегенеративно-дистрофічними захворюваннями суглобів, проте, як правило, стовідсоткове одужання при даних захворюваннях майже неможливе. Крім того, зміни фізичного стану, втрата можливості до елементарних рухів та самообслуговування, чинять вплив і на психологічний стан хворого: погіршується настрій, з'являються депресивні розлади, дратівливість, пригніченість, втрата віри у одужання та бажання брати активну участь у процесах лікування та реабілітації. Тому актуальним постає питання психологічної та фізичної реабілітації при дегенеративно-дистрофічних захворюваннях опорно-рухового апарату [2; 4; 5; 7].

Основними методами фізичної реабілітації при дегенеративно-дистрофічних захворюваннях суглобів є лікувальна фізична культура, масаж та фізіотерапевтичні засоби (лазеротерапія, магнітотерапія, ультразвук та фонофорез, мікрохвильова терапія, локальна та загальна кріотерапія, екстракорпоральна ударно-хвильова терапія [3; 6; 8; 9; 10; 14].

Загальною метою фізичної реабілітації є відновлення функціональної здатності

суглобів та зупинка прогресування захворювання. Фізична реабілітація призначається після зняття гостроти процесу, відсутності вираженого больового синдрому та явищ активного синовііту. В гострій стадії захворювання застосовують медикаментозне лікування та деякі щадні фізіотерапевтичні процедури (лазеротерапію, магнітотерапію, фонофорез гідрокортизону) [9;10; 14].

Психологічний аспект реабілітації полягає у формуванні у хворого адекватного (конструктивного) ставлення до власної хвороби, мотивації до активної участі у відновному лікуванні, виконання призначень лікаря та реабілітолога, подоланні депресивних проявів, стабілізації психоемоційного стану хворого. Основними методами психологічної реабілітації постають індивідуальні консультації, групові психокорекції, аутогенне тренування, техніки тілесно-орієнтованої терапії [9; 13].

Авторами проведено експериментальне дослідження ефективності комплексної психолого-фізичної реабілітації хворих на дегенеративно-дистрофічні захворювання суглобів (переважно кокс- та гонартрози). Дослідження проведено на базі Центру прогресивної медицини та реабілітації ReaMed, протягом 2015 року. У дослідженні взяли участь 82 пацієнти із діагнозом гонартроз та коксартроз (II–III стадія), котрим були призначені курс фізіотерапевтичного лікування (екстракорпоральна ударно-хвильова терапія та лазеротерапія), ЛГ (розроблений індивідуально комплекс, котрий пацієнти виконували дома самостійно), тракцію суглобу та психологічний супровід у вигляді індивідуальних консультаційних бесід та групової психокорекції. На початку експерименту всі пацієнти були обстежені єдиною програмою, що включала діагностику психоемоційного стану, клініко-лабораторні та інструментальні методи дослідження фізичного стану.

У всіх хворих був виражений больовий синдром (6,8 балів за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ)) та обмеження руху у ураженому суглобі. Хворим був призначений курс ударно-хвильової терапії. ЕУХТ здійснювали за допомогою апарату німецької фірми «П'езовейв».

На сьогоднішній день чітко визначені і відомі тільки фізичні параметри екстракорпоральної ударно-хвильової терапії (ЕУХТ), що стало можливим завдяки значному емпіричному вивченню клінічних результатів ЕУХТ.

На відміну від фізичних явищ біологічні і/або молекулярно-біологічні зміни, викликані застосуванням ЕУХТ, по суті залишаються невідомими і мало дослідженими.

Молекулярно-біологічна дія екстракорпоральних ударних хвиль є по суті механічною напругою, яка може викликати вивільнення деяких власних речовин організму, при цьому такі речовини здатні встановлювати зв'язок між окремими клітинами, а також вони роблять можливою передачу сигналів в клітинах. Така передача сигналів має життєво важливе значення для підтримки спеціальних функцій сигнальних клітин. Передача сигналів викликає направлений потік інформації; її сигнали можуть розглядатися як одиниці біологічної інформації, що викликають певні біохімічні зміни в клітинах, для яких призначається сигнал. При цьому організм використовує різні вектори передачі сигналів, як внутрішньоклітинні, так і міжклітинні. Деякі клітини утворюють між собою міжклітинні канали, т.з. «щілиновидні з'єднання» або «канали між клітинами», через які маленькі молекули можуть проходити і запускати фізіологічні процеси в партнерських клітинах. Крім того, зв'язок може здійснюватися за допомогою рецепторів, що знаходяться на стінках клітини, або за рахунок вивільнення т.з. нейроендокринних передавачів, які можуть переміщатися на великі відстані, щоб досягти мети. Врешті-решт, будь-яка міжклітинна передача сигналів приведе до внутрішньоклітинної стимуляції і активації цільових клітин з тим, щоб викликати функції, характерні для тих клітин.

Терапевтичний випромінювач апарату розташовувався локально в зоні дії. Проводяться до 2000 імпульсів на одну область; експозиція – 10–15 хвилин, на курс 4–5 сеансів; кожен сеанс проводиться один раз в 7–10 днів. Використовується метод зворотного зв'язку під час процедури.

Ефективність ЕУХТ оцінювалася по зникненню больового синдрому і збільшенню об'єму рухів в суглобах.

Лазеротерапію здійснювали інфрачервоним лазерним променем в імпульсному режимі (потужність 16 Ватт в імпульсі), частота 100 Гц, методика скануюча, фігура 5, кількість полів 3 на один суглоб (2 поля – по передній та задній поверхнях колінного суглобу, 1 поле – бокова поверхня колінного суглобу, час впливу на одне поле – 2 хвилини, сумарний час впливу на один суглоб – 8 хвилин, 10 процедур на курс лікування щоденно. Опромінення виконувалося за допомогою апарату «Оптрон – 4» виробництва Німеччини.

Критеріями ефективності реабілітації виступили ступінь вираженості больового синдрому (за методом ВАШ), суглобовий індекс, активність запального процесу та амплітуда рухів у суглобах. Динаміку психоемоційного стану визначали за допомогою повторного психодіагностичного обстеження.

Отримані дані контрольного обстеження хворих свідчать про те, що ЕУХТ приводить до істотного ($P < 0,01$) поліпшення стану хворих. Так, больовий синдром по ВАШ зменшився або зник у 82%, а об'єм рухів в суглобах збільшився у 73% хворих.

Після ЕУХТ істотне ($P < 0,01$) зниження больового синдрому відбулося у всіх вікових групах, але найбільш виражено у віці 30–40 років (на 59%). У віці 41–50 років больові відчуття зменшилися на 44%, у віці 51–60 років – на 52%; у віці від 61 року і старше – на 49%. Інтенсивність цього зниження залежала також від стану хворих до лікування, коли больовий синдром найменш виражений був у хворих у віці від 30 до 40 років (5,4 по ВАШ) і найбільш виражений у віці від 41 до 50 років (7,0 по ВАШ), а також у хворих від 61 року і старше (7,7 по ВАШ).

Відмічено, що за даними гоніометрії у хворих після ЕУХТ об'єм рухів в суглобах збільшувався до 24%. Встановлено вплив тривалості захворювання на ступінь відновлення рухливості в суглобі. Так, у хворих з тривалістю захворювання до 6 міс, об'єм рухів в суглобах відновлювався раніше і більш продуктивно, в порівнянні з групою хворих з тривалістю захворювання 3 роки і більше. У першій групі об'єм рухів в суглобах після ЕУХТ збільшився на 23%, у другій – на 16%. Відмінність між цими показниками статистично достовірні ($F = 3.4$; $P < 0,05$).

Таким чином, отримані дані свідчать про високу ефективність ударно-хвильової терапії при лікуванні деформуючого артрозу. При цьому, встановлено, що ступінь зниження больових відчуттів за допомогою ЕУХТ істотно не залежить від віку, статі і тривалості захворювання: проте, відновлення об'єму рухів у хворих з артрозом із збільшенням давності захворювання піддається меншій корекції.

Узагальнюючи отримані в ході експериментальних досліджень дані, зазначимо, що у реабілітації хворих на деформуючий артроз найбільш вираженим ефектом володіє метод екстракорпоральної ударно-хвильової терапії, більш виражене зменшення больового синдрому відмічалось також при впливі на суглоб методом лазеротерапії.

Отже, на наш погляд, доцільно комплексну реабілітацію гон- та коксартрозів проводити з застосуванням комбінацій вищезазначених методик. Рекомендована нами схема: ударно-хвильова терапія № 5 (1 раз у 7–10 днів), у перервах між сеансами УХТ лазер № 10 (ч/з день, час експозиції 10 хв.). Для покращення психоемоційного фону та активності участі пацієнта у процесі відновного лікування слід застосовувати індивідуальні психоконсультаційні бесіди, методики аутогенного тренування, релаксації.

Таким чином, запропонована авторами комплексна методика реабілітації дегенеративно-дистрофічних захворювань суглобів знайшла експериментальне підтвердження своєї ефективності. За результатами контрольного дослідження було відмічено покращення за усіма показниками у 80% хворих (всі хворі протягом року пройшли по 2 курси комплексної реабілітації). Наприкінці другого курсу у хворих значно зменшилися суб'єктивні відчуття болю та уранішньої скутості, збільшилася амплітуда рухів у суглобах, зникли прояви активного запального процесу. Повторне психодіагностичне обстеження показало зменшення рівня особистісної тривожності, покращення психоемоційного стану, підвищення активності пацієнтів та мотивації щодо участі у реабілітаційному процесі, зниження кількості депресивних проявів і підвищення якості життя пацієнтів.

Таким чином, можна зробити висновки про ефективність застосованої комплексної

методики психолого-фізичної реабілітації та рекомендувати її до впровадження у спеціалізованих закладах реабілітації хворих із дегенеративно-дистрофічними захворюваннями опорно-рухового апарату.

Список використаних джерел

1. Агеева Т. С. Дегенеративные заболевания суставов и позвоночника / Т. С. Агеева, С. М. Корецкая, М. П. Родина // Сб. науч. тр. — СПб., 2004. — С. 79—85.
2. Бабин С. М. Психотерапия и биологические методы лечения в клинической практике (взаимодействие психотерапии и психофармакологии) / С. М. Бабин // Обзор психиатрии и медицинской психологии. — М.: Медицина, 2004. — С. 17—18.
3. Бек А. Когнитивная терапия депрессий / А. Бек // Московский психотерапевтический журнал. — 1996, № 3. — С. 69—92.
4. Беляев Р. С. Психологическая саморегуляция / Р. С. Беляев, В. С. Лобзин, И. А. Кошаева. — СПб.: Медицина, 2007. — 160 с.
5. Буйлин В. А. Низкоинтенсивная лазерная терапия заболеваний суставов / В. А. Буйлин. — М.: ТОО «Фирма Техника», 1996. — 125 с.
6. Волков М. В. Лечение повреждений суставов и костей с помощью аппаратов авторов / М. В. Волков, О. В. Оганесян. — Ташкент, 1998. — 214 с.
7. Галаган О. Я. Порівняльна характеристика лікування окремих нозологій деяких артрологічних захворювань за три роки (2005–2007) у відділенні лазерної терапії обласної клінічної лікарні ім. М. І. Пирогова м. Вінниці / О. Я. Галаган // Матеріали XII Міжнародної науково-практичної

конференції «Применение лазеров в медицине и биологии», Харьков, 20—23 апреля 1999 г. — Харьков. — С. 42.

8. Казакивичус И. Е. Этиология деформирующего артроза тазобедренного сустава / И. Е. Казакивичус // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: Тезисы докладов IV съезда травматологов и ортопедов республик Прибалтики. Вильнюс, 2002. — С. 208—209.
9. Казьмин А. И. Поясничный остеохондроз и боли в тазобедренных суставах / А. И. Казьмин // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии. — М., 2000. — С. 15—20.
10. Каптелин А. Ф. Восстановительное лечение при травмах и деформациях опорно-двигательного аппарата / А. Ф. Каптелин. — М.: Медицина, 1999. — 242 с.
11. Комарова Л. А. Эффективность лазеротерапии больных деформирующим остеоартрозом коленных и тазобедренных суставов / Л. А. Комарова, Г. В. Раденко // Вопросы курорт, физиотер. и леч. физ. культуры. — 1990. — № 6. — С. 45—46.
12. Лобенко О. О. Остеоартроз. Консервативная терапия / [О. О. Лобенко, Г. В. Раденко, Н. В. Дедух та ін.] // за ред. М. О. Коржа, Н. В. Дедух, І. А. Зупанця. — Харьков: Прапор, 1999. — 336 с.
13. Мульдьяров П. Я. Ультроструктура артрозных поражений суставного хряща / П. Я. Мульдьяров // Ортопедия, травматология и протезирование. — 2004. — № 10. — С. 67—70.
14. Тищенко А. О. Застосування низькочастотного ультразвука та лазеротерапії в комплексному лікуванні хворих деформуючим остеоартрозом / О. А. Тищенко // Медицинская реабилитация, курортология и физиотерапия. — 1997. — № 1. — С. 32—33.

О. С. ДРОБОТУН, Т. М. ЯБЛОНСКА, В. О. ЗЮЗИН,
О. В. ТУЗОВА, Д. В. ЗЮЗИН
Mykolaiv

PSYCHO-PHYSICAL REHABILITATION IN DEGENERATIVE-DYSTROPHIC DISEASES OF JOINTS

The article deals with the assessment of the effectiveness of complex psychological and physical rehabilitation of patients with degenerative degenerative joint disease. We characterize the etiology, pathogenesis and clinical manifestations of osteoarthritis. The expediency and the need for methods not only physical but also psychological rehabilitation.

The data of experimental studies of the effectiveness of new methods of physical rehabilitation (extracorporeal shock wave therapy), in combination with methods of psychological influence.

The conclusions on the effectiveness of the applied complex methods of psychological and physical rehabilitation and recommended the implementation of Institutional rehabilitation of patients with degenerative-dystrophic diseases of the musculoskeletal system.

Keywords: arthritis, extracorporeal shock wave therapy, degenerative degenerative joint disease, osteoarthritis, comprehensive physical rehabilitation, psychological and physical rehabilitation.

Е. С. ДРОБОТУН, Т. М. ЯБЛОНСКАЯ, В. А. ЗЮЗИН,
О. В. ТУЗОВА, Д. В. ЗЮЗИН
г. Николаев

ПСИХОЛОГО-ФІЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ СУСТАВОВ

В статье освещены вопросы оценки эффективности комплексной психолого-физической реабилитации больных дегенеративно-дистрофическими заболеваниями суставов. Охарактеризованы этиология, патогенез и клинические проявления остеоартроза. Обоснована целесообразность и необходимость применения методов не только физической, но и психологической реабилитации.

Приведены данные экспериментального исследования эффективности новейших методов физической реабилитации (экстракорпоральная ударно-волновая терапия) в сочетании с методами психологического воздействия.

Сделаны выводы об эффективности примененной комплексной методики психолого-физической реабилитации и рекомендации к ее применению в специализированных учреждениях реабилитации больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

Ключевые слова: артрозы, экстракорпоральная ударно-волновая терапия, дегенеративно-дистрофические заболевания суставов, остеоартроз, комплексная физическая реабилитация, психолого-физическая реабилитация.

Стаття надійшла до редколегії 03.10.2016

УДК: 616.36-002:615.322

М. С. ПЛАТОН, О. Р. ЯНЗОН, О. М. ЛАРИЧЕВА

м. Миколаїв

ВПЛИВ ГІПОФУНКЦІЇ ЕПІФІЗУ НА ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНИЙ ГОМЕОСТАЗ У ЛЕГЕНЯХ ЩУРІВ З РІЗНОЮ ПОВЕДІНКОВОЮ АКТИВНІСТЮ

Нестача мелатоніна внаслідок цілодобового освітлення призводила до дисбалансу прооксидантної системи. При довготривалій, терміном 30 діб, гіпофункції епіфіза виявлено значні ознаки посилення процесів пероксидації у легенях щурів.

Ключові слова: гіпофункція епіфіза, мелатонін, легені, прооксиданти.

Умови сучасної дійсності, які характеризуються прискоренням темпів життя, інформаційними перенавантаженнями, гіподинамією сприяє виникненню конфліктних ситуацій, які супроводжуються неврологічними та психоемоційними порушеннями. Все це призводить до формування стресорної реакції, яка формується за рахунок активації гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової системи (Сельє). Нервово-гуморальні зміни, які виникають внаслідок стресу впливають на функції периферичних органів. У 1980-х роках була сформульована концепція Ф. З. Меєрсона про стрес-лімітуючі механізми, які забезпечують захист центральної нервової системи і периферичних органів від стресових факторів [3].

До числа органів, які приймають участь у відповідь на стресорний вплив відносять епіфіз з його біологічно-активною речовиною мелатонін [1]. Зараз накопичений великий матеріал, який свідчить про антиоксидантні, антистресорні, протипухлинні ефекти мелатоніну. На думку Є. Б. Арушуняна мелатонін відноситься до природніх антистресорних

речовин. Проте, серед причин розвитку патологій майже ніколи не надається належної ролі дефіциту цього гормону в організмі як чинника, що сприяє розвитку хвороби, хоча передумови для такої постановки проблеми дуже вагомі [2].

Отже, на сучасному етапі вивчення цієї проблеми неможливо однозначно відповісти на питання, що первинно: генетично обумовлені порушення продукції мелатоніну, які разом з іншими факторами призводять до формування патологій, або внаслідок зростаючої потреби в самому мелатоніні, у зв'язку з наявністю захворювання, при цьому виснажуються резервні можливості ферментативної системи, зокрема антиоксидантні.

Все вище наведене свідчить, про те, що дефіцит мелатоніну призводить до активації процесу перекисного окиснення ліпідів та зростання активних форм кисню. При цьому інтенсивність окисного стресу безпосередньо залежить від ступеня дегенерації мелатонінової системи [7]. Невідома роль гіпофункції епіфізу у щурів в реалізації стресорної відповіді у

тварин з різними поведінковими характеристиками. Невирішеними залишаються питання впливу гіпофункції епіфізу на стан процесів пероксидації у тварин з різною поведінковою активністю.

Мелатонін є важливим ендogenousним нейромодулятором та потенційно імунотерапевтичним засобом. Фізіологічно здається можливим розрізнити дві різних ролі мелатоніна. Перша відбувається у гострих станах, при вірусній або бактеріальній інфекції, що робить значну активацію імунної системи. У цьому стані, ендogenousний або екзогенний мелатонін може оптимізувати імунну реакцію, підтримуючи функції Th-клітин та виробництво цитокінів, частина яких має мієлопоетичну активність. Друга, більш загальна роль може полягати у посиленні на гемопоетичному й імунному рівні циркадного регулювання імунологічних механізмів, для досягнення імунного гомеостазу. Це припущення аргументоване спостереженням, що у здорових мишей, тобто за відсутності інфекції й імунологічної активації, тільки Th-клітини, які перебувають у кістковому мозку, чутливі до мелатоніну [5].

Мелатонін блокує на рівні гіпоталамусу секрецію гонадотропінів гіпофізу, що гальмує статеве дозрівання. З цим пов'язують антигеріатричний ефект мелатоніну [9]. Зі збільшенням світлового дня продукція мелатоніну зменшується, що посилює весною статеву активність. Мелатоніну властива антигонадотропна дія.

Мелатонін є універсальним адаптогеном, що підвищує рівень функціонування багатьох систем організму, переважно, регуляторних: ендокринної, імунної, а також нервової. Він підтримує циркадний цикл сон-неспанья, добові ритми зміни локомоторної активності. Світло впливає на супрахіазматичні ядра, доза залежно подавляє секрецію епіфізом МТ [3], що проявляється бадьорістю людини. За відсутності світла концентрація МТ зростає, що призводить до засипання. Незгодженість ритмів секреції призводить до синдрому хронічної сонливості. МТ оказує антистресорну дію. За рахунок екзогенного МТ є можливим здійснювати корекцію обумовлених стресом патофізіологічних проявів [7]. У основі захисного ефекту МТ при стресі,

лежить декілька механізмів; нейрофізіологічний за рахунок МТ змінювати психоемоційний стан, та ендокринний з лімітуванням гіперактивності периферійних залоз внутрішньої секреції, імунологічний, який характеризується обмеженням імунної супресії, хронобіологічний, з ліквідацією стресорного дисбалансу [9].

Мелатонін володіє більшою антиоксидантною активністю по відношенню до пероксидного радикала, ніж добре відомий антиоксидант – вітамін Е [2]. Відомо, що МТ елімінує високотоксичний синглетний кисень, радикали супероксиду, гідроксилу, NO, аніони пероксинітриту, віддаючи гідроген аміногрупи за рахунок ароматичного ядра, що є прямою антиоксидантною дією [6].

Мелатоніну відводять провідну роль у формуванні захисних ефектів адаптації стрес-лімітувальних систем, до яких належить антиоксидантна система. Ланка антиоксидантних реакцій в механізмі захисних процесів є провідною і дуже потужною, оскільки вони запобігають розвитку вільно-радикальних реакцій, підтримують активність окисно-відновних процесів.

Метою дослідження є вивчення впливу гіпофункції епіфізу на вільнорадикальний гомеостаз у легенях щурів з різною поведінковою активністю.

Дослідження виконані на статевозрілих білих щурах-самцях, середньою масою тіла 220–250 г. Утримували тварин за звичайних умов віварію на стандартному харчовому раціоні з вільним доступом до води та їжі, при температурі приміщення 20°C. Вибір статі тварин зумовлений більшою вразливістю нейроендокринної регуляції стрес-реактивності у самців.

Дослідження проведені згідно з міжнародними принципами Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей (Страсбург, 1985) та Законом України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3447–IV від 21.02.2006 р.).

Гіпофункцію епіфізу (гіпопеніалізм) викликали цілодобовим освітленням щурів-самців інтенсивністю 1000–1500 Лк двома лампами з обох боків клітки терміном 30 діб. При цьому синтез та секреція мелатоніна

епіфізом блокується і в крові не знаходять мелатонін [4].

Формат досліджень з урахуванням груп наступний:

1 група – контрольна група інтактних тварин (активні), яку утримували в стандартних умовах і не піддавали жодному впливу;

2 група – контрольна група інтактних тварин (пасивні), яку утримували в стандартних умовах і не піддавали жодному впливу;

3 група – експериментальна група тварин (активні) утримували в умовах цілодобового освітлення;

4 група – експериментальна група тварин (пасивні) утримували в умовах цілодобового освітлення.

Визначали коефіцієнт маси серця по відношенню до маси тіла. Активність вільнорадикального пероксидного окиснення (ВРПО) визначали за концентрацією дієнових кон'югатів, триєнів і оксидієнів. Вміст в легенях вторинних продуктів пероксидації (переважно ТБК-АП) за реакцією у кислому середовищі з 2-тіобарбітуратовою кислотою до (ТБК-АП-0) та після інкубації терміном 1,5 години (ТБК-АП-1,5) [10].

Отримані цифрові дані обробляли методами варіаційної статистики з використанням для оцінки ймовірності різниць окремих груп даних за критерієм Ст'юдента. За статистично ймовірні вважали зміни при $p < 0,05$.

Результати вивчення змін показників процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) в гомогенаті легень щурів наведені в таблиці 1.

Із таблиці 1 видно, що у щурів, які зазнали впливу тривалого цілодобового освітлення

спостерігалися яскраво виражені зміни досліджуваних показників. Одночасно в дослідних групах реєструються значні зміни показників, що характеризують процеси ПОЛ, а саме: внаслідок 30-добового освітлення щурів концентрація ТБК-активних продуктів в легенях активних щурів збільшився у 2,8 рази ($p < 0,05$) відносно контрольної групи. В дослідній групі пасивних щурів також встановлено зростання даного показника у 2,3 рази ($p < 0,05$) відносно контрольної групи. Після півторагодинної інкубації гомогенату легень у прооксидантному залізоаскорбатному буферному розчині вміст вторинних продуктів в легенях активних щурів у порівнянні з нормою зменшився в 1,2 рази ($p < 0,05$), в дослідній групі з пасивними щурами виявили також зменшення цього показника в 2,2 рази ($p < 0,05$). Підвищення вмісту ТБК-активних продуктів може вказувати як на посилення процесів вільнорадикального неферментативного перекисного окиснення біополімерів, так і на зменшення антиоксидантного захисту внаслідок нестачі мелатоніну.

Вміст оксидієнів зменшився в обох експериментальних групах в 2 рази ($p < 0,05$). Зміни показників дієнових кон'югатів відбулися наступним чином, у щурів активної групи концентрація зменшилася у 2 рази, а в дослідній групі з пасивними щурами цей показник істотно не змінився.

Таким чином, збільшення концентрації вторинних продуктів пероксидації вказує на посилення рівня ВРПО, а зменшення його приросту після інкубації з залізоаскорбатним буферним розчином є індикатором зниження

Таблиця 1

Біохімічні параметри легень щурів при гіпофункції епіфіза

№	Серія Показник	Контрольна (активні) $n = 8$	Гіпофункція епіфіза (активні) $n = 8$	Контрольна (пасивні) $n = 8$	Гіпофункція епіфіза (пасивні) $n = 8$
1	Коефіцієнт маси легень	$0,752 \pm 0,072$	$0,726 \pm 0,088$	$0,849 \pm 0,102$	$0,881 \pm 0,12$
2	Дієнові кон'югати, мкмоль/кг	$440 \pm 82,1^*$	$188,4 \pm 46,79^*$	$740,1 \pm 185$	$688,5 \pm 309,4$
3	Триєни, мкмоль/кг	$124,8 \pm 29,73^*$	$48,9 \pm 7,98^*$	$299,5 \pm 98,36^*$	$94,37 \pm 25,56^*$
4	Оксидієни, мкмоль/кг	$249,4 \pm 60,13^*$	$117,5 \pm 16,67^*$	$580,4 \pm 183,3^*$	$185,8 \pm 47,78^*$
5	ТБК-АП-0 легень, мкмоль/кг	$14,93 \pm 2,4^*$	$42,51 \pm 13,13^*$	$17,82 \pm 3,6^*$	$40,55 \pm 7,43^*$
6	ТБК-АП-1,5 легень, мкмоль/кг	$35,67 \pm 3,89$	$27,57 \pm 3,97$	$49,83 \pm 5,34^*$	$22,64 \pm 0,76^*$

Примітка: * - $p < 0,05$.

прооксидантного потенціалу при довготривалій гіпофункції епіфізу і може бути пов'язано як із стресогенною дією світла, так і з нестачею мелатоніну як антиоксиданта, але у будь-якому разі може свідчити про розвиток стрес-реакції.

Отримані нами результати свідчать про те, що у щурів з хронічним дефіцитом мелатоніну, відбувається активація ПОЛ у легенях, що ймовірно є однією з основних причин розвитку окисного стресу. У подальшому планується продовжити комплекс досліджень, спрямованих на ґрунтування впливу мелатоніну на організм тварин з метою визначення його потенційної небезпеки та нормування.

Список використаних джерел

1. Анисимов В. Н. Мелатонин: роль в организме и применение в клинике / В. Н. Анисимов // СПб : Система, 2007. — С. 40.
2. Арутюнян А. В. Полифункциональное антиоксидантное действие мелатонина / А. В. Арутюнян, Л. С. Козина // Всероссийская научно-практическая конференция 50 лет мелатонину: итоги и перспективы исследований. — СПб : Система, 2008. — С. 4—5.

3. Барабой В. А. Стресс : природа, биологическая роль, механизмы, исходы / В. А. Барабой. — К. : Фитосоциоцентр, 2006. — 424 с.
4. Беркало Л. В. Посібник з експериментальних клінічних досліджень в біології та медицині / [Л. В. Беркало, О. В. Бобович, О. О. Гейко та ін.] — Полтава, 1997. — 27 с.
5. Бондаренко Л. А. Суточные ритмы включения ЗН-мелатонина в органы гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы у крыс в опытах in vitro / Л. А. Бондаренко, А. Р. Геворкян // Бюллетень экспертной биологии и медицины. — 2007. — Т. 143. — С. 693—695.
6. Евсюкова Е. В. Мелатонин и аспириновая бронхиальная астма. — В кн. : Российская научно-практическая конференция «50 лет мелатонину: итоги и перспективы исследований». — Санкт-Петербург, 2008. — 14 с.
7. Нагорная Н. В. Оксидативный стресс: влияние на организм человека, методы оценки / Н. В. Нагорная, Н. А. Четверин // Здоровье ребёнка. — 2010. — № 2. — С. 69.
8. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте / [Западнюк И. П., Западнюк В. И., Захария Е. А. и др.]. — 3 изд. — К. : Вища школа, 1983. — 383 с.
9. Пішак В. П. Шишкоподібне тіло і біохімічні основи адаптації / В. П. Пішак. — Чернівці : Медакадемія, 2003. — 152 с.
10. Стальная И. Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И. Д. Стальная, Т. Г. Горишвили // Современные методы в биохимии / под ред. В. Н. Ореховича. — М., 1997. — С. 66—68.

М. PLATON, O. IANZON, O. LARECHEVA
Mykolaiv

THE EFFECT OF HYPOFUNCTION OF THE PINEAL GLAND ON VULNERABILITY HOMEOSTASIS IN THE LUNGS OF RATS WITH DIFFERENT BEHAVIORAL ACTIVITY

The lack of melatonin in the result – the lighting has led to imbalances prooxidant system. Prolonged for a period of 30 days, hypofunction of the pineal gland revealed significant signs of increased peroxidation processes in the lungs of rats.

Keywords: pineal gland hypofunction, melatonin, light, Pro-oxidants.

М. С. ПЛАТОН, Е. Р. ЯНЗОН, Е. Н. ЛАРИЧЕВА
г. Николаев

ВЛИЯНИЕ ГИПОФУНКЦИИ ЭПИФИЗА НА СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЙ ГОМЕОСТАЗ В ЛЕГКИХ КРЫС С РАЗНОЙ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Недостаток мелатонина в результате круглосуточного освещения приводила к дисбалансу прооксидантной системы. При длительной, сроком 30 суток, гипофункции эпифиза выявлены значительные признаки усиления процессов пероксидации в легких крыс.

Ключевые слова: гипофункция эпифиза, мелатонин, легкие, прооксиданты.

Стаття надійшла до редколегії 30.11.2016

УДК: 616.36-002:615.322

О. В. ТОРОПЕНКО, О. О. ЦВЯХ

м. Миколаїв

ВПЛИВ ГІПОФУНКЦІЇ ЕПІФІЗУ НА ПРОЦЕСИ ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСНЕННЯ У ШЛУНКУ ЩУРІВ З РІЗНОЮ ПОВЕДІНКОВОЮ АКТИВНІСТЮ

У даній роботі висвітленні результати вивчення впливу гіпофункції епіфізу на стан прооксидантної системи шлунку щурів з різною поведінковою активністю. Проведенні дослідів показали, що цілодобове освітлення щурів призвело до посилення процесів пероксидації та напруженості антиоксидантного захисту.

Ключові слова: гіпофункція епіфізу, шлунок, прооксиданти, антиоксиданти.

Мелатонін має унікальний антистресовий ефект, логічно допустити, що порушення як кількісної продукції мелатоніна, так і ритміки можуть слугувати пусковим механізмом, що на початкових етапах призводить до виникнення десинхронізмів, за якими слідує патологія. Сам факт порушення продукції мелатоніна може призвести до захворювань ШКТ.

Відомо, що мелатонін впливає на перебіг запалення при захворюваннях травного каналу, на фоні активації імунних клітин відбувається стимуляція протизапального механізму захисту.

Існують дані про порушення процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) – антиоксидантного захисту (АОЗ) у хворих. Деякими авторами встановлено, що мелатоніну притаманна значна антиоксидантна активність, він може виступати як прямим, зв'язуючи АФК та вільні радикали, так і не прямим антиоксидантом, що впливає на активність антиоксидантних ферментів.

Вивчення ролі мелатоніну та ЕС-клітин, щодо розвитку хронічної ерозії шлунку є дуже актуальним. Враховуючи антиоксидантні ефекти мелатоніну, його антиульцеровий ефект, його антистресовий ефект є цікавим вивчення зміни показників прооксидантного статусу на тлі гіпофункції епіфізу при дії стресу, що і стало метою нашої роботи.

Мелатонін – це гормон епіфізу, який діє на ядерні плазматичні і на мембранні рецептори клітин, блокує мітози, а також синтез та секрецію гонадотропінів, володіє сомногенним ефектом, є стимулятором імунної системи, геро-, канцеро- та стресопротектором,

антиоксидантом. Мелатонін позитивно впливає на стан шлунково-кишкового тракту, здійснюючи антиульцеровий ефект [1].

Відомо, що мелатонін опосередковано впливає на перебіг імунного запалення при захворюваннях травного каналу, внаслідок чого відбувається зменшення протизапального потенціалу на фоні активації імунних клітин з подальшою стимуляцією протизапального механізму захисту. Відкритим залишається питання про наявність взаємозв'язку між показниками про- і протизапальних цитокінів та рівнем мелатоніну у хворих на хронічну ерозію шлунка.

Існують дані про порушення процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) – антиоксидантного захисту (АОЗ) у хворих [2]. Деякими авторами встановлено, що мелатоніну притаманна значна антиоксидантна активність, яка супроводжується мобілізацією нейроендокринних систем регуляції, гормональні продукти якого прямо і опосередковано збільшують АО-потенціал [3].

Відповідно з сучасними уявленнями щодо розвитку хронічних ерозій шлунку, вивчення ролі мелатоніну та ЕС-клітин є дуже актуальним, оскільки його дія широко застосовується в гастроентерологічній практиці, що відображає його ключову роль як міжклітинного нейроендокринного регулятора багатьох складних взаємопов'язаних процесів у СОШ. Питання, які поєднані з механізмом ураження СОШ при хронічній ерозії шлунка, і одночасно комплексна оцінка рівня і місця в цьому процесі мелатоніну, залишаються до кінця не розкритими.

Такі властивості мелатоніну, як здатність активно поглинати вільні радикали і проявляти антиоксидантні властивості, були виявлені тільки в останнє десятиліття [3]. Ефективність мелатоніну при нейтралізації активної форми мелатоніна охарактеризована недостатньо. Було показано, що мелатонін мінімально реагує з O_2 [4, 5], хоча робота, в якій для ідентифікації 5,5-диметилпірролін-N-оксидаддукта O_2 – був використаний електронний спиновий резонанс, було показано, що мелатонін помірно реагує з O_2 [6]. Було показано [4], що мелатонін здатний усувати H_2O_2 щонайменше трьома різними способами: він стимулює активність двох метаболізуючих H_2O_2 ферменту, глутаматпероксидази і каталази, і безпосередньо реагує з H_2O_2 для видалення його з клітини [10]. Нещодавно з'явилися докази того, що мелатонін здатний самостійно взаємодіяти з H_2O_2 , знижуючи його рівень в простій хімічній системі [5]. Продукт взаємодії мелатоніну і H_2O_2 – АФМК (N (1) ацетилN (2) форміл-5-метоксікінуралін [6]. Крім того, було показано, що активна форма кисню сама здатна віддавати два електрона і грати роль поглиначів вільних радикалів [3]. Таким чином, не тільки мелатонін, а й, щонайменше, один з його метаболітів може ефективно поглинати вільні радикали. Було показано, що кожна молекула мелатоніну здатна поглинати два ОН-радикала і генерувати як продукт циклічний 3-гідроксимелатонін [7]. Багато дослідників також підтвердили здатність мелатоніну нейтралізувати ОН [7].

Метою дослідження є вивчення впливу гіпофункції епіфізу на процеси пероксидації ліпідів у шлунку щурів з різною поведінковою активністю.

Для досягнення поставленої мети сформульовано наступні завдання:

1. Вивчити вплив гіпофункції епіфізу на прооксидантну ланку в тканинах шлунка активних щурів;

2. Дослідити вплив гіпофункції епіфізу на прооксидантну ланку в тканинах шлунка у пасивних щурів.

Об'єкт дослідження – прооксидантний статус шлунка щурів.

Предмет дослідження – показники перекисного окиснення ліпідів у шлунка щурів з різною поведінковою активністю.

Експериментальне дослідження виконано в фізіолого-біохімічній лабораторії кафедри лабораторної діагностики МНУ імені В. О. Сухомлинського. Дослідження проводилися на 32 щурах самців лінії Wistar, масою 250–300 гр. Тварин тримали в віварії в стандартних клітках при вільному доступі до їжі та води, при температурі 20–22 С. Після доставки в лабораторію щури проходили адаптацію протягом 5 днів. Вибір статі тварин зумовлений більшою вразливістю нейроендокринної регуляції стрес-реактивності у самців. У дослідях тварини були однаковими за походженням, масою та віком.

Для досягнення поставленої мети та завдань роботи, було проведено дві серії експерименту: перша серія – вивчали вплив гіпофункції епіфізу на вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів у шлунку активних щурів; друга серія – вивчення впливу гіпофункції епіфізу на вміст продуктів перекисного окиснення у шлунку пасивних щурів.

Гіпофункцію епіфізу моделювали цілодобовим освітленням [2]. Вивчення поведінки щурів проводили за допомогою тесту «Відкрите поле» [3]. Щурів тестували у відкритому полі для визначених вихідних поведінкових характеристик. В залежності від вихідних характеристик поведінки у відкритому полі щури були поділені на групи активних та пасивних. Після тестування у відкритому полі контрольна група активних та пасивних щурів знаходилася в умовах природнього освітлення. Друга група активних та пасивних щурів (експериментальна) після тестування у відкритому полі 30 діб знаходилися в умовах інвертованого світлового режиму.

Визначали коефіцієнт маси шлунка по відношенню до маси тіла. Активність вільнорадикального перекисного окиснення (ВРПО) визначали за концентрацією дієнових кон'югатів, трієнів і оксидієнів. Вміст в шлунку вторинних продуктів пероксидації (переважно малонового діальдегіду МДА) за реакцією у кислому середовищі з 2-тіобарбітуровою кислотою до (МДА-0) та після інкубації терміном 1,5 години (МДА-1,5). Отримані цифрові дані обробляли методами варіаційної статистики з використанням для оцінки ймовірності різниць окремих груп даних за

Таблиця 1

Біохімічні показники шлунку щурів при гіпофункції епіфізу

№	Біохімічний показник	Інтактна (активні) $n = 8$	Гіпофункція епіфізу (активні) $n = 8$	Інтактна (пасивні) $n = 8$	Гіпофункція епіфізу (пасивні) $n = 8$
1	Коефіцієнт маси шлунка	$0,558 \pm 0,052$	$0,643 \pm 0,085$ $p \leq 0,05$	$0,612 \pm 0,036$	$0,638 \pm 0,018$ $p \leq 0,05$
2	МДА-0 шлунка, мкмоль/кг	$11,71 \pm 9,08$	$42,38 \pm 21,6$ $p \leq 0,05$	$9,36 \pm 8,81$	$38,00 \pm 19,46$ $p \leq 0,05$
3	МДА-1,5 шлунка, мкмоль/кг	$22,35 \pm 17,78$	$39,03 \pm 22,26$ $p \leq 0,05$	$5,07 \pm 8,58$	$64,41 \pm 27,41$ $p \leq 0,05$
4	Дієнові кон'югати, мкмоль/кг	$242,6 \pm 148,7$	$369,4 \pm 198,9$ $p \leq 0,05$	$5,07 \pm 268,7$	$607 \pm 114,6$ $p \leq 0,05$
5	Трієни, мкмоль/кг	$65,38 \pm 29,31$	$196,3 \pm 138,1$ $p \leq 0,05$	$34,87 \pm 13,05$	$218,2 \pm 57,7$ $p \leq 0,05$
6	Оксидієни, мкмоль/кг	$105,94 \pm 47,67$	$356,64 \pm 264,09$ $p \leq 0,05$	$51,98 \pm 19,91$	$398,11 \pm 99,73$ $p \leq 0,05$

критерієм Стюдента. За статистично ймовірні вважали зміни при $p < 0,05$.

В результаті проведених досліджень було встановлено активацію процесів перекисного окиснення ліпідів за умов впливу гіпофункції епіфізу (табл. 1)

Як показано в таблиці коефіцієнт маси шлунку значно не збільшився. Зміни показників МДА відбулись наступним чином, у активних щурів з гіпофункцією концентрація збільшилась в 3,6 рази по відношенню до показників інтактних тварин. У пасивних щурів встановлено збільшення в 4 рази по відношенню до показників інтактних тварин.

Також відбулись зміни показників концентрації МДА 1,5 – у активних щурів з гіпофункцією концентрація збільшилась в 1,7 рази по відношенню до показників інтактних тварин. У пасивних щурів встановлено збільшення в 12,1 раз по відношенню до показників інтактних тварин.

Що стосується змін вмісту ДК, то в експериментальній групі активних щурів, вміст збільшився 1,5 рази відносно інтактної групи активних щурів. В групі пасивних щурів відмічалось збільшення в 12 разів, по відношенню до пасивних щурів інтактної групи.

Зміни показників трієнів відбулись наступним чином, у активних щурів з гіпофункцією концентрація збільшилась в 3 рази по відношенню до показників інтактних тварин. У пасивних щурів встановлено збільшення

5,7 разів по відношенню до показників інтактних тварин.

Було встановлено збільшення вмісту оксидієнів у групах з гіпофункцією епіфізу. В експериментальній активній групі в порівнянні до інтактної активної груп концентрації збільшилась в 3,4 рази. У пасивних щурів з гіпофункцією епіфіза концентрація збільшилась в 7,7 разів ніж у пасивних інтактних тварин.

На основі проведених досліджень показана важлива роль мелатонін в змінах показників прооксидантного статусу в тканинах шлунку.

1. При гіпофункції епіфіза у активних щурів достовірно зросли показники дієнових кон'югатів у 1,5 рази, трієнів у 3 рази, МДА 0 у 3,6 рази, МДА 1,5 у 1,7 рази, оксидієнів у 3,4 рази.

2. При гіпофункції епіфіза у пасивних щурів достовірно зросли показники дієнових кон'югатів у 12 разів, трієнів у 5,7 разів, МДА 0 у 4,06 рази, МДА 1,5 у 12 разів, оксидієнів у 7,7 разів.

У пасивних щурів гіпофункція епіфіза призвела до більшого зсуву прооксидантного стану ніж у активних.

Список використаних джерел

1. Анисимов В. Н. Мелатонин угнетает канцерогенез толстой кишки, индуцируемый 1,2-диметилгидразином у крыс: эффекты и возможные механизмы / В. Н. Анисимов, М. А. Забежинский, И. Г. Попович // Вопр. онкол. — 2000. — Т. 46. — С. 136—148.
2. Анисимов В. Н. Мелатонин в физиологии и патологии желудочно-кишечного тракта / В кн. : Мелатонин в физиологии и патологии желудочно-

- кишечного тракта. Под ред. акад РАМН Ф. И. Комарова. — М. : Сов. спорт, 2000 b. — С. 6—23.
3. Анисимов В. Н. Влияние мелатонина на опухолевый рост / В кн. : Мелатонин в норме и патологии. Под ред. Ф. И. Комарова. — М. : ИД Медпрактика-М, 2004. — С. 255—284.
 4. Анисимов В. Н. Световой режим, старение и рак / [В. Н. Анисимов, И. А. Виноградова, М. Ф. Борисенков и др.] // Вестник Российского университета Дружбы народов. — 2012. — № 7. — С. 29—31.
 5. Анисимов В. Н. Эпифиз и продукция мелатонина / В кн. : Мелатонин в физиологии и патологии желудочно-кишечного тракта. Под ред. акад РАМН Ф. И. Комарова. — М. : Сов. спорт, 2000b. — С. 6—23.
 6. Батулин Д. А. Влияние световой депривации на показатели гомеостаза, продолжительность жизни и развитие спонтанных опухолей у трансгенных мышей HER-2/neu / [Д. А. Батулин, И. Н. Алимова, И. Г. Попович и др.] // Вопр. онкол. — 2004. — Т. 50. — № 3. — С. 332—338.
 7. Гублер Е. В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов / Е. В. Гублер. — Ленинград : Медицина, 1978. — 294 с.
 8. Малиновская Н. К. Основные представления о роли мелатонина в организме человека / В кн. : Мелатонин в норме и патологии. Под ред. Ф. И. Комарова. — М. : ИД Медпрактика-М, 2004. — С. 72—84.
 9. Albarran M. T. Endogenous rhythms of melatonin, total antioxidant status and superoxide dismutase activity in several tissues of chick and their inhibition by light / [M. T. Albarran, S. Lopez-Burillo, M. I. Pablos et al.] // J. Pineal Res. — 2001. — № 30. — P. 227—233.

О. ТОРОПЕНКО, О. ТSVIAKH
Mykolaiv

THE EFFECT OF HYPOFUNCTION OF THE PINEAL GLAND ON THE PROCESSES OF FREE RADICAL OXIDATION IN STOMACH OF RATS WITH DIFFERENT BEHAVIORAL ACTIVITY

The article presents results of study of hypothyroidism epiphysis in prooxidative systems stomach of rats with different behavioral activity. The experiments showed that the clock lighting rats led to increased tension peroxidation processes and antioxidant protection.

Keywords: hypofunction epiphysis, stomach, pro-oxidant, anti-oxidants.

О. В. ТОРОПЕНКО, О. А. ЦВЯХ
г. Николаев

ВЛИЯНИЕ ГИПОФУНКЦИИ ЭПИФИЗА НА ПРОЦЕССЫ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ В ЖЕЛУДКЕ КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

В работе представлены результаты изучения влияния гипофункции эпифиза на состояние прооксидантной системы в желудке крыс с разной поведенческой активностью. Проведенные исследования показали, что круглосуточное освещение крыс привело к усилению процессов пероксидации и напряженности антиоксидантной защиты.

Ключевые слова: гипофункция эпифиза, желудок, прооксиданты, антиоксиданты.

Стаття надійшла до редколегії 30.11.2016

УДК 615.24.35

**В. С. ЧЕРНО, Л. Ю. КОВАЛЬЧУК, В. В. ОБРІЗАН,
Л. О. КУЗНЕЦОВА, В. В. ПШИЧЕНКО**
м. Миколаїв

ЦИТО-ГІСТОЛОГІЧНА СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРЗАЛЬНОЇ СТРІЛОВОЇ ПАЗУХИ ЩУРА

Вивчено особливості цито-гістологічної структури стінок дорзальної стрілової пазухи твердої оболони головного мозку щурів. Показана неоднорідність будови її стінок, вираженість різних шарів та їх співвідношення у різних ділянках. Дан аналіз топографічному і кількісному складу клітинних елементів. Описано зони судин мікроциркуляторного русла.

Ключові слова: щур, пазухи, тверда оболонка мозку, будова.

Найбільшого поширення в лабораторній практиці в якості експериментальних тварин посіли щури лінії Вістар. На цих тварин відпрацьовуються не тільки методи хірургічних втручань, а й вивчається характер впливу різних речовин, у тому числі і лікарських. Даний вид був обраний як найбільш зручний не тільки для розведення і утримання, але і як адекватна модель для різнопланових досліджень. Мета використання названих тварин полягає в отриманні результатів, які можуть використовуватися для блага людини [1; 2; 3; 6; 7; 8; 11]. Все вищевикладене вимагає вивчення, як фізіологічних процесів організму, так і структурної організації різних органів і тканин експериментальних тварин в нормі. Отримані результати дослідження значно доповнюють відомі дані про судинній системі головного мозку і його оболонок у лабораторних тварин [4; 5; 9; 10].

Метою дослідження було вивчення структурної організації дорзальної стрілової пазухи твердої мозкової оболонки щура на мікроскопічному рівні.

Матеріалом служили оболонково-пазушні комплекси навколomозкових тканин, узятих у 15 статевозрілих щурів різного віку, статі та ваги по всіх біоетичним міжнародним вимогам без захворювань органів голови. Одна частина матеріалу містилася в 12% розчин нейтрального формаліну з якої готували серійні парафінові зрізи з подальшою комбінованою забарвленням гематоксиліном та еозином за загальноприйнятою методикою. Інша частина фіксувалася в 1% розчині глютарового альдегіду з наступним укладен-

ням в епоксидні блоки з яких готували напівтонкої зрізи [4] з монохромним фарбуванням 0,1% розчином толуїдинового синього.

По закінченню терміну експерименту піддослідних тварин піддавали евтаназії в суворій відповідності з принципами «Європейської конвенції із захисту хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986), а також «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах прийнятих першим національним конгресом з біоетики» (Київ, 2001).

При мікроскопічному дослідженні у щура є видові відмінності, які є притаманними тільки цим тваринам. Особливо виражені ці відмінності в великих венозних пазухах. Так дорзальна стрілова пазуха (ДСП) на поперечних зрізах має приблизно трикутну форму. У неї чітко визначаються наступні стінки. Верхня звернена до внутрішньої поверхні кісток черепа. Дві бічні стінки переходять в тверду оболону головного мозку (ТОГМ), утворюючи найчастіше гострий кут (рис. 1).

Помічено, що одна з бічних стінок завжди виглядає на зрізах товщою в порівнянні з протилежною. У просвіті ДСП зустрічаються скупчення формених елементів крові. Верхня стінка, як і бічні зсередини вистелена ендотелієм. Основу кожної стінки становить пучки товстих колагенових волокон. Зовнішня поверхня верхньої стінки, як правило, звивиста і формує різноманітні за формою і розмірами вирости в сторону окістя кісток черепа. У товщі цієї стінки еластична оболонка практично не визначається. Разом з цим в ній можна ланцюжка жирових клітин.

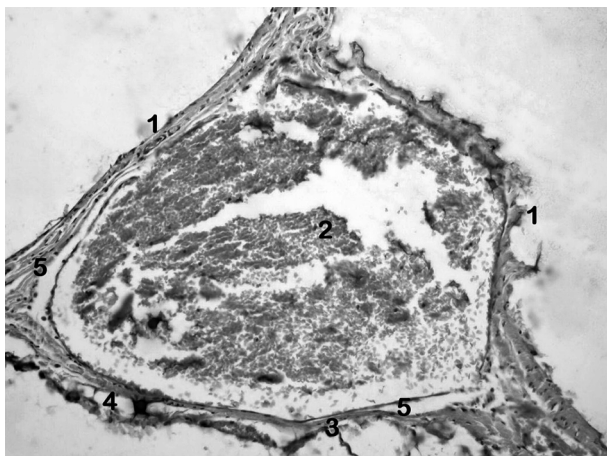


Рис. 1. Дорзальна стрілова пазуха щура. Забарвлення: гематоксилін-еозин. Об. $\times 20$, ок. $\times 10$:

1 – бокова стінка пазухи; 2 – кров у просвіті пазухи;
3 – верхня стінка пазухи; 3 – ланцюг ліпоцитів;
4 – поздовжні периендотеліальні кровоносні мікросудини

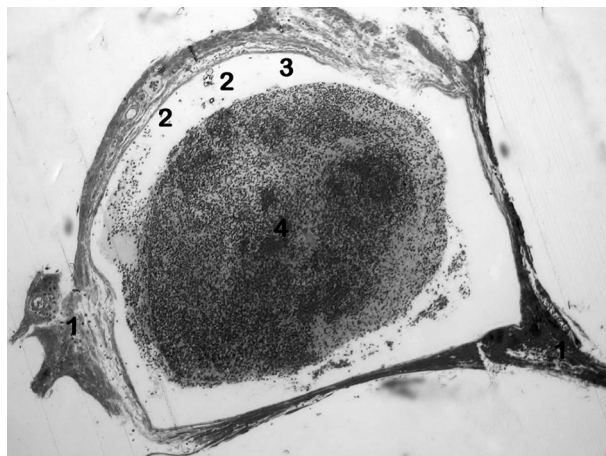


Рис. 2. Судини стінки дорзальної стрілової пазухи щура. Забарвлення: толуїдиновий синій.

Об. $\times 20$, ок. $\times 10$. Напівтонких зріз:

1 – кровоносні мікросудини твердої мозкової оболони; 2 – кровоносні мікросудини у верхній стінці пазухи; 3 – просвіт пазухи; 4 – скупчення формених елементів крові в просвіті пазухи

Що стосується характеру кровопостачання стінки пазухи, то на цьому слід зупинитися докладніше. У найбільш вдало наведених зрізах досить чітко виявляються у верхній стінці синуса елементи мікроциркуляторного русла, що має різні розміри, а також напрямок.

З одного боку тут виявляються дрібні артеріоли, супроводжувані відповідного калібру венулами. Ці елементи мають, як правило, поздовжній напрямок по відношенню до довжині відповідного синуса. Такі комплекси мікросудин розосереджені в товщі стінки, займаючи її периферичні шари. З іншого боку в цій же стінці виявляються дрібні венули і венозні капіляри, які розосереджені в безпосередній близькості від базальної мембрани ендотеліальної вистилки уздовж її поверхні. При чому кількість такого виду судин значно більше, ніж в зовнішньому шарі стінки (рис. 2).

Ймовірно, наявність такої конструкції разом з жировою тканиною амортизує контакт зовнішньої поверхні пазухи з кісткою під час проходження пульсової хвилі.

Бічні стінки верхнього сагітального синуса відрізняються від верхньої впершу чергу товщиною. При цьому, як правило, вони тонше верхньої, хоча між ними добре видно відмінність в товщині. Відзначено залежність товщини бокової стінки від її довжини (рис. 3).

Незалежно від товщини бічні стінки виглядають більш компактними, в зв'язку з відсутністю в їх складі кровоносних судин. Тут відзначається переважання значної кількості колагенових волокон, які формують основу бічних стінок. Як показано на рис. 2, така будова стінок практично не залежить від ступеня заповнення кров'ю просвіту пазухи.

Навіть при повному знекровленні просвіту пазухи форма, розміри і будова її стінок практично не змінюються (рис. 4).

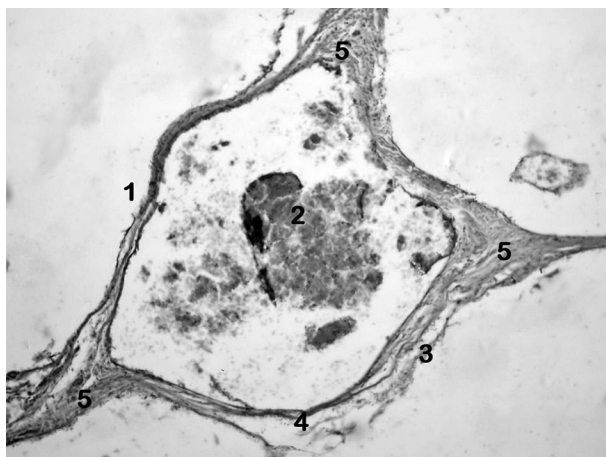


Рис. 3. Дорзальна стрілова пазуха щура (недокрів'я). Забарвлення: гематоксилін-еозин. Об. $\times 20$, ок. $\times 10$:

1 – бокові стінки пазухи; 2 – залишки крові в просвіті пазухи; 3 – ланцюжки ліпоцитів; 4 – верхня стінка пазухи; 5 – розщеплення твердої мозкової оболонки

На нашу думку, таку стійкість до зміни внутрішньопазушного тиску крові в дорзальній пазусі щури можна пояснити переважанням у складі її стінки товстих колагенових волокон і відсутністю еластичної мембрани. А грубі колагенові волокна не мають здатність пасивного скорочення на відміну від еластичних. Більш того ригідність цих стінок можна пояснити відсутністю жирової тканини в бічних стінках і в той же час невелика її кількість виявляється тільки у верхній стінці. Таким чином, пучки колагенових волокон формують міцний каркас, який дозволяє підтримувати форму при проходженні пульсової хвилі в цьому синусі.

Заслуговує на увагу, виявлені нами в деяких ділянках протягом дорзальної пазухи в безпосередньому контакті з його стінкою судинних утворень. Нерідко однієї зі стінок подібних структур є зовнішня оболонка стінки відповідної пазухи, а також зовнішня поверхня твердої мозкової оболонки, що вистилає на цій ділянці ендотелієм (рис. 5). Напрямок таких судинних елементів може бути різним. Місцями вони супроводжують пазуху на певній відстані.

Інший варіант полягає в тому, що ці парасінуси мають косі або перпендикулярні напрямку по відношенню до довжині пазухи. На

нашому матеріалі безпосередніх зв'язків просвітів, описаних парасінусов в просвітом прилеглих пазух не відзначено. Однак, виключити ці зв'язки повністю не можна. Як показано на рис. 4 в області парасінуса є порушення цілісності стінки і щілиноподібні простір, яке поширюється між розщепленими пучками колагенових волокон на значну глибину, пронизуючи фіброзну оболонку стінки пазухи.

Таким чином, на підставі наведеного гістологічного аналізу будови ДСП твердої мозкової оболони щура, можна зробити деякі узагальнюючі висновки. По-перше, просвіт всіх досліджених синусів на поперечних зрізах має практично трикутну форму. Ця форма і його розміри практично не змінюються в залежності від ступеня заповнення кров'ю. На наше переконання це сталося можна пояснити особливостями будови стінок синусів. Як показали наші спостереження, основний каркас стінок формується за рахунок грубо-волоконистої колагенової тканини. Причому, ці волокна мають прямий хід і утворюють в стінці щільноупаковані пласти. Така конструкція перешкоджає пасивному розтягуванню і скорочення стінки. Відзначено, що стінка пазухи, звернена до кісток черепа, містить в своєму складі певну кількість судин мікрогемодукторного русла, а також тут має мі-

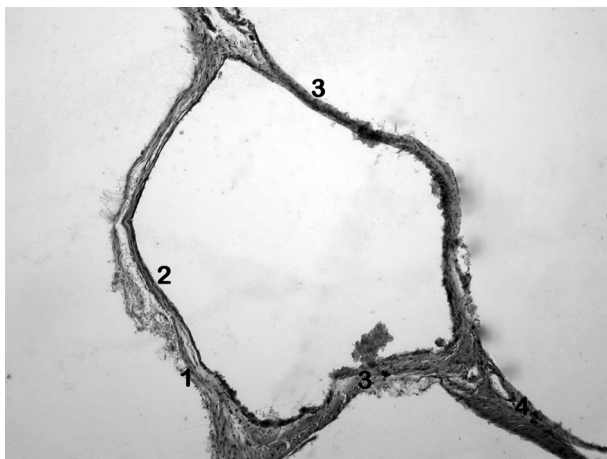


Рис. 4. Дорзальна стрілова пазуха щура (знекровлена). Забарвлення: гематоксилін-еозин. Об. $\times 20$, ок. $\times 10$:

1 – верхня стінка пазухи; 2 – поздовжні і поперечні зрізи мікросудин стінки пазухи; 3 – бічні стінки пазухи; 4 – кровоносні судини твердої мозкової оболонки

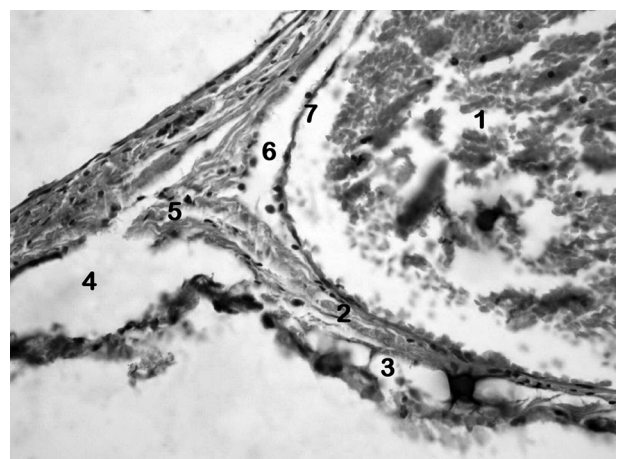


Рис. 5. Будова стінки дорзальної стрілової пазухи щура. Забарвлення: гематоксилін-еозин. Об. $\times 40$, ок. $\times 10$:

1 – скупчення крові в просвіті; 2 – колагенові волокна стінки пазухи; 3 – група ліпоцитів; 4 – просвіт парасінуса; 5 – розщеплення твердої мозкової оболонки; 6 – періендотеліальна мікрогемосудина; 7 – ендотеліальне вистилання

сцє розволокнення пучків колагенових волокон. На наш погляд така перебудова цих стінок викликана тісною їх контактом з твердої кісткової основою черепа. Тому вся описана конструкція забезпечує пом'якшення удару під час проходження пульсової хвилі по відповідному синусу. Можна припустити, що така амортизація не завжди достатня. Наслідком такої недостатності є формування з часом на внутрішній поверхні кісток черепа відбитків, які отримали назву відповідних пазухам борозен. Тобто з точки зору патоморфології в цих ділянках розвивається з віком атрофія від тиску. Все вищевикладене дає підставу стверджувати, що потік крові по пазухам відбувається повштовхоподібно, тобто пульсує, очевидно, в унісон зі скороченнями серця.

Наявність в стінці синусів, переважно зверненої до кісток черепа з упевненістю можна позначити як судини судин (*vasavasorum*) забезпечує гідратацію цієї стінки. Останнє призводить до розщеплення пучків грубих колагенових волокон, створював тим самим своєрідну Гідроподушки за допомогою якої пом'якшується ударна хвиля при проходженні крові.

Список використаних джерел

1. Бердичевский М. Я. Влияние ряда вазоактивных препаратов на компенсаторно-приспособительные процессов в головном мозге при остром венозном застое в эксперименте / М. Я. Бердичевский, Н. В. Окопченко, И. С. Дронникова // Журнал невропатологии и психиатрии. — 1987. — № 8. — С. 1178—1181.
2. Брод В. И. Морфологические и гемодинамические свойства мозгового артериального русла крысы, кошки и нерпы / В. И. Брод, К. А. Шошенко // Физиология, патофизиология, фармакология мозгового кровообращения: II Всес. конф., тез. докл. — Москва, 1988. — С. 28.
3. Виежба-Бобрович Т. Morphology and ultrastructure of vessels during early prenatal development in the human brain / Т. Виежба-Бобрович, Э. Левандовска, Т. Стемпень // Морфология. — 2006. — Т. 129, № 2. — С. 27.
4. Вовк Ю. М., Вікова морфологія пазушно-венозних зв'язків основи черепа та лиця / Ю. М. Вовк, М. О. Корнеева // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. — 2006. — Т. 5, № 2. — С. 22—23.
5. Журавльова Ю. П. Достижение и перспективы в изучении твёрдой оболочки головного мозга человека / Ю. П. Журавльова // Перспективы медицины та біології. — 2009. — Т. 1, № 1 — С. 31—37.
6. Ким В. И. Различия анатомического строения твёрдой оболочки головного мозга на внутреннем основании черепа / В. И. Ким // Морфология. — 2008. — Т. 133, № 2. — С. 62—65.
7. Корнеева М. А. Становление пещеристого синуса ТОГМ в плодовом периоде развития человека. Морфологическое исследование / М. А. Корнеева // Український морфологічний альманах. — 2010. — Т. 8, № 4. — С. 78—79.
8. Костиленко Ю. П. Методы работы с полутонкими срезами в гистологической практике / Ю. П. Костиленко, Е. В. Ковалев // Архив АГЭ. — 1978. — Т. 75, № 12. — С. 68—72.
9. Красников Ю. А. Морфология венозной системы головного мозга крыс / Ю. А. Красников // Матер. 4-го Всес. съезда териологич. об-ва. — М.: Изд. АН СССР, 1986. — С. 301—305.
10. Красников Ю. А. Клинико-морфологические особенности иннервации главного венозного коллектора головного мозга позвоночных / Ю. А. Красников // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2013. — Т. 4, № 34. — С. 1536—1540.
11. Круцяк О. В. Гістотопографічні особливості стінок пазух твердої оболонки головного мозку склепіння черепа / О. В. Круцяк // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. — 2007. — Т. 6, № 1. — С. 89—90.
12. Куликов В. В. О характере эндотелия микрососудов твердой оболочки головного мозга / В. В. Куликов, Н. В. Сычкова // Микроциркуляция и гемореология: 2-я Междунар. конф. — Ярославль—Москва, 1999. — С. 38—39.
13. Лебедев С. В. Сравнительная морфология стенки продольного синуса головного мозга позвоночных / С. В. Лебедев, М. В. Жерновой, А. А. Григорюк // Сб. науч. трудов конференции. — Владивосток, 1993. — С. 14.
14. Лошкарев И. А. Структура сосудистой стенки гемомикроциркуляторного русла серповидного отростка твердой оболочки головного мозга и пренатальном онтогенезе человека / И. А. Лошкарев, В. А. Сорокин, И. Н. Чаиркин // Морфология. — 2006. — Т. 129, № 4. — С. 76.
15. Мейланова Р. Д. Морфологическая оценка микроциркуляторного русла твердой оболочки головного мозга крыс при ожоговом шоке и на этапах его коррекции плазмозаменителями / Р. Д. Мейланова // Успехи современного естествознания. — 2005. — № 10. — С. 68—69.
16. Чалый В. А. Пазушно-венозные взаимоотношения твердой оболочки головного мозга человека и собаки / В. А. Чалый // Український морфологічний альманах. — 2008. — Т. 6, № 3. — С. 74—76.
17. Shoja M. M. A rare variation of the posterior cranial fossa: duplicated falx cerebelli, occipital venous sinus, and internal occipital crest / M. M. Shoja, R. S. Tubbs, A. A. Khaki // Folia Morphologica (Warszawa). — 2006. — № 2. — P. 171—173.
18. Sindou M. Meningiomas invading the sagittal or transverse sinuses, resection with venous reconstruction / M. Sindou // J. Clin. Neurosci. — 2001. — V. 8, № 1. — P. 8—11.
19. Vassilev W. Über die pränatale Entwicklung der Hirnhäute bei der Ratte / W. Vassilev, D. Angelov // Anat. Anz. — 1989. — V. 164, № 2. — P. 605—606.

**V. CHERNO, L. KOVALCHUK, V. OBRIZAN,
L. KUZNETSOVA, V. PSYCHENKO**
Mykolaiv

HISTOLOGICAL AND STRUCTURAL ORGANIZATION OF THE DURA MATTER VENOUS SINUSES OF RAT

The histological structure of the dural venous sinus walls of rat was investigated. The histological diversity and complexity of the vascular structure of the meningeal membranes was demonstrated. The topographic analysis of the quantitative composition of the cellular elements was presented. Microcirculatory vasculature zone was characterized.

Keywords: rat, sinuses, dura matter.

**В. С. ЧЕРНО, Л. Ю. КОВАЛЬЧУК, В. В. ОБРИЗАН,
Л. О. КУЗНЕЦОВА, В. В. ПШИЧЕНКО**
г. Николаев

ЦИТО-ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРЗАЛЬНОГО САГИТТАЛЬНОГО СИНУСА КРЫСЫ

Изучены особенности цито-гистологической структуры стенок дорзального сагиттального синуса твердой оболочки головного мозга крысы. Показана их неоднородность строения, выраженность различных слоев и их соответствие в различных участках. Дан анализ топографическому и количественному составу клеточных элементов. Описаны зоны сосудов микроциркуляторного русла.

Ключевые слова: крыса, синусы, твердая оболочка мозга, строение.

Стаття надійшла до редколегії 30.11.2016

Г. М. ЮЩИШИНА, А. І. АХМАДОВА, А. М. КОРЗИНОВА

м. Миколаїв

ТЕРМОДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПРЯЖЕНИХ РЕАКЦІЙ У ПРОЦЕСАХ САМОПОШИРЮВАНОГО ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗУ

Наведені результати обчислення термодинамічних характеристик спряжених хімічних реакцій у процесах самопоширюваного високотемпературного синтезу. Для розгляду було обрано такі системи, під час реакцій в яких утворюються вуглецеві та металовуглецеві композитні наноматеріали. Як пальне екзотермічні суміші містили порошок алюмінію, окисниками були оксиди металів d-елементів, карбонвмісними матеріалами – ейкозан, уротропін, тетрафторетилен. Показано, що всі системи можуть розглядатися як перспективні з точки зору можливості перебігу спряжених реакцій у СВС-процесах. Найбільший енергетичний ефект та високу термодинамічну вірогідність має система, що містить тетрафторетилен.

Ключові слова: самопоширюваний високотемпературний синтез, спряжені хімічні реакції, термодинамічні характеристики.

Самопоширюваний високотемпературний синтез дозволяє здійснювати хімічні перетворення у твердофазному стані, що зменшує кількість технологічних стадій, пов'язаних з відокремленням розчинника [1; 2]. Таким способом було експериментально досліджено та впроваджено у виробництво одержання карбідів та нітридів металів. Для синтезу металокомпозитних наноматеріалів доцільно проводити СВС-процес у суміші реагентів, в яких проходять спряжені реакції. Можливість перебігу таких процесів можна передбачити на основі розрахунку термодинамічних характеристик реакцій між речовинами екзотермічної суміші.

Самопоширюваний високотемпературний синтез, крім отримання традиційних продуктів (нітридів, карбідів металів) в останні часи розглядається як перспективний метод одержання наноматеріалів. Не зважаючи на певний скептицизм деяких матеріалознавців щодо отримання наночастинок в умовах високих температур, що розвиваються під час горіння в СВС-процесах, розробники цього процесу А. Г. Мержанов та ін. вважають, що оскільки даний процес є багато параметричним, то можна підібрати такі умови його проведення, в яких утворюються наноматеріали [3].

Відомо, що будь-яка речовина, отримана в нанорозмірному стані характеризується відмінними від компактного вигляду властивостями, які можуть бути корисними для її

практичного використання [4].

Особливе місце серед наноматеріалів посіли алотропні модифікації вуглецю (фулерени, одно- та багаточарові вуглецеві нанотрубки, наноалмази і т.ін.). [5]. Ці наноматеріали перспективні з точки зору їх використання як у чистому вигляді, так і як складові частини композиційних матеріалів різного призначення [6].

В Інституті імпульсних процесів і технологій НАН України здійснено синтез вуглецевих наноматеріалів в умовах дії високовольтного електричного розряду на карбонвмісні речовини різного агрегатного стану (графіт, рідкі та газуваті вуглеводи) [7; 8]. Зараз в рамках теми «Розробка розрядноімпульсних методів реалізації самопоширюваного високотемпературного синтезу (СВС) в екзотермічних системах для отримання вуглецевих та металовуглецевих наноматеріалів» (№ ДР 0115U003323) досліджується можливість отримання вуглецевих та металовуглецевих матеріалів в СВС-процесі, ініційованому високовольтним електричним розрядом.

Постановка завдання. У даній роботі було виконано розрахунки термодинамічних характеристик екзотермічних сумішей різного органічного та неорганічного складу з метою з'ясування ступеню екзотермічності реакцій між речовинами суміші та прогнозування можливості мимовільного їх перебігу в СВС-процесі.

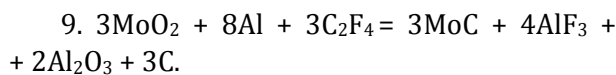
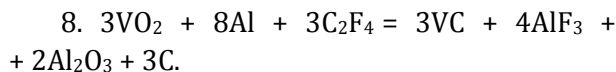
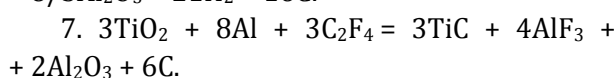
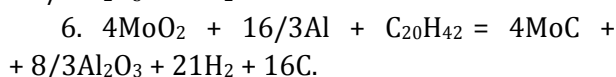
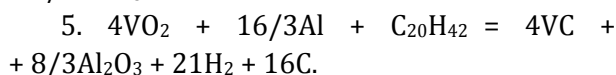
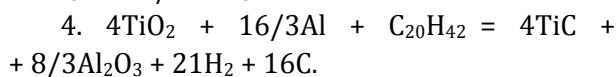
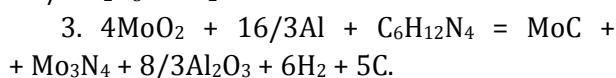
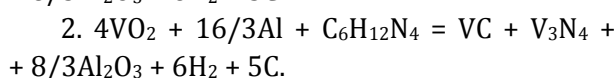
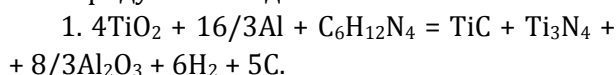
Матеріали і методика досліджень. Для термодинамічного аналізу було обрано

декілька систем, які містять оксид металу (TiO_2 , VO_2 , MoO_2); карбонвмісну сполуку (уротропін $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$, ейкозан $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$, тетрафторетилен C_2F_4) і речовину-пальне (порошкоподібний алюміній Al), реакція окиснення якої є сильно екзотермічна, а тепло, що виділяється може ініціювати перебіг інших реакцій.

Для всіх систем було обчислено значення ентальпії, ентропії та енергії Гіббса. Розрахунки проводили на основі закону Гесса. Значення стандартних термодинамічних величин було взято з довідника [9].

Оскільки для встановлення точного складу продуктів у таких багатокомпонентних системах необхідно виконувати додаткові дослідження, то термодинамічні розрахунки було здійснено за припущенням, що в цих реакціях утворюються тільки бінарні стехіометричні сполуки (карбіди, нітриди, фториди, оксиди).

Рівняння досліджуваних реакцій та можливі продукти наведені нижче.



Результати досліджень та їх обговорення. Таблиця 1 містить результати обчислення ентальпії, ентропії та енергії Гіббса досліджуваних екзотермічних сумішей.

Аналіз табл.1 свідчить про те, що з термодинамічної точки всі досліджувані системи здатні до мимовільного перебігу хімічних реакцій між реагентами, що входять до їх складу у будь-якому інтервалі температур. Це означає, що внутрішньої енергії даних сумішей вистачає для хімічного перетворення. Необхідною та достатньою умовою хімічних реакцій в цих сумішах є первинне ініціювання, а високовольтний електричний розряд в даному випадку є найбільш ефективним способом запуску СВС-процесів.

Порівнюючи вплив різних органічних компонентів – уротропіну, ейкозану та фторетилену – можна зробити висновок, що останній значно підвищує ентальпію та енергію Гіббса екзотермічної реакції у порівнянні з іншими. Тому використання перфторованих вуглеводнів, наприклад, фторопласту є термодинамічно обґрунтованим і доцільним.

Таким чином, термодинамічний аналіз сумішей, що містять оксиди металів та карбонвмісні сполуки і алюміній як пальне, довів можливість перебігу екзотермічних хімічних реакцій між компонентами з утворенням карбідів, нітридів металів та вуглецю. Вибір технологічних умов проведення СВС-процесу, на наш погляд, дозволить варіювати якісний і

Таблиця 1

Термодинамічні параметри спряжених алюмотермічних реакцій між оксидами металів та органічними речовинами

№ п/п	Рівняння реакції	ΔH_{p-ii}	ΔS_{p-ii}	ΔG_{p-ii}
1	$4\text{TiO}_2 + 16/3\text{Al} + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 = \text{TiC} + \text{Ti}_3\text{N}_4 + 8/3\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}_2 + 5\text{C}$	-2200,4	1325,9	-3651,8
2	$4\text{VO}_2 + 16/3\text{Al} + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 = \text{VC} + \text{V}_3\text{N}_4 + 8/3\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}_2 + 5\text{C}$	-1811,9	471,3	-1462,7
3	$4\text{MoO}_2 + 16/3\text{Al} + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 = \text{MoC} + \text{Mo}_3\text{N}_4 + 8/3\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}_2 + 5\text{C}$	-1782,7	542,5	-2195,0
4	$4\text{TiO}_2 + 16/3\text{Al} + \text{C}_{20}\text{H}_{42} = 4\text{TiC} + 8/3\text{Al}_2\text{O}_3 + 21\text{H}_2 + 16\text{C}$	-958,5	2094,8	-1299,9
5	$4\text{VO}_2 + 16/3\text{Al} + \text{C}_{20}\text{H}_{42} = 4\text{VC} + 8/3\text{Al}_2\text{O}_3 + 21\text{H}_2 + 16\text{C}$	-1393,9	1855,6	-2695,1
6	$4\text{MoO}_2 + 16/3\text{Al} + \text{C}_{20}\text{H}_{42} = 4\text{MoC} + 8/3\text{Al}_2\text{O}_3 + 21\text{H}_2 + 16\text{C}$	-1016,5	262,8	-2698,8
7	$3\text{TiO}_2 + 8\text{Al} + 3\text{C}_2\text{F}_4 = 3\text{TiC} + 4\text{AlF}_3 + 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C}$	-5245,6	280,2	-7053,7
8	$3\text{VO}_2 + 8\text{Al} + 3\text{C}_2\text{F}_4 = 3\text{VC} + 4\text{AlF}_3 + 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C}$	-5569,4	292,7	-8100,1
9	$3\text{MoO}_2 + 8\text{Al} + 3\text{C}_2\text{F}_4 = 3\text{MoC} + 4\text{AlF}_3 + 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C}$	-5605,4	163,8	-8206,3

кількісний склад та дисперсність отриманих продуктів. Це буде предметом подальших досліджень даної НДР.

Список використаних джерел

1. Мержанов А. Г. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез тугоплавких неорганических соединений / А. Г. Мержанов, И. П. Боровинская // ДАН СССР. — 1972. — № 2. — С. 336—369.
2. Амосов А. П. Порошковая технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза материалов / А. П. Амосов, И. П. Боровинская, А. Г. Мержанов. — М.: Машиностроение-1, 2007. — 471 с.
3. Сычев А. Е. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез наноматериалов / А. Е. Сычев, А. Г. Мержанов // Успехи химии. — 2004. — № 73 (2). — С. 157—170.
4. Victor E. Borisenko Stefano Ossicini What is What in the Nanoworld A Handbook on Nanoscience and Nanotechnology / Victor E. Borisenko Stefano Ossicini // WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim — 2004 — 335 p.
5. Мищенко С. В. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение / С. В. Мищенко, А. Г. Ткачев — М.: Машиностроение, 2008. — 320 с.
6. Kozhitov L. V. The FeNi₃ / C Nanocomposite Formation from the Composite of Fe and Ni Salts and Polyacrylonitrile under IR-Heating / A. V. Kostikova, V. V. Kozlov, M. Ph. Bulatov // Journal of nanoelectronics and optoelectronics. — 2012. — № 7. — P. 419—422.
7. Кускова Н. И. Электровзрывные методы синтеза углеродных наноматериалов / [Н. И. Кускова, А. Д. Рудь, В. Н. Уваров и др.] // Металлофизика и новейшие технологии. — 2008. — Т. 30, № 6. — С. 833—847.
8. Ющишина А. Н. Получение углеродных наноматериалов в процессе обработки органических жидкостей / [А. Н. Ющишина, А. П. Малюшевская, П. Л. Цолин и др.] // Электронная обработка материалов. — 2010. — № 2. — С. 72—76.
9. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А. А. Равделя. — Л.: Химия, 1983. — 232 с.

A. YUSCHISHINA, A. AHMADOVA, A. KORZINOVA

Mykolaiv

THE THERMODYNAMIC CHARACTERISTICS OF COUPLED REACTIONS IN PROCESSES OF SELF-PROPAGATING HIGH-TEMPERATURE SYNTHESIS

The results of the calculations of the thermodynamic characteristics of coupled reactions in processes of self-propagating high-temperature synthesis are represented. The systems with possibility of formation of composite carbon and metal-carbon materials have been investigated. The aluminum has been used as a fuel. d-Element's oxides were as the oxidants. An ejcozan, hexamethylenetetramine and tetrafluorethe have been selected as organic reactants. It has been shown that all of these systems are perspective in SHS-processes. Wherein the system, containing tetrafluorethylene, has the most energetic effect and thermodynamic probability.

Keywords: self-propagating high-temperature synthesis, the coupled reactions, the thermodynamic characteristics.

A. Н. ЮЩИШИНА, А. И. АХМАДОВА, А. Н. КОРЗИНОВА

г. Николаев

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОПРЯЖЕННЫХ РЕАКЦИЙ В ПРОЦЕССАХ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГО ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА

Представлены результаты расчетов термодинамических характеристик сопряженных химических реакций в процессах самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Изучены систем, в которых возможно образование углеродных и металлоуглеродных композитных материалов. В качестве компонента-горючего в экзотермические смеси вводили порошок алюминия. Оксиды металлов d-элементов выполняли функцию окислителя, а в качестве углеродсодержащих реагентов были выбраны эйкозан, уротропин и тетрафторэтилен. Показано, что все системы могут рассматриваться как перспективные с точки зрения возможности протекания сопряженных реакций в СВС-процессах. При этом наибольший энергетический эффект и высокую термодинамическую вероятность имеет система, содержащая тетрафторэтилен.

Ключевые слова: самораспространяющийся высокотемпературный синтез, сопряженные химические реакции, термодинамические характеристики.

Стаття надійшла до редколегії 05.10.2016

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

АКШАЄВА Олена Геннадіївна, магістрант біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

АЛЕКСАШИНА Ірина В'ячеславівна, магістрант біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

АХМАДОВА Анастасія Ігорівна, вчитель біології Миколаївської загальноосвітньої школи I–III ступенів № 19.

БАБАЯН Марина Олександрівна, магістрант біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

БЕРЕЗКА Любов Володимирівна, студентка біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

БРЯНЦЕВА Марина Сергіївна, магістрант біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ВАСЬКО Інна Юріївна, студентка біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ВОРОБІЙОВА Катерина Сергіївна, студентка біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ВИЧАЛКОВСЬКА Наталя Валентинівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ДРОБОТУН Олена Сергіївна, старший викладач кафедри здоров'я людини та фізичної реабілітації Чорноморського державного університету імені Петра Могили.

ЗЮЗІН Віктор Олексійович, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри здоров'я людини та фізичної реабілітації Чорноморського державного університету імені Петра Могили.

ЗЮЗІН Дмитро Вікторович, старший викладач кафедри здоров'я людини та фізичної реабілітації Чорноморського державного університету імені Петра Могили.

ІВКОВА Марія Олександрівна, магістрант біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

КОВАЛЬЧУК Лариса Юріївна, магістрант біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

КОМІСАР Олена Сергіївна, викладач біології Миколаївської загальноосвітньої школи I–III ступенів № 57 імені Т. Г. Шевченка.

КОРЗИНОВА Анна Миколаївна, аспірант відділу електрофізичних досліджень Інституту імпульсних процесів та технологій НАНУ.

КОРОЛЬОВА Ольга Вікторівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Миколаївського національного університету ім. В. О. Сухомлинського.

КУЗНЕЦОВА Лариса Олександрівна, магістрант біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ЛАРИЧЕВА Олена Миколаївна, викладач кафедри хімії та біохімії, Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

НАКОНЕЧНИЙ Ігор Володимирович, доктор біологічних наук, професор кафедри біології Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ОБРИЗАН Валерія Валеріївна, магістрант біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ПЛАТОН Маргарита Сергіївна, магістрант біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ПШИЧЕНКО Вікторія Вікторівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри лабораторної діагностики Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

РЯБУХА Владислав Сергійович, магістрант біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ТОРОПЕНКО Оксана Володимирівна, магістрант біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

нального університету імені В. О. Сухомлинського.

ТУЗОВА Ольга Валентинівна, кандидат медичних наук, доцент кафедри здоров'я людини та фізичної реабілітації Миколаївського міжрегіонального інституту ВНЗ ВМУРоЛ «Україна», м. Миколаїв.

ЦВЯХ Ольга Олександрівна, викладач кафедри хімії та біохімії, Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ЧЕБОТАР Лариса Дмитрівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри лабораторної діагностики, декан біологічного факультету, Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ЧЕРНО Валерій Степанович, доктор медичних наук, професор кафедри лабораторної діагностики Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ЮЩИШИНА Ганна Миколаївна, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та біохімії, Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

ЯБЛОНСЬКА Тетяна Михайлівна, кандидат медичних наук, доцент кафедри здоров'я людини та фізичної реабілітації Чорноморського державного університету імені Петра Могили.

ЯНЗОН Олена Ярославівна, магістрант біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

В сборнике научных работ раскрываются актуальные проблемы анатомии, физиологии человека и животных, гистологии, цитологии, биохимии, зоологии, ботаники и экологии. Акцент сделан на решении биологических вопросов в современной науке.

Издание будет полезно для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

Scientific papers on the current problems of Anatomy, Human and Animal Physiology, Histology, Cytology, Biochemistry, Zoology, Botany and Ecology are presented in this volume. Experimental data as well as brief discussions of theoretical importance of the obtained results are presented.

This volume will be useful for practicing scientists, teaching staff, undergraduate and graduate students of universities and academia.

Wissenschaftliche Arbeiten über die aktuellen Probleme der Anatomie, Human- und Tierphysiologie, Histologie, Zytologie, Biochemie, Zoologie, Botanik und Ökologie werden in diesem Band vorgestellt. Experimentelle Daten sowie kurze Diskussion der theoretischen Bedeutung der erhaltenen Ergebnisse dargestellt.

Dieses Volumen wird nützlich für das Üben Wissenschaftler, Lehrer, Studenten und Absolventen von Universitäten und Hochschulen sein.

Наукове видання

НАУКОВИЙ ВІСНИК

**МИКОЛАЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

**НИКОЛАЕВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. А. СУХОМЛИНСКОГО**

WISSENSCHAFTSBLATT

NATIONALE V. O. SUKHOMLYNSKYI UNIVERSITÄT MYKOLAYIV

SCIENTIFIC BULLETIN

MYKOLAIV V. O. SUKHOMLYNSKYI NATIONAL UNIVERSITY

БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

№ 2 (7), грудень 2016

Формат 60×84 1/8. Ум. друк. арк. 6,0.

Тираж 100 пр. Замовлення № 1402-1.

Свідоцтво про реєстрацію друкованого засобу масової інформації
серія KB № 21001-10801 Р від 25.09.2014 р.

Адреса редакції та видавця:

Видавництво МНУ імені В. О. Сухомлинського
54030, м. Миколаїв, вул. Нікольська, 24
тел. (0512) 37-88-38, т/ф 37-88-15
e-mail: publish.mnu@i.ua

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК № 3375 від 27.01.2009 р.