

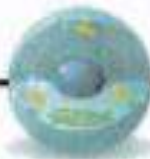
Міністерство освіти і науки України
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна
Університет кардинала Стефана Вишинського у Варшаві, Польща
Телавський державний університет ім. Якова Гогобашвілі, Грузія
Барановицький державний університет, Республіка Білорусь
Університет імені Сулеймана Деміреля в Іспарті, Туреччина

IV Міжнародна заочна науково-практична конференція

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ

*(присвячена 100-річчю від дня народження
академіка Петра Григоровича Богача)*

Збірник статей



Ніжин
12 квітня 2018 року

Міністерство освіти і науки України
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна
Університет кардинала Стефана Вишинського у Варшаві, Польща
Телавський державний університет ім. Якова Гогобашвілі, Грузія
Барановицький державний університет, Республіка Білорусь
Університет імені Сулеймана Деміреля в Іспарті, Туреччина

IV Міжнародна заочна науково-практична конференція

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ

*(присвячена 100-річчю від дня народження
академіка Петра Григоровича Богача)*

Збірник статей

Ніжин
12 квітня 2018 року

Министерство образования и науки Украины
Нежинский государственный университет
имени Николая Гоголя, Украина
Университет кардинала Стефана Вишинского в Варшаве, Польша
Телавский государственный университет им. Якова Гогебашвили, Грузия
Барановичский государственный университет, Республика Беларусь
Университет имени Сулеймана Демиреля в Испарте, Турция

IV Международная заочная научно-практическая конференция

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

*(посвященная 100-летию со дня рождения
академика Петра Григорьевича Богача)*

Сборник статей

Нежин
12 апреля 2018 года

Ministry of Education and Science of Ukraine
Nizhyn Gogol State University, Ukraine
Cardinal Stefan Wyszynski University in Warsaw, Poland
Jakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia
Baranovich State University, Republic of Belarus
Університет імені Сулеймана Деміреля в Іспарті, Туреччина

IV-th International extramural scientific-practical Conference

CURRENT ISSUES OF BIOLOGICAL SCIENCE

**(dedicated to the 100th anniversary from the
birthday of full member of the National Academy
of Sciences of Ukraine Pyotr Bogach)**

Book of articles

Nizhyn
April 12, 2018

Редакційна колегія:

Давіташвілі М., к.б.н., професор департаменту природничих наук, керівник служби управління якістю факультету точних і природничих наук Телавського державного університету, Грузія.

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

Гюрбюз М.Ф., доктор біології, професор кафедри біології, Університет імені Сулеймана Деміреля в Іспарті, Туреччина

Кучменко О.Б., д.б.н., професор, завідувач кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

Сенченко Г.Г., к.х.н., декан природничо-географічного факультету, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

Гавій В.М., к.б.н., доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

Приплавко С.О., к.с-г. н., доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

Лобань Л.О., к.б.н., доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

Ігнатенко Т.Г. – технічний редактор.

IV Міжнародна заочна науково-практична конференція "Актуальні питання біологічної науки" (присвячена 100-річчю від дня народження академіка Петра Григоровича Богача): Збірник статей – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2018. – 138 с.

Збірник містить матеріали IV Міжнародної заочної науково-практичної конференції "Актуальні питання біологічної науки" (присвяченої 100-річчю від дня народження академіка Петра Григоровича Богача) (Ніжин, 12 квітня 2018 р.).

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

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

Зміст

1. **Макарчук М.Ю.**
Петро Григорович Богач – видатний український фізіолог
XX століття9

Ботаніка і фізіологія рослин

2. **Козючко А.Г, Гавій В.М.**
Зміни маси бульб картоплі окремих сортів Полісся України за
різних умов зберігання15
3. **Лисенко Г.М.**
Ендоекогенетичні сукцесії степових фітоценоструктур як вияв
процесів філоценогенезу19
4. **Ракоїд Ю.В., Гавій В.М.**
Порівняльна дія синтетичних регуляторів росту на асиміляційні
процеси та продуктивність озимої пшениці сорту Ювівата27
5. **Шиян Н.М.**
Анотований конспект родини Grossulariaceae флори України.....30

Зоологія.....36

6. **Gürbüz M.F., Şen İ., Öney S., Birol O., Özmen S., Erkaya İ.,
Tunalı Z., Karaceylan B., Koçak E.**
New Records of Tortricid Pests on *QUERCUS VULCANICA* (Boiss.
and Heldr. ex. Kotschy) and Their Tritrophic Interactions37
7. **Кузьменко Л.П., Салій Т.В.**
Нетипові місця гніздування мухоловки сірої (*Muscicapastriata*,
Pallas, 1764) на території біостаціонару «Лісове озеро»
Борзнянського району Чернігівської області.....40
8. **Стадниченко А.П., Гирин В.К.**
Вплив десикації на трофологічні показники *Lymnaea vulnerata*
(Mollusca, Gastropoda, Lymnaeidae)44
9. **Шешурак П.Н., Назаров Н.В., Вобленко А.С., Надточий Р.А.**
Карабиформные жуки (Coleoptera: Carabiformia) города Нежина
и его окраин (Черниговская область, Украина)47

Цитологія, гістологія та ембріологія55

10. **Дунаєвська О.Ф.**
Комплексний алгоритм морфометричного дослідження селезінки...56

Анатомія і фізіологія людини і тварин	59
11. Горбань Д.Д., Дзюба В.О., Кучменко О.Б. Поеднаний вплив доксорубіцину та вітамінних препаратів на показники мікроциркуляції крові у щурів	60
12. Лавренко О.К. Визначення рівня стресостійкості у студентів I курсу Ніжинського медичного коледжу.....	63
13. Лебединець Н.В., Мельниченко О.С. Онтогенетичні аспекти функціональної асиметрії півкуль головного мозку	67
Біохімія і молекулярна біологія.....	71
14. Dziuba V.O., Kuchmenko O.B., Yakoviichuk O.V. Effects of various cumulative doses of doxorubicin on components of antioxidant and energy systems in kidney	72
15. Васильченко В.С., Кучменко О.Б., Юсова О.І. Роль системи фібринолізу у патогенезі серцево-судинних захворювань.....	76
16. Яковійчук О.В., Данченко О.О., Дзюба В.О. Пероксидне окиснення ліпідів у м'язовій тканині гусей за дії вітаміну K ₃	80
Біотехнологія.....	84
17. Богданович Т.А., Гончаренко К.О., Карпенко В.І. Особливості продукування водню <i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	85
18. Сакович В.В., Жерносеков Д.Д. Влияние питательных сред и условий глубинного культивирования на эффективность выращивания вешенки обыкновенной (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	88
19. Українська А.О., Карпенко В.І. Основні ознаки, екологічне значення та розширення використання деяких груп хемоорганогетеротрофних мікроорганізмів.....	92
Вірусологія, мікробіологія та імунологія.....	94
20. Давиташвили М.Д., Нацвлишвили Н.К., Азикури Г.Ш. Характеристика новых клонов бактериофагов <i>E. coli</i>	95
21. Гавій Т.А., Приплавко С.О., Гавій В.М. Мікрофлора повітря окремих районів міста Ніжина	98

Біомедицина та фармакологія	102
22. Марченкова А.І., Дема Л.П., Пономаренко С.М. Неврологічні захворювання та їх реабілітація	103
Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування	106
23. Panasiuk D. Inventory of mercury emission to air, water and soil in Poland for year 2015.....	107
24. Radomska M.M., Zhurbas K.V. The mitigation of habitats fragmentation for the project of the M-03 highway reconstruction	111
25. Дідик Л.В., Лобань Л.О. Поширення регіонально рідкісних видів під охороною Бернської конвенції у лісостеповій частині Чернігівської області	115
26. Онищук І.П., Коцюба І.Ю. Структура угруповань дощових черв'яків (<i>Oligochaeta, Lumbricidae</i>), як показник антропогенного впливу на трансформацію ґрунтів	118
27. Смоляр Н.О. «Балка Гараганка» – осередок збереження природної біорізноманітності Диканщини (Полтавська область).....	123
Історія біології	126
28. Коваленко С.Г., Бондаренко О.Ю., Васильєва Т.В., Немерцалов В.В. Студентські колекції Гербарію Одеського університету (MSUD). 3. Збори В.Г. Ерделі	127
29. Тасєнкевич Л., Хміль Т., Романів М., Скрипець Х. Експозиція гербарію як форма наукової роботи.....	131
Відомості про авторів	135



(1918-1981 pp.)

Макарчук М.Ю.

**Петро Григорович Богач – видатний український фізіолог
XX століття**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна

У статті описано життєвий шлях та наукові здобутки П.Г. Богача, які мають на сьогодні велике теоретичне і практичне значення. До таких належить вивчення нейрогуморальних механізмів регуляції моторної діяльності травного апарату та ролі гіпоталамічної ділянки та лімбічної системи головного мозку в регуляції вегетативних функцій.

Ключові слова: механізми регуляції, моторна діяльність травного апарату, гіпоталамічна регуляція молекулярно-генетичних і біохімічних процесів в клітинах.

The life path of P.G. Bogach and his scientific achievements are described in this article. Today they all have great theoretical and practical significance. The main directions of scientific work include the study of neurohumoral mechanisms of regulation of motor activity of the digestive apparatus and the role of the hypothalamic region and the limbic system of the brain in the regulation of autonomic functions.

Key words: mechanisms of regulation, motor activity of the digestive apparatus, hypothalamic regulation of molecular genetic and biochemical processes in cells.

30 січня 2018 року виповнилося 100 років від дня народження Петра Григоровича Богача, видатного українського вченого в галузі травлення, проміжного мозку електрофізіології гладеньких м'язів і біофізики м'язового скорочення, доктора біологічних наук, професора, академіка НАН України.

П.Г.Богач народився 30 січня 1918 року у селянській сім'ї в с.Соколівка Ярмолинецького району Хмельницької області. Трудове життя він почав в 17-річному віці як студент Ніжинського педагогічного інституту, котрий закінчив у 1937 році. Ще навчаючись у Інституті, Петро Григорович підробляв вчителем в Ніжинській середній школі № 7. Після закінчення Ніжинського педагогічного інституту Петро Григорович був направлений у Вороневецьку середню школу Вінницької області, де він працював вчителем та завідувачем навчальної частини.

П.Г. Богач пройшов тернистий, проте славний шлях від вчителя Вороневецької середньої школи Вінницької області (1937-1939) і старшого лаборанта кафедри фізіології людини і тварин Київського університету ім.Т.Г. Шевченка (1939) до завідувача цією кафедрою, директора НДІ фізіології Київського державного університету і його наукового керівника (1952-1979), декана біологічного факультету, проректора з навчальної роботи і першого проректора університету (1971-1976), академіка-секретаря Відділення фізіології, біохімії і

теоретичної медицини Президії НАН України (1978-1980) і знову директора НДІ фізіології КДУ (1980-1981).

У 1960 році П.Г. Богач захистив докторську дисертацію "Механізми нервової регуляції моторної функції тонкого кишечника", з 1961 року — професор, у 1972 році обраний членом-кореспондентом, а у 1978 році — академіком НАН України.

П.Г. Богач — крупний фахівець в царині фізіології травлення та гіпоталамічних механізмів регуляції функцій — керував Інститутом фізіології Київського університету і рядом його відділів впродовж трьох десятиліть. Ним створені наукові напрями, наслідки розробок котрих мають велике теоретичне і практичне значення. До таких слід віднести вивчення нейрогуморальних механізмів регуляції моторної діяльності травного апарату та ролі гіпоталамічної ділянки і лімбічної системи головного мозку в регуляції вегетативних функцій. Він виявив раніше не відомі рефлекси, датчики моторного ритму шлунково-кишкового тракту, створив нову теорію періодичної діяльності організму, відкрив основний закон рефлекторної регуляції рухової діяльності травного апарату, описав новий вид електричної активності гладеньких м'язів і розробив низку питань генерації біопотенціалів, встановив місце знаходження центру споживання води в гіпоталамусі, вперше показав, що гіпоталамічні нервові структури регулюють виділення соку підшлункової залози і жовчі, а також всмоктування речовин слизовою оболонкою тонкого кишечника.

Численні роботи П.Г. Богача присвячені глибокій розробці проблеми центрально-нервової регуляції моторно-евакуаторної, секреторної та всмоктувальної функцій шлунково-кишкового тракту і процесів живлення організму, а також взаємостосунків різних структур головного мозку в регуляції цих функцій і процесів. Він створив відому в країні школу фізіологів, зусилля котрих зосереджені на експериментальній розробці питань фізіології травлення і проміжного мозку. Представниками цієї школи при безпосередній участі П.Г. Богача і під його науковим керівництвом виконані важливі дослідження механізмів нейрогуморальної регуляції моторної діяльності стравоходу [К. Красильщиков], шлунка [С. Гройсман, В. Губкін], тонкого і товстого кишечника [Л. Коваль, К. Несен, Н. Воробйова, В. Мотузний], вивчені і охарактеризовані повільні електричні хвилі і пікові потенціали в тонкій кишці [Г. Чайченко], нервові і гуморальні впливи на гладенькі м'язи [М. Клевець, М. Каплуненко, З. Скрипнюк, Ф. Бурдига, П. Пелюх], іонні механізми електрогенезу в гладеньких м'язах шлунково-кишкового тракту [М. Каплуненко, В. Рибальченко], розпочаті і успішно продовжуються дослідження електричної активності травних залоз [Ж. Смирнова, П. Шевчук].

З метою поглибленого вивчення механізмів моторної функції травного тракту і електрогенезу в гладеньких м'язах П.Г. Богач

організував у відділі біофізики дослідження біохімічних і біофізичних властивостей скоротливих білків. Його учнями і послідовниками виконані фундаментальні роботи, присвячені електричним явищам на клітинній мембрані і їх зв'язку з діяльністю скоротливого механізму гладком'язового волокна [В. Рибальченко], успішно вивчаються біохімічні властивості м'язових білків [В. Данилова], створені математичні моделі електричної та скоротливої активностей гладеньких м'язів [Л. Решодько], розроблені нові і удосконалені відомі методи виділення, очищення, визначення біофізичних характеристик і структурних особливостей м'язових білків [В. Данилова, В. Дубонос, В. Зима, А. Філенко, В. Трегубов]. Результати цих досліджень широко відомі за межами України.

Загальне визнання наукової громадськості отримали роботи школи П.Г. Богача в царині гіпоталамічної регуляції функцій шлунково-кишкового тракту, харчової та питтєвої поведінки. Розроблена П.Г. Богачем та його учнем А.Ф. Косенком принципово нова методика вживлення хронічних багатополюсних електродів в гіпоталамус дала можливість дослідити роль різних його структур в регуляції саливації і шлункового сокоутворення [А. Косенко, Г. Гушинець], моторної діяльності тонкого і товстого кишечника [Л. Коваль, З. Добровольська, К. Несен, Н. Воробова, В. Мотузний], зовнішньосекреторної функції підшлункової залози [А. Косенко, В. Коваленко] і печінки [П. Лященко, С. Весельський, Т. Каревіна], виходу жовчі в дванадцятипалу кишку [В. Губкін, В. Томиленко], всмоктування в тонкому кишечнику [З. Добровольська], а також питтєвої та харчової поведінки [Т. Каревіна, Б. Тишкевич]. Тематика цих робіт постійно розширювалась за рахунок залучення в сферу експериментальних досліджень інших структур центральної нервової системи [З. Добровольська, А. Косенко, П. Лященко].

Варто також зазначити, що завдяки схваленню і дійовій підтримці П.Г. Богача започаткована і успішно розвивалась експериментальна розробка проблеми гіпоталамічної регуляції молекулярно-генетичних і біохімічних процесів в клітинах вісцеральних органів. Встановлено, що одним із механізмів нейрогуморальної регуляції клітинного метаболізму є взаємодія нейромедіаторів і гормонів з генетичним апаратом ефекторної клітини [Г. Бердишев, А. Масюк, В. Тюленєв].

Впродовж останніх 15 років життя П.Г. Богача його роботи були присвячені вивченню електрогенезу м'язових і секреторних клітин і біофізиці м'язового скорочення, а також біонічним аспектам діяльності рухового апарату людини. Працюючи в цьому напрямі, він спільно з своїми учнями відкрив два типи електричної активності гладеньких м'язів шлунка у різних тварин і вперше встановив роль іонів магнію в процесах скорочення-розслаблення і регуляції іонної проникності мембрани клітин гладеньких м'язів, а також взаємостосунки іонів кальцію і магнію в цих процесах. Ним і співпрацівниками вперше одержано чистий міозин

гладеньких м'язів, встановлені спектральні і біофізичні властивості актоміозину і міозину гладеньких м'язів, а також конформаційні зміни за різних умов, що має значення для розуміння механізмів м'язового скорочення.

Теоретичні роботи П.Г. Богача тісно пов'язані з практикою. Частина з них мають безпосереднє практичне значення і впроваджені в практику лікувальних установ. Він дав низку практичних рекомендацій для хірургічної і терапевтичної клінік. За розробку методів лікування постваготомічних хворих, віднайдення і впровадження в лікувальну практику найновітніших препаратів П.Г. Богач і його співпрацівники за рекомендацією МОЗ України були двічі премійовані Мінвузом України.

Результати різнобічних наукових пошуків і фундаментальних розробок вченого опубліковані в 360 роботах, в т.ч. 1 монографії і 4 навчальних посібниках для студентів вузів. Його монографія "Механізми нервової регуляції моторної функції тонкого кишечника" (1961) і робота "Природа і фізіологічне значення періодичної діяльності травного тракту" (1965) відзначені премією ім. акад. К.М.Бикова АН бувшого СРСР в 1967 році.

П.Г. Богач проводив велику науково-організаційну роботу. Він фактично створив НДІ фізіології Київського університету імені Тараса Шевченка, котрим керував як директор впродовж 1952-1971 років. В цьому інституті він успішно керував науково-дослідною роботою відділів загальної фізіології, біофізики та фізіології травлення. Крім того, він організував першу в Україні кафедру біофізики в Київському університеті імені Тараса Шевченка і завідував нею впродовж 10 років (1964-1974).

П.Г. Богач неодноразово представляв українську фізіологію на міжнародних конгресах і симпозіумах, брав активну участь у республіканських і всесоюзних наукових форумах, був організатором і керівником низки профільних симпозіумів і конференцій. Він успішно читав лекції для студентів в університетах Чехословаччини (1961, 1965), США (1965), Болгарії (1963) та інших країн.

Академік П.Г. Богач брав активну участь в громадському житті. Він впродовж багатьох років був заступником голови Українського фізіологічного товариства, членом Президії правління Всесоюзного фізіологічного товариства ім. І.П.Павлова, відповідальним редактором міжвідомчих наукових збірників "Проблеми фізіології гіпоталамусу" (1968-1980) і "Молекулярна генетика і біофізика" (1975-1980), членом редколегії міжнародного журналу "Рендиконті де гастроентеролоджі" (1970-1981), фізіологічного журналу ім. І.М. Сеченова, Фізіологічного журналу АН України тощо.

П.Г. Богач багато уваги приділяв підготовці висококваліфікованих спеціалістів і кадрів вищої кваліфікації для народного господарства нашої країни. Будучи деканом біологічного факультету (1971-1972), проректором з навчальної роботи (1972-1976) і першим проректором

Київського університету імені Тараса Шевченка (1976-1978), він зробив суттєвий внесок в подальше удосконалення навчального процесу. П.Г. Богач створив школу в галузі фізіології травлення, центральної регуляції вегетативних функцій і біофізики м'язового скорочення, котра успішно і тепер продовжує розвивати створені ним наукові напрямки. Він керував також науковими пошуками і фундаментальними розробками в Дніпропетровському медінституті, Черкаському і Уманському педінститутах, Київському інституті гігієни праці і профзахворювань МОЗ України, а також спільними дослідженнями в Інституті онкології НАН України, Київському медичному університеті ім. акад. О.О. Богомольця, Військово-медичній академії (С.-Петербург) тощо. Під науковим керівництвом П.Г. Богача виконані і захищені 38 кандидатських і 4 докторських дисертації.

У 1980 році П.Г. Богач знову очолив НДІ фізіології Київського університету імені Тараса Шевченка, у нього були далекосяжні наукові задумки і плани, та, на превеликий жаль, тривала і тяжка хвороба стала на шляху їх здійснення. П.Г. Богач помер 23 червня 1981 року, похований на Байковому цвинтарі в м. Києві.

Всі, хто знав Петра Григоровича і з ним працював, високо цінили в ньому великого трудівника і патріота, людину широкої душі і невичерпної доброти, глибокого, гострого і рухливого розуму. Він завжди відзначався високою вимогливістю до себе і інших, принциповістю, глибиною і об'єктивністю міркувань талановитого дослідника, педагога і організатора науки. Його численні учні та послідовники докладають зусиль, аби створені П.Г. Богачем наукові напрями отримали подальший розвиток на благо нашої фізіології, котрій він присвятив все своє життя.

Ботаніка і фізіологія рослин

УДК 631.563.9:635.21

Козючко А.Г., Гавій В.М.

Зміни маси бульб картоплі окремих сортів Полісся України за різних умов зберігання

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

У статті наведено зміни маси бульб картоплі сортів Полісся у процесі зберігання за різних температурних умов та запропоновані заходи для запобігання втрати маси. Встановлено, що найменших втрат маси бульб картоплі як при низьких, так і при високих температурах зберігання, зазнали бульби сортів Біла роса, Рокко та Санте.

Ключові слова: бульби картоплі, зміни маси бульб, сорт, умови зберігання.

The article presents changes in the mass of Potassium tubers in the Polissya variety during storage under various temperature conditions and measures to prevent loss. It was found that the smallest losses of potato tuber mass, both at low and at high storage temperatures, were tubers of White Dew, Rocco and Sante.

Key words: potato tubers, changes in mass of tubers, variety, storage conditions.

У світовому виробництві продукції рослинництва картопля займає одне з перших місць поряд із рисом, пшеницею та кукурудзою [1]. Значення картоплі в харчуванні людини обумовлюється високим вмістом у ній крохмалю, мінеральних речовин, наявністю цінних білкових речовин, вітамінів [2]. Картопля є універсальним, багатим на вуглеводи продуктом харчування, який є дуже популярним у світі й може бути приготований та поданий до столу різними способами. Поживна цінність картоплі визначається оптимальним співвідношенням органічних і мінеральних речовин, необхідних людині. Встановлено, що з'їдена зі шкіркою одна картопляна бульба вагою 150 г забезпечує близько половини добової потреби у вітаміні С для дорослих. Крім того, картопля є джерелом вітамінів В₁, В₃, В₆ і макроелементів, таких як калій, фосфор і магній [2, 3].

Сезон споживання картоплі у свіжому вигляді безпосередньо з поля доволі короткий. Майже весь урожай потрібно зберігати протягом певного періоду. Оптимальною температурою при тривалому зберіганні картоплі вважається температура від +4 до +8°C. При зазначеній температурі гальмуються всі біохімічні та фізіологічні процеси всередині бульб [3,4,5].

Великий вплив на збереження картоплі має відносна вологість повітря. Оптимальні показники тут становлять 90-95 %. Підвищення вологості стимулює утворення паростків та призводить до утворення

крапельної вологи на поверхні бульб і як наслідок викликає розвиток хвороб і втрату врожаю [5].

Численними дослідженнями встановлено, що маса та хімічний склад бульб картоплі у процесі зберігання залежить, насамперед, від сорту та температурних умов зберігання [2, 3, 4]. Однак ці показники для багатьох сортів картоплі ще не визначені. Тому, метою роботи є дослідження зміни маси бульб картоплі окремих сортів Полісся у процесі тривалого зберігання за різних температурних умов.

Дослідження проводилося протягом 2016-2017 рр. у науковій лабораторії кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Для дослідження були взяті сорти картоплі: Біла роса, Рокко, Славянка, Санте та Аладін, що вирощені на Поліссі України. Контролем слугували дані якості бульб картоплі дослідних сортів картоплі відразу ж після збирання врожаю. Бульби картоплі цих сортів були ретельно відібрані з відбракуванням пошкоджених та хворих бульб картоплі у кількості 6 кг кожний і зберігалися 8 місяців при температурі 5-10 °С та 20-25 °С. Після кожного місяця зберігання у кожного із сортів бульб картоплі визначали втрати маси бульб.

Динаміка маси бульб різних сортів картоплі показала, що при температурі 5-10 °С за увесь період зберігання найбільших втрат маси зазнали сорти картоплі: Аладін – 23,7%, Славянка –16,6% та Санте – 10,7% від попередньої маси бульб. Бульби картоплі сортів Біла роса та Рокко втратили найменше ваги і їх показники втрати маси бульб складають 7,6% та 6,4% відповідно (таблиця 1).

Таблиця 1.

Втрата маси бульб картоплі сортів Полісся у процесі тривалого зберігання при температурі 5-10°C

Сорт картоплі	Втрачена маса з 1 кг бульб картоплі, г							Всього втрат, г	Всього втрат, %
	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень		
Біла роса	4	6	7	6	16	20	21	80	7,9
Рокко	8	5	6	9	9	13	14	64	6,4
Славянка	6	2	10	25	36	44	46	169	16,6
Санте	11	3	12	10	19	24	29	108	10,7
Аладін	18	13	26	33	34	54	59	237	23,7

У картоплі, яка зберігалася при температурі 20 – 25°C втрати маси були дуже значними у порівнянні з показниками, що були отримані при зберіганні бульб картоплі при низьких температурах (таблиця 2). Найбільших втрат маси зазнали бульби картоплі сортів Славянка, Санте та Аладін, де втрачена маса з 1 кг бульб картоплі складала 55,1%, 42,6%, 36,7% від початкової маси відповідно. Показники втрат маси з 1 кг бульб картоплі сортів Біла роса та Рокко складала 21,5% та 26,5% відповідно. Такі відмінності у втратах між різними сортами бульб картоплі можна пояснити тим, що вони відрізняються різним біохімічним складом, біологічними особливостями. Втрати маси бульб протягом всього періоду досліджень були значними, але найбільш високими спостерігались у квітні та травні. На зміну маси бульб картоплі, крім температури, вплинуло також гниття бульб деяких сортів, а саме Санте та Аладін.

Таблиця 2.

Зміна маси бульб картоплі сортів Полісся у процесі тривалого зберігання при температурі 20-25°C

Сорт картоплі	Втрачена маса з 1 кг бульб картоплі, г							Всього втрат, г	Всього втрат, %
	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень		
Біла роса	24	17	27	30	33	39	46	216	21,5
Рокко	10	9	28	36	49	56	65	253	26,5
Славянка	15	15	45	101	115	126	138	555	55,1
Санте	25	18	31	73	73	72	88	380	42,6
Аладін	31	23	34	54	59	62	78	341	36,7

Якщо порівнювати зміни мас бульб картоплі, які зберігались при низьких і високих температурах, то ми бачимо що найбільших втрат зазнали бульби картоплі, що зберігались при температурі 20 – 25°C. Це пояснюється тим, що висока температура зберігання зменшує стійкість бульб картоплі до фітопатогенних мікроорганізмів, веде до активного проростання бульб, збільшує втрати маси бульб у результаті активного випаровування води. Також з'ясовано, що на величину втрат маси бульб картоплі впливають як і умови зберігання (температура, вологість), так і сортові особливості. Кращими для тривалого зберігання є бульби картоплі сортів Біла роса, Рокко та Санте. Вони зазнали найменших втрат мас бульб як при низьких, так і при високих температурах у процесі тривалого зберігання. Для запобігання значної втрати маси бульбами

картоплі необхідно дотримуватись правильних температурних умов зберігання. Довготривале зберігання бульб картоплі за низьких температурних умов сприятиме збереженню їх маси та якості.

Використані джерела:

1. Біологічні особливості та умови вирощування картоплі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://decor-garden.com.ua/ovoshhi/kartofan.php.htm>
2. Особливості стандартизації і управління якістю картоплі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.studopedia.com.ua/1_403586_osoblivosti-standartizatsii-i-upravlinnya-yakistyu-kartopli.html
3. Кретович В.Л, Салькова Е.Г. Биохимия хранения картофеля, овощей и плодов / В.Л. Кретович, Е.Г. Салькова.– М.: Наука, 1990 – 182 с.
4. Скалецька Л.Ф. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці [навчальний посібник] / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков. – К.: Видавничий центр НАУ, 2008. – 287 с.
5. Зберігання картоплі - технології, умови, секрети [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.adelaidaua.com/uk/materials-ua/sekrety-vrozhajnosti/zberigannya-kartopli>

Ендоекогенетичні сукцесії степових фітоценоструктур як вияв процесів філоценогенезу

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

У широкому розумінні екологічна сукцесія представляє собою різноманітні варіанти поступових векторизованих змін, викликаних як зовнішніми так і внутрішніми чинниками, що виявляється у зміні в часі видової структури угруповань та у трансформації біоценотичних процесів. Згідно основної тези Ф.Клемента [17], сукцесія представляє собою процес розвитку, а не лише зміну біологічних видів у певних градієнтах середовища. Саме тому ми розглядаємо екологічну сукцесію як стратегію самоорганізації складних систем, або іншими словами – як реалізацію адаптаційних характеристик системи через послідовні зміни одних угруповань іншими на тлі квазістабільних характеристик середовища.

Ключові слова: степові фітоценоструктури, ендоекогенетична сукцесія, «сукцесійний колапс», філоценогенез

Критический период саморазвития степей (по определению В.С. Ткаченка – «сукцессионный коллапс») предлагается рассматривать как один из этапов филоценогенезического процесса, под которым мы понимаем процесс приобретения системой новых черт организации, кардинально отличающихся от прежнего состояния. При этом для степных фитоценоструктур характерным является не только изменения габитуальных признаков (существенная экспансия лигнозных экобиоморф), но и трансформация хода глобальных метаболических процессов, приводящих к новой системе массово-энергетических преобразований, не характерных для травянистых биомов.

It is suggested to examine the critical period of self-organization of steppe phytocenostructures (on determination of V.S. Tkachenko is a "succession collapse") as one of stages of phylocoenogenesis processes under which we understand the process of acquisition the system of new lines of organization and functioning, in a root different from the previous state. Thus for steppe phytocoenosis characteristic is not only a change of general signs (considerable expansion of arboreal ecobiomorphes), and transformation of motion of global metabolic processes of, which results in establishment of the new system of mass power mutual relations, not characteristic for grassy biomes.

Сукцесійні зміни часто визначають як процес зростання структурно-функціональної організації фітоценозів на фоні квазістабільних умов середовища. В основі цього процесу лежить адаптаційний структурогенез, що призводить до суттєвих перетворень системи [1, 10, 14]. Поняття адаптивної організації дещо ширше ніж адаптаційного структурогенезу адже включає в себе не лише зміни у структурі угруповань, а й пов'язані з ними трансформації ходу глобальних

метаболітичних процесів, котрі корелюють з перетворенням енергії. Більше того, адаптивна організація визначає напрям розвитку системи, за принципом економії енергії, який є основним детермінуючим чинником еволюції [10, 12, 18].

У сучасній фітоценології еволюція угруповань залишається однією з найскладнішою і, водночас, найменш розробленою в теоретичному аспекті проблемою [2, 5, 14]. Як зазначає В.В. Жеріхін [4], перш за все слід проаналізувати поняття угруповання та еволюції. У більшості сучасних природничих наук під еволюцією розуміють процес незворотної зміни системи, що детерміновано її вихідним станом. На хід еволюції, як правило, впливають зовнішні модифікаційні чинники, тому у разі відомих вихідних параметрів системи та характеру зовнішніх впливів, можна принципово передбачити напрямок змін. Втім на практиці врахувати всі можливі трансформації не завжди можливо. Слід враховувати, що біологічним системам властиві два різні шляхи розвитку. Один з них (онтогенез) жорстко детермінований генетичною програмою. Проте в біології під еволюцією, як правило, розуміють філогенетичні зміни, траєкторія яких не лише не передбачувана, але і ретроспективно інтерпретується неоднозначно. Таким чином, можна визначити біологічну еволюцію як процес спонтанного набуття системою незворотних та стійко самовідтворюваних відхилень від попередньої норми розвитку. У даному аспекті біологічній еволюції притаманні незворотність та здатність до самовідтворення.

Які ж ценотичні системи здатні до еволюціонування? Багатовидові сукупності можуть бути представлені у моделях різними способами, що визначається тим, які аспекти структури та функціонування цікавлять дослідника. Не випадково В.М. Сукачев [15] пропонував не лише розмежовувати біоценози та біогеоценози, але і розділяти філоценогенез як процес еволюції біологічних угруповань та гологенез як процес історичних змін біогеоценозів. Саме тому для аналізу філоценогенетичних та гологенетичних змін необхідний різний теоретичний апарат. До еволюціонування здатне лише угруповання живих організмів, тоді як небіологічні компоненти, являючись складовою частиною екосистеми, представляють собою зовнішнє середовище, у якому, власне, і відбувається еволюція живого. Проте, виходячи з міркувань В.В. Жеріхіна [3], для систем, здатних до еволюційних змін, необхідною умовою є здатність до самовідтворення. Як виявилось, окремі угруповання неспроможні себе відтворювати, вони здатні лише до деструкції внаслідок власної життєдіяльності, адже у ході функціонування угруповання одні ресурси переспоживаються а інші – перепродуються, що і призводить до зміни одного угруповання іншим, відоме як ендоекогенетична сукцесія. Саме тому мінімальною самовідтворюваною біоценотичною одиницею є сукцесійна система, під якою розуміють регіональну сукупність сукцесійно зв'язаних угруповань.

У функціонуванні систем різного ієрархічного рівня спостерігається закономірна зміна періодів алометричного росту короткими за тривалістю перебудовами, які називаються критичними періодами. Адже у певний момент саморозвитку виникають потреби у зміні структури і в характері регуляцій, спрямованих на пристосування до нових умов. Зазначені тенденції яскраво виявляються у процесах саморозвитку степової рослинності у цілій низці степових заповідників. При знятті будь-яких антропогенних навантажень фітоценози абсолютно заповідних ділянок за час дії заповідного режиму зазнали суттєвих трансформацій у структурі та способах функціонування а ж до виходу степових фітоценоструктур за межі варіанту трав'янистих біомів. Крім того, за твердженням В.Г. Мордковича [9] Степ як природнокліматична та фізико-географічна зона характеризується широкою амплітудністю явищ, різкою контрастністю, високою частотністю та аритмією. Як приклад цього виступає кліматична нерівноважність екологічних факторів у зоні Степу. Так, амплітуда коливань абсолютних показників терморежиму в глобальному природно-зональному ряду є найбільшою для степової зони (близько 90° С). Показник нестабільності умов за кількістю опадів також найбільший для степової зони.

Саме такі досить жорсткі екологічні режими і визначають флорогенез та формування специфічного степового типу рослинності до якого Є.М. Лавренко [6] відносив трав'яні угруповання північного помірного поясу з домінуванням багаторічних довговегетуючих, переважно полікарпічних мікротермних (більш за все гемітермофільних) ксерофільних та часто склерофільних рослин, переважно дернинних злаків з родів *Stipa*, *Festuca*, *Agropyron*, *Koeleria*, *Cleistogenes*, *Helictotrichon* та ін.

Крім того, на хід природних процесів у степовій зоні наклав свій відбиток надзвичайно жорсткий антропогенний прес, під дією якого степові фітоценоструктури зазнали значних деструктивних змін. Величезні території були розорані і тривалий час експлуатуються як сільськогосподарські вгіддя для вирощування монодомінантних культур. Решта зазнавала надпорогових пасквальних навантажень, здійснюваних domestikікованими консументами, котрі не притаманні природі степу.

Можливо саме це і спонукало Ф.Е. Фальц-Фейна, керуючись науковими рекомендаціями одного з найвідоміших вітчизняних степознавців Й.К. Пачоського [11], заснувати перший степовий заповідник в Україні. Значні приватні степові ділянки були вилучені з господарського використання і на їх території було встановлено охоронний режим. Проте, введення абсолютно заповідного режиму (АЗР) лише на перших етапах демутації рослинного покриву заповідних степів мало позитивні наслідки. Як з'ясувалося згодом, зберегти степові екосистеми виявилось неможливим ні шляхом введення АЗР, ні за допомогою сінокосіння, яке б могло імітувати дію природних консументів.

Однак тривала дія режиму абсолютної заповідності дала змогу отримати унікальну інформацію про спонтанний, хоча і в значній мірі досить “штучний”, саморозвиток степових екосистем. На жаль, зникнення багатьох біологічних видів, притаманних гетеротрофному блоку степових біоценозів, призвело до трансформації регуляційних механізмів, спрямованих на підтримання типового стану степового біому в цілому.

Зараз досить чітко виділяють сім основних стадій повної сукцесії степової рослинності: піонерна, типчакова, ковилова, які характеризують демутативні зміни; кореневищнозлакова та злаково-різнотравна стадії, які характеризують резерватні зміни; чагарникова та лісова, які характеризують передклімаксові фітоценоструктури [16].

Стадія автогенезу, яка характеризує критичний стан саморозвитку фітосистем (за визначенням В.С. Ткаченка – “сукцесійний колапс” [16]) є найспецифічнішим етапом резерватної сукцесії степових фітоценозів. Зниження рівня організованості в цей період викликає послаблення фітоценотичного бар'єру та “розмикання” угруповань. Спрощення структури фітоценозів супроводжується формуванням відмінних від попередніх характеристик екотопів. У функціонуванні систем різного рівня організації та інтеграції спостерігається закономірна зміна періодів алометричного росту короткими за тривалістю перебудовами. Перехідна зона між двома періодами розвитку називається критичним періодом, або фазою перебудови. У певний момент саморозвитку виникають потреби змін у структурі і в характері регуляцій, спрямованих на пристосування до нових умов. Тут маємо справу зі своєрідним відбором, коли реалізується лише одна з альтернативних можливостей подальшого ходу розвитку [12, 18].

І. Прігожин [12] різні шляхи еволюції пов'язує перш за все з біфуркаційними процесами, які виникають на тлі зміни величин керівного параметра, коли при деякому критичному значенні цього параметра система втрачає рівноважний стан і виникають, як мінімум, два ймовірні напрямки розвитку, а реалізація будь-якого з них випадковий процес. Парадоксально, але в одному і тому ж середовищі (при однакових величинах керівного параметра) можуть виникати різні структури, різні шляхи їх подальшої еволюції.

Траєкторія, вздовж якої еволюціонує система, при збільшенні головного параметра характеризується чергуванням стійких областей де домінують детерміністичні закони та нестійких зон поблизу точок біфуркації (у нашому випадку – сукцесійний колапс), де система має можливість вибору одного з варіантів майбутнього.

Незворотні зміни, котрі відбуваються у структурі резерватних фітоценозів можна трактувати як елементарні мікроеволюційні акти, поєднання яких породжує результуючі макрофілоценогенетичні процеси, котрі, в свою чергу, можна розділити на три основні типи – конструкційний, деструкційний та трансформаційний.

При конструкційному філоценогенезі у первинній багатовидовій сукупності видів у передбачуваних умовах навколишнього середовища відбувається спеціогенез у напрямку самоорганізації даної сукупності та перетворення її в угруповання. Проте така ситуація еволюційно нестабільна. Одні види змінюються швидше інших і тим самим перетворюються у відносних віолентів, їх конкурентоспроможність значно збільшується, при цьому формується власне фітогенне середовище [8]. На відміну від віолентів, біологічні види, екологічні ніші яких хоч в якій мірі перекриваються з еконішами сформованих віолентами, “програють” у конкурентній боротьбі і згодом витісняються з фітоценозів. Яскравим прикладом даного типу філоценогенетичних процесів є експансія лісового та почасти рудерального виду *Urtica dioica* L. на абсолютно заповідній ділянці (АЗД) відділення Українського степового природного заповідника “Михайлівська цілина” [7]. Відсутність регуляційних заходів на фоні значного збіднення рослинних консументів призвело до накопичення товстого шару мертвих рослинних залишків, що відобразилось на зміні величин ряду лімітуючих екологічних чинників, перш за все гідротермічного режиму ґрунтів [13]. Це спровокувало поширення рослинних угруповань з домінуванням кропиви дводомної, які на сьогодні займають близько 2/3 площі АЗД. Натомість, типові степові доміанти (у дозаповідний період *Stipa pennata* L. s. str., *S. capillata* L., *Festuca valesiaca* Gaud, *Carex humilis* Leys.) не лише повністю втратили своє ценотичне значення а й взагалі елімінували зі складу фітоценозів АЗД. Водночас з цим, щільні зарості *Urtica dioica* (загальне проективне вкриття 80 – 100 %) виступають жорстким фактором природного добору для степових та лучно-степових злаків та різнотрав’я. Так, геоботанічні описи даної формації містять не більше 7 - 15 видів, тоді як середня кількість видів на арових ділянках лучного степу коливається в межах 47 – 73 видів. В угрупованнях з домінуванням кропиви дводомної повністю відсутній ярус мохів (*Thuidium abietinum*, *Tortula ruralis* (Hedw.) Crome та ін.), характерних для зони лучних степів. Окрім цього, зарості *Urtica dioica* є полігонами для активного втручання лігнозних екобіоморф, перш за все куртин *Prunus stepposa* Kotov та поодиноких дерев *Pyrus communis* L., *Malus sylvestris* Mill., *Aser negundo* L. та ін. У межах АЗД зустрічаються три ділянки прогресуючих клонів *Ulmus suberosa* Moench та навіть поодинокі дерева *Pinus sylvestris* L.

Подібні фітоценоструктурні перебудови відмічаються і у зоні різнотравно-типчаково-ковилових степів. Так, рослинність абсолютно заповідної ділянки відділення Луганського природного заповідника “Стрільцівський степ”, режим якої встановлено з 1956 року, характеризується поширенням фітоценозів, основу яких складають *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Carduus acantoides* L., *Lactuca serriola*

Torner, подекуди *Urtica dioica*, а також багаточисленні екземпляри *Rhamnus cathartica* L., *Acer tataricum* L., *Fraxinus exelsior* L. та ін.

Втім, слід зазначити, що у разі наявності більш-менш структурної вихідної сукупності видів конструкційні філоценогенетичні процеси здійснюються більш швидкими темпами за рахунок наявних первинних віолентних “центрів кристалізації” системи, що формується. І лише згодом процеси зазнають певного гальмування за рахунок зростаючої ролі ценотичних регуляторів, звичайно, за умови їх наявності.

На відміну від конструкційного філоценогенезу зворотнім процесом є деструкція, під якою розуміють втрату коадаптивності, що призводить до розпаду структурно-функціональної єдності угруповання. Деструкції також підкоряються деяким загальним закономірностям. Деструктивні зміни визначаються тим, що угруповання побудоване як складна система функціональних блоків, які виконують певну роль у колооберті речовини та енергії. У випадку руйнації зв'язків між певними блоками відбувається їх суверенізація, що призводить до розпаду складеної на той момент більшої ієрархічної єдності – конкретного біоценозу. Прикладом цього є втрата ценотичних механізмів регуляції біомів з домінуванням трав'янистих екобіоморф у результаті повного зникнення гільдії диких копитних та значної трансформації видового складу інших консументів, коадаптивно пов'язаних з представниками автотрофного блоку типових степових біоценозів.

Однак, реальний філоценогенез поєднує як деструкційні зміни, так і компенсуючі їх конструкції. Такий процес визначається як трансформація, загальний напрямок якої спрямований на максимальну відповідність новоствореної фітосистеми умовам навколишнього середовища, що діють у даний конкретний відрізок часу.

Переважає більшість змін, які характеризують динаміку рослинного покриву, особливо ті, які ми прямо спостерігаємо протягом незначних проміжків часу, можна віднести до змін, які зумовлені варіюванням величин різноманітних чинників (кліматичних, едафічних, алелопатичних, режимних тощо). Трансформація степових фітоценоструктур на заключних стадіях автогенезу інколи призводить до виходу їх за межі інваріанту трав'яних екосистем при наявності досить значної квоти лігнозних біоморф.

Крім того, у фітосистемах параметри їх взаємодії з оточуючим середовищем утворюють постійно флюктуюче середовище. Так, наявність екзогенних впливів, пов'язаних з режимами використання (випас, пали, сінокосіння тощо) у певній мірі нівелює флуктуації та зменшує появу ймовірності їх “вдалого” комбінування. За відсутності цих чинників значно збільшується можливість флюктування підсистем, що є базисом для подальших перебудов фітоценоструктур. Поблизу біфуркацій (“сукцесійний колапс”) основну роль відіграють флуктуації,

тоді як в інтервалах між біфуркаціями (стан біотичного субклімаксу та клімаксу) переважають детерміністичні аспекти.

У фазі “сукцесійного колапсу” флуктуації стають аномально сильними. З’являються дальнодіючі кореляції в самій точці переходу від рівноважних станів до нерівноважних, які організують систему ще до того, як відбувається макроскопічна біфуркація. Чим складніша система, тим більш численні типи флуктуацій, які загрожують її стійкості.

Введення нових елементів призводить до виникнення інших взаємодій між компонентами системи, що призводить до конкуренції зі старим способом функціонування. У випадку структурної стійкості системи новий режим функціонування не встановлюється, а самі “інноватори” гинуть. Але якщо нові структурні елементи “приживаються”, то вся система переходить на новий режим функціонування, що ілюструють процеси автогенезу рослинного покриву степів.

Таким чином, критичний період саморозвитку степових фітоценоструктур ми пропонуємо розглядати як один з етапів філоценогенетичного процесу, під яким розуміємо процес набуття системою нових рис організації та функціонування, докорінно відмінних від попереднього стану. При цьому для степових фітоценозів характерним є не лише зміна габітуальних ознак (значна експансія лігнозних екобіоморф), а трансформація ходу глобальних метаболічних процесів, що призводить до встановлення нової системи масово-енергетичних взаємовідношень, не характерних для трав’янистих біомів.

Література:

1. Василевич В.И. Очерки теоретической фитоценологии. - Л.: Наука, 1983. - 248 с.
2. Голубець М.А. Екосистемологія. - Львів: Поллі, 2000. - 316 с.
3. Жерихин В.В. Механизмы филоценогенеза // Избранные труды по палеоэкологии и филоценогенетике. - М.: Т-во научных изданий КМК, 2003. - С. 449 – 459.
4. Жерихин В.В. Что такое эволюция биологических сообществ // Избранные труды по палеоэкологии и филоценогенетике. - М.: Т-во научных изданий КМК, 2003. - С. 460 – 466.
5. Камелин Р.В. Филоценогенез (проблемы и опыт изучения) // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор. - СПб.: Наука, 1994. - С. 116 – 132.
6. Лавренко Е.М. Степи СССР // Избранные труды. - СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2000. - С. 11 – 222.
7. Лысенко Г.Н. Эколого-ценотические особенности формации *Urticeta dioici* луговой степи “Михайловская целина” // Актуальні проблеми ботаніки та екології. / Збірник наукових праць. Вип. 1. - К.: Фітосоціоцентр, 2005. - С. 149 – 154.

8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности: Учебник. - М.: Логос, 2001. - 264 с.
9. Мордкович В.Г. Степные экосистемы. - Новосибирск: Наука, 1982. - 205 с.
10. Одум Ю. Экология. В 2-х т. Т. 1. - М.: Мир, 1986. - 328 с.
11. Пачоський И.К. Описание растительности Херсонской губернии. Вып. 2. Степи. - Херсон, 1917. - 366 с.
12. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. - М.: Прогресс, 1986. - 431 с.
13. Семенова-Тян-Шанская А.М. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах. - Л.: Наука, 1977. - 191 с.
14. Ситник К.М., Голубець М.А. До питання про еволюцію екосистем // Укр. ботан. журн. - 1983. Т. 40, № 1. - С. 1-9.
15. Сукачев В.Н. Идея развития в фитоценологии // Сов. Ботаника. 1942. № 1 – 2. - С. 5 – 17.
16. Ткаченко В.С. Автогенез степів України. Автореф. дис... докт. біол. наук у формі наукової доповіді. К., 1992. - 49 с.
17. Clements F.E. Plant succession and indicators. - N.Y.: Hafner press, 1973. - p. 453.
18. Kennedy I.R. Action in Ecosystems: Biothermodynamics for Sustainability. - Research Studies press Ltd, Baldock, Hertfordshire, England, 2001. - p. 251.

УДК 54.01:661.162.6

Ракоїд Ю.В., Гавій В.М.

Порівняльна дія синтетичних регуляторів росту на асиміляційні процеси та продуктивність озимої пшениці сорту Ювівата

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

У статті описано вплив синтетичних регуляторів росту таких як Азотофіт, Вимпел та Янтарна кислота, на ріст, розвиток та продуктивність озимої пшениці. З'ясовано, що Азотофіт та Вимпел ефективно стимулюють асиміляційні процеси та підвищують продуктивність озимої пшениці.

Ключові слова: регулятори росту, сира маса рослин, площа асиміляційної поверхні, продуктивність пшениці.

The article describes the influence of synthetic growth regulators such on the growth, development and productivity of winter wheat. It has been shown that Azotophyte and Pimple effectively stimulate assimilation processes and increase the productivity of winter wheat.

Key words: growth regulators, raw mass of plants, area of assimilation surface, productivity of wheat.

Сьогодні люди бажають вживати якісні і різноманітні харчові продукти, проте ріст народонаселення випереджає виробництво продуктів харчування [1]. За розрахунками експертів ООН у зв'язку з подальшим збільшенням населення нашої планети потреби в продовольчих ресурсах до 2050 року мають зрости як мінімум на 75%. Найважливішою ланкою аграрного сектору економіки є проблема виробництва зерна [2]. Основні зернові культури, які вирощуються в Україні, це озима пшениця та кукурудза [3]. На полях, де застосовують інтенсивні технології, врожайність озимої пшениці становить 35-45 ц/га, а подекуди її врожай сягає 60-70 ц/га [4]. Забезпечення такого результату досягається завдяки розробці нових технологій, які включають застосування біологічно активних речовин [5].

Тому, метою даної роботи є вивчення впливу синтетичних регуляторів росту на ріст та розвиток озимої пшениці сорту Ювівата.

Об'єкт дослідження: озима пшениця сорту Ювівата та синтетичні регулятори росту – Вимпел, Янтарна кислота та Азотофіт. Усі регулятори росту були розчинені у воді у таких концентрація: 10 мл «Вимпелу» на 0,5 л води; 0,5 г Янтарної кислоти на 0,5 л води; 5 мл Азотофіту на 1 л води.

Надземна маса рослин – це один з основних показників, що значною мірою впливає на продуктивність рослин озимої пшениці, а саме на врожай зерна. У багатьох випадках між величиною надземної маси та врожаєм зерна існує зв'язок – чим більша вегетативна маса, тим вищий врожай зерна.

Тому, нами було проведено дослідження по визначенню впливу синтетичних регуляторів росту на площу асиміляційної поверхні та сиру масу рослин озимої пшениці.

Встановлено, що представлені регулятори росту активізують ріст надземної частини рослин озимої пшениці. Проведені дослідження показали, що після першого вимірювання (через 12 днів після появи сходів), відбулося збільшення асиміляційної поверхні озимої пшениці під впливом Вимпелу – на 7,8%, Янтарної кислоти – на 17,2%. Найбільшу ефективність виявив Азотофіт, який збільшив площу листкової пластинки на 20,3% порівняно з контролем.

Продовжуючи досліджувати дію регуляторів росту рослин на асиміляційну поверхню озимої пшениці у весняний період, виявили, що на 217 день після появи сходів відбулося збільшення асиміляційної поверхні озимої пшениці під впливом Вимпелу – на 32,2%, Янтарної кислоти – на 22,8%, Азотофіту – на 40,2% порівняно з контролем.

На 227 день після появи сходів спостерігаємо порівняно схожі результати з попередніми. Найбільшу ефективність виявив Азотофіт. Він перевищував показник контролю на 40,4%. Збільшення асиміляційної поверхні під впливом Вимпелу відбулося на 33,1%. Найменш ефективним регулятором росту виявилась Янтарна кислота, яка збільшила площу асиміляційної поверхні на 28,1% порівняно з контролем.

Застосування синтетичних регуляторів росту мало позитивний вплив і на сиру масу рослин. Так, після першого досліджування сира маса рослин озимої пшениці під впливом Вимпелу збільшилася на 3,4%, Янтарної кислоти – на 12,8%, Азотофіту – на 15,1% порівняно з контролем. На 217 день після появи сходів збільшення сирої маси рослини під впливом Вимпелу відбулося на 38,2%, Янтарної кислоти – на 9%, Азотофіту – на 68% порівняно з контролем.

На 227 день найбільшу ефективність на збільшення сирої маси рослини виявив Азотофіт, який на 62,7% перевищив контроль, на другому місці знаходиться синтетичний регулятор росту Вимпел, який збільшив масу сирої рослини на 45% порівняно з контролем.

Застосування синтетичних регуляторів росту суттєво впливає на елементи структури врожаю, а саме на довжину складного колоса, кількість зернин та масу складного колоса.

Так, найменша кількість зерен у колосі формувалась під впливом Янтарної кислоти – від 35 до 37 шт., Вимпелу – від 40 до 43 шт., а найбільша кількість зерен була відмічена під впливом Азотофіту – від 43 до 49 шт.

Маса зерна з колоса також значно варіювала. Так, під впливом Янтарної кислоти маса зерна збільшилася на 18% , Вимпелу – на 31,7%, під впливом Азотофіту – на 50,1% порівняно з контролем.

Найбільш ефективними регуляторами росту виявилися Азотофіт та Вимпел. Таку дію Азотофіту можна пояснити, тим, що до його складу входять клітини природної азотфіксуючої бактерії *Azotobacter chroococcum*. За рахунок своїх фунгіцидних та ростостимулюючих здібностей вони здатні активно фіксувати азот атмосфери і підносити його в засвоєній формі для переробки рослинами. Крім того, ці бактерії виробляють фунгіцидні речовини, які в свою чергу пригнічують ріст патогенної мікрофлори. Азотофіт є потужним стимулятором вироблення енергії. Це призводить до прискорення всіх обмінних процесів, в тому числі підвищується інтенсивність фотосинтезу і надземна маса рослин [6]. В свою чергу Вимпел, за рахунок гумінових кислот, що входять до його складу підсилює коренеутворення і покращує живлення, що сприяє активізації росту надземної частини рослин. Поліетиленоксиди, які також входять до складу препарату прискорюють процеси росту та фотосинтезу, вони регулюють процес транспірації та інтенсивність мінерального живлення [7].

Отже, отримані результати дають можливість відмітити, що застосування вище перерахованих синтетичних регуляторів росту дозволяє істотно підвищити продуктивність озимої пшениці.

Використані джерела:

1. Анішин Л.А. Вплив біостимуляторів на врожай і якість озимої пшениці / Л.А. Анішин. – Новини захисту рослин, №7-9., 1999. – 38 с.
2. Головка О. Високі врожаї завдяки вітчизняним біостимуляторам / О. Головка. – Урядовий кур'єр, 1997. – 9 с.
3. Керефова Л.Ю. Про вплив регуляторів росту на якісні показники зерна озимої пшениці / Л.Ю. Керефова. – Зерновое хозяйство, №4., 2004. – 25 с.
4. Пономаренко С.П. Створення та впровадження нових регуляторів росту рослин в агропромисловому комплексі України. Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур: Зб. наук. Праць / С.П. Пономаренко. – Умань: Уманська державна аграрна академія, 2001. – 23 с.
5. Натрова З. Продуктивность колоса зерновых культур / З. Натрова, Я. Смочек; Пер. с чеш. Г.Н. Мирошниченко. –М.: Колос, 1983. – 45 с.
6. Чекуров В.М. Новые регуляторы роста растений / В.М. Чекуров. – Защита и карантин растений, № 9., 2003 – 21с.
7. Принцип действия препарата Вимпел. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://wimpel.at.ua/index/princip_dejstvija/0-4

УДК 582.717.7 (477)

Шиян Н.М.

Анотований конспект родини Grossulariaceae флори України

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

Результаты исследования семейства Grossulariaceae флоры Украины изложены в виде аннотированного конспекта. Для каждого вида приведены номенклатурная цитата, название на украинском языке, указаны общий ареал и распространение по территории Украины, а также хозяйственное использование.

The results of the investigation of the family Grossulariaceae of the flora of Ukraine are presented as an annotated synopsis. For each species the nomenclature citation, the Ukrainian name of plant, the total area, distribution in the territory of the Ukraine and economic use are indicated.

Ключові слова: Grossulariaceae, флора, Україна

Серед ягідних культур українського садівництва дедалі більші площі відводяться на смородину чорну (*Ribes nigrum* L.), порічки (*R. rubrum* L.) та агрус (*R. uva-crispa* L.). Останніми роками, коли Україна розширює асортимент постачання ягід для харчової, лікєро-горілочної та фармацевтичної промисловості, площі вирощування згаданих культур склали 5,4 тис. га із загальною врожайністю 30 тис. т [5]. Хоча до «Державного реєстру сортів рослин...» внесено лише три вище згадані види *Ribes* [3], та в умовах ботанічних садів і дослідних станцій вирощують ще понад 15 видів порічок з метою селекційних досліджень [5]. Та якщо *R. americanum* Mill., *R. bracteosum* Douglas, *R. divaricatum* Dougl. та ін., не відмічені поза межами культури, то *R. rubrum* – інтродукований в Україні ще в XVI-XVII ст., на тепер трапляється в дичавілому стані поблизу населених пунктів.

Видове і сортове різноманіття *Ribes* L., яке існує в Україні, давно потребує узагальнення і приведення у відповідність до таксономічних і номенклатурних змін, що відбулися у зв'язку з появою новітніх молекулярно-філогенетичних даних. Так доведено, що монотипна родина Grossulariaceae входить до складу Saxifragales, а не Rosales, як вважалось раніше [1, 8, 9]. Єдиний її рід *Ribes* складається з бл. 150 видів, поширених в Євразії, Північно-Західній Африці, Північній та Південній Америці [1, 12]. Хоча агрус та смородину чорну згадуються ще в працях Теофраста та її перше монографічне опрацювання *Ribes* здійснено Е. Janczewski на початку XX ст. [10]. В подальшому його система зазнала змін і доповнень завдяки знахідкам нових видів, детальним анатомо-морфологічним та молекулярно-філогенетичним дослідженням. Перші узагальнення щодо складу *Ribes* України зроблені

А. Поярковою [8], а в подальшому уточнені Є. Бордзіловським [1]. Ці праці на довгі роки стали базовими для складання списків локальних флор та створення ключів до «Визначників...». Останніми роботами, щодо систематичного складу *Ribes* флори України були номенклатурний конспект С.Мосякіна та М. Федрончука [12], а також обробка О. Сеннікова до «Флоры Восточной Европы» [9]. За час що пройшов з моменту виходу останньої зі згаданих робіт, накопичено нову інформацію про номенклатурні зміни та поширення представників Grossulariaceae флори України. Тож зважаючи на це нами здійснено критичний перегляд систематичної структури та видового складу родини Grossulariaceae української флори.

Матеріали та методи. Дослідження проводилося на базі Національного гербарію України (KW) із залученням даних інших колекцій: KWHA, LW, LWS, MSUD. В основу конспекту покладено систему роду *Ribes* E. Janczewski з доповненнями [9, 10, 12].

Результати дослідження. На основі літературних та гербарних даних запропоновано фрагмент системи Grossulariaceae для флори України:

Родина Аґрусові – GROSSULARIACEAE DC.

1805, in J.B.A.P.M. de Lamarck, A.P. de Candolle, Fl. Franç., ed. 3, 4(2): 405, nom. cons. – *Ribesieae* A. Richard, 1823, Bot. Med. 2: 487.

Рід ПОРІЧКИ (СМОРОДИНА, Аґрус) – *Ribes* L.,

1753, Sp. Pl.: 200; 1754, Gen. Pl. ed. 5: 94; C.B. Clarke, 1878, in Hook.f., Fl. Brit. Ind. 2: 409. – *Grossularia* Mill., 1754, Gard. Dict. Abridg. ed. 4: [586]. – *Ribesium* Medik. 1789, Philos. Bot. 1: 120.

Лектотип: *R. rubrum* L.

Sect. 1. *Ribes* –

Ribesium Medik. 1789, Philos. Bot. 1: 120. – *R. sect. Ribesia* Berl. 1826, Mém. Soc. Phys. Genève, 3, 2: 56. – *R. subgen. Ribesia* (Berl.) Jancz. 1903, Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie (Sci. Nat.), 1903, 5: 236.

1. *Ribes rubrum* L. 1753, Sp. Pl.: 200. – *Grossularia rubra* (L.) Scop. 1771, Fl. Carniol., ed. 2. 1: 167. – *Ribesium rubrum* (L.) Medik. 1789, Phil. Bot. 1: 120. – *Ribes vulgare* Lam. 1789, Encycl. Méth. Bot. 3: 47, nom. illeg. superfl. – *R. rubrum* var. *sylvestre* DC. ex Berland. 1826, Mém. Soc. Phys. Genève, 2: 59. – *R. domesticum* Jancz. 1900, Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 130: 589. – *R. sylvestris* (Lam.) Hedl. 1901, Bot. Not. (Lund), 1901: 92, “*silvestre*”, comb. illeg. superfl. – **Порічки звичайні або червоні.** Природно *R. rubrum* поширений в гірських районах Франції та Італії, на Півдні Бельгії, відмічений для Нідерландів. Вид широко інтродуковано в країнах з помірним кліматом, зокрема і в Україні, де він представлений сортовим різноманіттям. В межах поширення *R. rubrum* дичавіє. Так в Україні поза культурою він трапляється в околицях сіл, хуторів, дачних

масивів, у лісосмугах, у зонах відселень і відчуження Чорнобильської АС [2; 4, 6; 8]. Рослина харчова, медоносна.

2. *Ribes petraeum* Wulfen, 1781, in Jacq., Misc. Austr. Bot. 2: 36. – *R. carpathicum* Kit. ex Schult. 1814, Österr. Fl. ed. 2, 1: 432, sub *R. rubrum*, nom. inval.; id. 1819, Syst. Veg., ed. 15 bis [Roemer & Schultes] 5: 493. – *Ribes caucasicum* Bieb. 1820, Fl. Taur. Caucasus 3: 160. – *R. carpathicum* Kit. ex Kanitz, 1863, Linnaea, 32: 481. – *Grossularia petraea* (Wulf.) Bubani, 1899, Fl. Pyren. 2: 717. – **Порічки скельні**. Природно поширений в країнах Центральної та Атлантичної Європи, у Північній Африці (Алжир), в Малій Азії (Східна та Північно-Східна Анатолія, Туреччина), на Кавказі, в Казахстані (?). В Україні зростає у високогір'ї Карпат на тінистих скелястих схилах (переважно в смузі криволісся), на галявинах по смерекових та смереково-букових лісах. Рослина харчова, лікарська.

3. *Ribes spicatum* Robson 1796, in With., Arrang. Brit. Pl., ed. 3, 2: 265. – *R. rubrum* L. 1753, Sp. Pl.: 200, p.p. excl. lectotipo. – *R. lithuanicum* Jancz. 1900, Comp. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 130: 589. – *R. smidtianum* (Syme) Held. 1901, Bot. Not. (Lund), 1901: 101. – *R. scandicum* Hedl. 1901, Bot. Not.: 99. – *R. hispidulum* Jancz. ex Pojark. 1929, Тр. Прикл. Бот. Ген. Сел. 22, 3: 339. – *R. heteromorphum* Тора, 1952, Stud. Cerc. Stiint., Cluj, Acad. Republ. Popul. Romane 3, 1-2: 160. – **Порічки колосисті**. Загальний ареал виду охоплює Скандинавію, Західну, Центральну та Східну Європу, Сибір, Середню Азію, Північну Монголію. В Україні *R. spicatum* росте в заболочених та вологих лісах, серед чагарників у Карпатах, Прикарпатті, на Поліссі та на півночі Правобережного Лісостепу; часом кільтивується. Харчова рослина.

Sect. 2. *Berisia* Spach, 1838, Hist. Nat. Vég. (Phan.), 6: 167. – *Liebichia* Opiz, 1844, Belehr. Herbarsb.: № 26. – *Ribes* subgen. *Berisia* (Spach) Jancz. 1903, Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie (Sci. Nat.), 1903, 5: 237.

4. *Ribes alpinum* L. 1753, Sp. Pl.: 200. – *R. album* Gilib., 1781, Fl. Lithuan. 5: 137. – *Liebichia alpina* (L.) Opiz, 1844, Belehr. Herbarsb.: N 26. – *Ribes lucidum* Kit. ex Kanitz, 1863, Linnaea, 32: 481. – *R. alpinum* var. *lucidum* (Kit. ex Kanitz.) Pawł. 1955, Fl. Polska, 7: 18, nom. Inval. – **Порічки альпійські**. Ареал виду охоплює Скандинавію, Центральну та Атлантичну Європу, Середземномор'я, Кавказ де *R. alpinum* росте на гірських скелях, кам'янистих місцях, по берегах річок і струмків, в лісах та на узліссях. В Україні він росте в Карпатах (до субальпійського поясу), на Розточчі, Опіллі, зрідка на Поліссі та в Західному Лісостепу. Як декоративну рослину вирощують в ботанічних садах. Рослина медоносна, декоративна.

Sect. 3. *Calobotrya* (Spach) Jancz. 1906, Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie (Sci. Nat.), 1906, 1: 7. – *Calobotrya* Spach, 1835, Ann. Sci. Nat.

(Paris), 2 sér., 4: 21. – *Ribes* subgen. *Calobotrya* (Spach) Jancz. 1903, Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie (Sci. Nat.), 1903, 5: 239.

5. *Ribes sanguineum* Pursh, 1814, Fl. Amer. Sept. 1: 164. – *R. tubulosum* Eschsch. 1826, Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg Hist. Acad. 10: 283, non Poit. & Turpin. – *R. tubiflorum* C.A. Mey. 1829, Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou, 1: 140. – *Calobotrya sanguineum* (Pursh) Spach, 1835, Ann. Sci. Nat. (Paris), 2 sér., 4: 21. – *Careosma sanguineum* (Pursh) Spach, 1838, Hist. Nat. Vég. (Phan.), 6: 155. – *Ribes albidum* Paxton, 1843, Mag. Bot. 10: 55. – *R. alceifolium* Kunze ex Walp. 1843, Nov. Actorum Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 19 (Suppl. 1): 343. – *R. davianum* Hort. Gall. ex Dippel, 1893, Handb. Laubholz. 3: 294. – **Порічки криваві**. Природний ареал виду охоплює західну частину Північної Америки, за його межами, як декоративна рослина, культивується в багатьох європейських країнах, серед них і в Україні. Зрідка дичавіє. Рослина декоративна.

Sect. 4. *Eucoreosma* Jancz. 1906, Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie (Sci. Nat.), 1906, 1: 7. – *Coreosma* Spach, 1835, Ann. Sci. Nat. (Paris), 2 sér., 4: 22. – *Ribes* subgen. *Coreosma* (Spach) Jancz. 1903, Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie (Sci. Nat.), 1903, 5: 240. – *R.* subgen. *Eucoreosma* (Jancz.) Pojark. 1939, Фл. СССР, 9: 247, comb. Illeg. superfl. – *R. Botrycarpum* A. Rich. 1823, Bot. Méd. 2, 490, stat. indef. – *Botrycarpum* (A. Rich.) Spach, 1838, Hist. Nat. Vég. (Phan.), 6: 158, “*Bortyocarpium*”.

6. *Ribes nigrum* L. 1753, Sp. Pl.: 200. – *R. olidum* Moench, 1794, Meth. Pl.: 683. – *Ribes olidum* Moench, 1794, Methodus: 683. – *Ribesium nigrum* (L.) Medik. 1789, Phil. Bot. 1: 120. – *Botrycarpum nigrum* (L.) A. Rich. ex Spach, 1838, Hist. Nat. Vég. (Phan.), 6: 159, “*Botryocarpium*”. – *Grossularia nigra* Mill. ex Steud. 1840, Nomencl. Bot. [Steudel], ed. 2. 1: 708. – *Ribes pauciflorum* Turcz. ex Ledeb. 1844, Fl. Ross. (Ledeb.) 2(1,5): 200. – **Смородина чорна**. Природний ареал виду охоплює майже усю Європу та Сибір, росте на Кавказі, Далекому Сході, у Північно-Східному Казахстані, в Північній Монголії та в передгір'ї Гімалаїв. В природньому стані в Україні він поширений в Карпатах, Прикарпатті, на Поліссі та в Лісостепу, де трапляється по берегах річок, в заплавах, у вологих листяних лісах (особливо вільшанниках), серед кущів. *R. nigrum* – одна з найвідоміших ягідних культур, яка широко культивується в Україні. Рослина харчова, лікарська.

Sect. 5. *Symphocalyx* Berl. 1826, Mém. Soc. Phys. Genève, 3, 2: 56. – *Chrysobotrya* Spach, 1835, Ann. Sci. Nat. (Paris), 2 sér., 4: 18. – *R.* subgen. *Symphocalyx* (Berl.) Pojark. 1939, Фл. СССР, 9: 267, “*Symplocalyx*”.

7. *Ribes aureum* Pursh, 1814, Fl. Amer. Sept. 1: 164. – *R. tenuiflorum* Lindl. 1828, Trans. Hot. Soc. London, 7: 242. – *Chrysobotrya lindleyana* Spach, 1835, Ann. Sci. Nat. (Paris), 2 sér., 4: 20. – *C. aurea* (Pursh) Rydb.

1917, Fl. Rocky Mount.: 399. – **Порічки золотисті**. Природний ареал виду охоплює західну частину Північної Америки, за його межами, культивується в багатьох європейських країнах. Так в Україні зустрічається в культурі як декоративна та харчова рослина. Часом дичавіє.

8. *Ribes odoratum* H.L. Wendl. 1825, in Bartl. et H. L. Wendl., Beitr. Bot. 2: 15. – *Chrysobotrya revoluta* Spach, 1835, Ann. Sci. Nat. (Paris), 2 sér., 4: 19. – *C. odorata* (H. L. Wendl.) Rydb. 1917, Fl. Rocky Mount.: 399. – **Порічки запашні**. Природний ареал виду охоплює західну частину Північної Америки, за його межами, культивується в багатьох європейських країнах. В Україні зустрічається в культурі як декоративна та харчова рослина. Зрідка дичавіє.

Sect. 6. *Grossularia* (Mill.) Berl. 1826, Mém. Soc. Phys. Genève, 3, 2: 56. – *Grossularia* Mill. 1754, Gard. Dict., Abridg., ed. 4: 586. – *Ribes Grossularia* (Mill.) A. Rich. 1823, Bot. Méd. 2: 488, stat. indef. – *Oxyacanthus* Chevall. 1836, Fl. Gen. Env. Paris, ed. 2 2: 662. – *R. Eugrossularia* Engl. 1891, in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. 3, 2a: 89, stat. indef. – *R. subgen. Grossularia* (Mill.) Jancz. 1903, Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie (Sci. Nat.), 1903, 5: 238. – *R. subgen. Eugrossularia* (Engl.) Jancz. 1906, Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie (Sci. Nat.), 1906, 5: 282, nom. illeg., superfl.

9. *Ribes uva-crispa* L. 1753, Sp. Pl.: 201. – *R. grossularia* L. 1753, l.c.: 201. – *Grossularia hirsuta* Mill. 1768, Gard. Dict., Abridg., ed. 8, N 3: sine pag. – *G. spinosa* Garsault, 1764, Pl. Anim. Med. 1: [fig.] 294a; id. 1767, Pl. Anim.: 185 [descr.]. – *G. reclinata* (L.) Mill. 1768, Gard. Dict., Abridg., ed. 8, 3: sine pag. – *G. uva* Scop. 1771, Fl. Carniol., ed. 2. 1: 168. – *Ribes spinosum* (Garsault) Lam. 1779, Fl. Franç. 3: 470. – *R. caucasicum* Adams ex Roem. & Schult. 1819, Syst. Veg., ed. 15 bis, 5: 507., non M. Bieb. – *Oxyacanthus uva-crispa* Chevall. 1836, Fl. Gen. Env. Paris, ed. 2, 2: 662. – *Grossularia vulgaris* Spach 1838, Hist. Nat. Veg. 6: 174. – *Grossularia uva-crispa* subsp. *lasiocarpa* (Gaudin ex Monn.) J. Dostál 1984, Folia Mus. Rer. Nat. Bohem. Occid., Bot., 21: 6. – **Аґрус звичайний**.

a) Subsp. *uva-crispa*. Природний ареал підвиду охоплює Середню та Атлантичну Європу, Північну Африку, Кавказ. Він широко культивується в Україні. В здичавілому стані трапляється на лісових галявинах, в лісонасадженнях, при дорогах. Рослина харчова, лікарська.

b) Subsp. *reclinata* (L.) Dostál, 1984, Folia Mus. Rer. Nat. Bohem. Occid., Bot., 21: 7. – *Ribes reclinatum* L. 1753, Sp. Pl.: 201. – *Grossularia reclinata* (L.) Mill. 1768, Gard. Dict. (ed. 8) G.: N 1. – *Ribes uva-crispa* var. *sativum* DC. 1805, Fl. Franc. ed. 3, 5: 408. – *R. hybridum* Besser, 1809, Prim. Fl. Galiciae Austriac. 1: 186. – *R. uva-crispa* var. *reclinatum* (L.) Berl., 1828, Mém. Soc. Phys. Genève, 3: 58. – *Oxyacanthus sativus* (DC.) Chevall. 1836 Fl. Gen. Env. Paris, ed. 2, 2: 662. – **Аґрус відхилений**. Природний ареал

підвиду, як і попереднього, охоплює Середню та Атлантичну Європу, Північну Африку, Кавказ. Він широко культивується в країнах Євразії, зокрема і в Україні, а також в Північній Америці, Австралії та Новій Зеландії. Так само як і типовий підвид за межами культури може здичавіло рости на лісових галявинах, в лісосмугах та інших лісонасадженнях, обабіч доріг. Зослина харчова, лікарська.

Висновки. Підсумовуючи систематичні та флористичні відомості нами встановлено, що родина Grossulariaceae у флорі України на тепер представлена дев'ятьма видами з двома підвидами. Для України не відмічено природних гібридів між представниками роду.

Література

1. Бордзиловський Є.І. Ribesioideae Engl. В кн.: *Флора УРСР*, Київ: Вид-во АН УРСР, 1953, т. 5: 489–496.
2. Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Бойко Г.В., Фіцайло Т.В. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. Київ: Наукова думка, 2015, 116 с.
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2018 рік (станом на 06.03.2018), Київ, 2018: <http://minagro.gov.ua/uk/ministry?nid=21767>
4. Жигаленко О.А., Андрієнко-Малюк Т.Л. Території та об'єкти природно-заповідного фонду в складі Ічнянського національного природного парку. Чорноморськ. бот. журн., 2017, 13 (1): 99–107.
5. Межиський В.М. До питання впорядкування українських назв рослин. Повідомлення 3. Назви видів роду *Ribes* L. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: наук.-практ. журн, 2014, 4(25): 9–15.
6. Отчет Чернобыльского центра по проекту ЮНЕП-ГЭФ за 2017 г. Славутич, 2017, 324 с.
7. Панченко С.М. Доповнення до флори Національного природного парку “Деснянсько-Старогутський”. Чорноморськ. бот. журн., 2014, 10(2): 263–270.
8. Пояркова А.Е. Ribesoideae В кн.: *Флора СССР*, 1939, т. 9: 226–267.
9. Сенников А.Н. Grossulariaceae DC. – Крыжовниковые. В кн.: *Фл. Вост. Европ.*, 2001, т. 10: 235–243.
10. Janczewski, E. Monographie des Grosseilliers. *Ribes* L. Mém. Soc. Phys. Genève, 1907, 35: 199–517.
11. Messinger, W.; Hummer, K.; Liston, A. *Ribes* (Grossulariaceae) phylogeny as indicated by restriction-site polymorphisms of PCR-amplified chloroplast DNA. *Pl. Syst. Evol.*, 1999, 217: 185–195.
12. Mosyakin, S.L., Fedoronchuk, M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev, 1999, XXIII + 345 pp.
13. Schultheis, L. M. and M. J. Donoghue. Molecular phylogeny and biogeography of *Ribes* (Grossulariaceae), with an emphasis on gooseberries (subg. *Grossularia*). *Syst. Bot.*, 2004, 29: 77–96.

Зоологія

¹Gürbüz M.F., ¹Şen İ., ²Öney S., ²Biröl O., ¹Özmen S., ¹Erkaya İ.,
¹Tunalı Z., ¹Karaceylan B., ¹Koçak E.

New Records of Tortricid Pests on *QUERCUS VULCANICA* (Boiss. and Heldr. ex. Kotschy) and Their Tritrophic Interactions

¹*Suleyman Demirel University, Turkey*

²*Mehmet Akif Ersoy University, Turkey*

Feeding interactions between tortricid moths, their host *Quercus vulcanica* Boiss. and Heldr.ex. Kotschy and their parasitoids were investigated in this study. Tortricidae members are commonly encountered lepidopterans in forest agroecosystems and frequently cause biological and economical damages in the forest trees. Tortricidae larvae are generally parasitised by Ichneumonidae and Chalcididae species. In the food chain, tritrophic interactions of producers (*Quercus vulcanica*), primary consumers (Tortricidae species) and secondary consumers (Chalcididae and Ichneumonidae species) vary depending on genetic structure of the populations in the community. *Olethreutes arcuella* (Clerck, 1759) is a pest of the endemic tree species of *Quercus vulcanica*. In this study, it was found that the species of parasitoids *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859) and *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834) used *Olethreutes arcuella* as a host. As a result, for the first time *Olethreutes arcuella* and *Phtheochroa palpana* (Ragonot, 1894) were identified as oligophagous pests of *Quercus vulcanica*.

Key words: *Olethreutes arcuella*, *Quercus vulcanica*, *Brachymeria obtusata*, *Brachymeria tibialis*, genetic variation, tritrophic interactions.

Abstract:

Quercus vulcanica is an important endemic species for Turkey, known as “kasnak meşesi” in local language. *Q. vulcanica* distributed in the Kasnak Meşesi Nature Preservation Area as a species that needs to be protected. *Q. vulcanica* is a critically important species for the species diversity and richness of the Turkish ecosystem. The preservation of this species depends on the knowledge of its biological, ecological, genetic and silvicultural characteristics. Leafroller moths (Tortricidae) shorten oak’s life cycle by completely defoliating them. Since the individuals of the Ichneumonidae family are parasitoids of Lepidoptera larvae and pupae, they are widely used as biological control agents.

Investigation of the relationship between leafrollers and their parasitoids has provided important insights into plant-herbivorous-parasitoid interactions and contributed to controlling the pests of an endemic species.

In this study, Tortricidae members who prefer *Quercus vulcanica* as host and parasitoid Chalcididae members *Brachymeria obtusata* and *Brachymeria tibialis* species using these moth species as hosts were studied.

During the March-August quarter of 2012-2013, field studies were conducted twice a week on a regular basis. Six areas where *Q. vulcanica* is the dominant species were chosen. From each area, five model *Q. vulcanica*

trees were selected and sampling was carried out on 30 model trees. 15 adult leafrollers were collected from each tree. All samples brought to the laboratory environment were firstly prepared and identified.

Obtained parasitoid species were identified as *Brachymeria obtusata*, *Brachymeria tibialis* of Chalcidae, *Monodontomerus aereus* (Walker, 1834) of Torymidae, and member *Itoplectis maculator* (Fabricius, 1775) of Ichneumonidae.

Olethreutes arcuella larvae and pupae were present in all of the selected model trees and parasitoids *Brachymeria obtusata* and *Brachymeria tibialis* emerged from them. It was determined that *Olethreutes arcuella* larvae and pupae were parasitized by *Brachymeria obtusata*, *Brachymeria tibialis* and *Monodontomerus aereus*. A small number of *Tortrix viridana* pupae were parasitized by *Itoplectis maculator* of Ichneumonidae family.

In this study, *Olethreutes arcuella* and *Phtheochroa palpana* were identified as oligophagous pests of *Quercus vulcanica*. Despite the fact that *Olethreutes arcuella* has been reported to be polyphagous in the literature [1], no literature-based information has been found on the host preference of *Phtheochroa palpana*. It was determined that *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) [2, 3] does not prefer *Quercus vulcanica* as a host in selected stations in Kasnak Meşesi Nature Preservation Area. Only 2 *Tortrix viridana* individuals were caught in pheromone traps. In addition, no *Tortrix viridana* adults emerged from the larvae and pupae.

The distribution area of *Brachymeria obtusata* has been reported as North Africa, Western Europe and Japan [4]. Very little information is available about their biologies although the species is commonly found in southern Palaearctic.

It has been reported that *Brachymeria tibialis* is frequently distributed in Oriental and Palaearctic regions [4] and Iran [5 - 11]. This species is a facultative hyperparasitoid with 70 host species which includes lepidopters and tachinids. Also it has been used in the biological control of *Lymantria dispar* L.

It was reported that *Olethreutes arcuella* and *Phtheochroa palpana* prefer *Quercus vulcanica* and *Brachymeria obtusata* and *Brachymeria tibialis* prefer *Olethreutes arcuella* as hosts for the first time.

Literature:

1. Razowski, J., Tortricidae (Lepidoptera) of Europe, Vol. 2: Olethreutinae. Frantisek Slamka, Bratislava, (2003).
2. Du Merle, P. Egg development and diapause: ecophysiological and genetic basis of phenological polymorphism and adaptation to varied hosts in the green oak tortrix, *Tortrix viridana* L.-(Lepidoptera : Tortricidae). Journal of Insect Physiology, 45:599– 611 (1999).

3. Hunter, M.D. Differential susceptibility to variable plant phenology and its role in competition between 2 insect herbivores on oak. *Ecological Entomology*, 15(4):401–408 (1990).
4. Noyes, J.S., Universal Chalcidoidea Database. The Natural History Museum. Available on: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/chalcidoids/> (accessed March 2011), (2011).
5. Adeli, E., The oak tree pest *Leucoma wiltshirei* Collen in Iran. Technical Publication, Research Institute of Forestry, Tehran, No 18, (1975).
6. Tremewan, W.G., Further notes on *Zygaena* Fabricius (Lep.: Zygaenidae) from Iran. *Entomologist's Gazette*, 27(4), 215-220, (1976).
7. Haeselbarth, E., Determination list of entomophagous insects. Nr. 9. Bulletin. Section Regionale Ouest Palaearctique, Organisation Internationale de Lutte Biologique 6(1), 1-49, (1983).
8. Abai, M., Fasel, G., Morphology, biology and control of the fig tree defoliator *Ocnerogyia amanda* Stgr. (Lep., Lymantriidae). *Journal of Entomological Society of Iran* 8(1-2), 31-44, (1986).
9. Fry, J.M., Natural enemy databank, 1987. A catalogue of natural enemies of arthropods derived from records in the CIBC Natural Enemy Databank. 97 pp. CAB International, Wallingford, Oxford, UK, (1989).
10. Askew, R.R., Shaw, M. R., *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834) (Hymenoptera: Chalcididae), a parasitoid of *Zygaena* Fabricius, 1777, and other Lepidoptera. *Entomologist's Gazette* 52(4), 263-268, (2001).
11. Nikdel, M., Sadaghian, B., Dordaei, A., Collection and identification of brown-tail moth's natural enemies in Arasbaran forests. The Joint Agriculture and Natural Resources Symposium, Tabriz-Ganja, (2004).

УДК 598.2(477.51)

¹Кузьменко Л.П., ²Салій Т.В.

Нетипові місця гніздування мухоловки сірої (*Muscicapastriata*, Pallas, 1764) на території біостаціонару «Лісове озеро» Борзнянського району Чернігівської області

¹Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

²Інститут зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України

Наведено опис цікавих випадків гніздування мухоловки сірої, в умовах антропогенного ландшафту, на території біостаціонару «Лісове озеро» с. Ядути Борзнянського району Чернігівської області.

Ключові слова: мухоловка сіра, гніздування, антропогенний ландшафт.

There is a description of interesting cases of gray flycatcher nesting in the conditions of anthropogenic landscape on the territory of the biostationary "Forest Lake" village Yaduty Borzna district of Chernihiv region.

Key words: gray flycatcher, nesting, anthropogenic landscape.

Птахи є невід'ємною частиною багатьох екосистем, яка швидко реагує на вплив різноманітних чинників середовища. Це досить пластична група хребетних тварин, що під впливом антропогенних чинників може набувати нових адаптацій та змінювати характер розподілу на антропогенних територіях [2, 4].

Моніторинг стану горобцеподібних птахів в умовах антропогенної трансформації території є одним з пріоритетних екологічних завдань сучасності. Однією з численних груп комахоїдних птахів Євразії є мухоловки, які займають чільне місце в угрупованнях лісових екосистем. Вивчення екології мухоловки розкривають можливості збереження їх, як комахоїдних птахів, далеких мігрантів із загальноєвропейським природоохоронним статусом в умовах Північно-Східної України – району з інтенсивною трансформацією природних комплексів.

За своєю природою мухоловка сіра – напівдуплогніздник. Гнізда розташовує в різноманітних місцях, але обов'язковою умовою для побудови гнізда є наявність горизонтальної поверхні та вертикальної стінки. Покриття зверху захищає від зайвої інсоляції [5].

Влітку 2012-2017 рр. на території біостаціонару «Лісове озеро» в околицях с. Ядути Борзнянського р-ну Чернігівської обл. проводилися навчально-польові практики з зоології хребетних студентами III курсу спеціальності «географія і біологія» Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Табір розташований у лісі на березі озера Трубин. Ліс мішаний з переважанням сосни. Листяні дерева представлені березою, вербою, тополею, осикою, дубом, часом іншими породами. Табір є комплексом літніх дерев'яних та цегляних будиночків.

За час проходження практик,нами були зафіксовані наступні нетипові місця гніздування мухоловки сірої.

Чотири роки поспіль (2013-2016 рр.) мухоловка сіра успішно гніздилася у відрізаний частині пластикової пляшки (рис. 1) на одному з будиночків центральної алеї табору, висота розташування гнізда 1,5 м. На постійну присутність великої кількості людей птахи не зважали і успішно гніздувалися двічі впродовж сезону.



Рис. 1. Гніздо мухоловки сірої у пластиковій пляшці

У 2013 – 2014 роках гніздо мухоловки сірої розміщувалося за дошками над вікном одного будиночка (рис. 2) на центральній алеї табору. Гніздування пройшло успішно.



Рис. 2. Гніздо за дошками на одному з будиночків

У 2015 та 2017р.р. мухоловка сіра успішно гніздилася на дерев'яній перекладині під дахом (рис. 3) одного з цегляних будиночків у таборі.



Рис. 3. Гніздо на дерев'яній перекладині під дахом будинку

У 2014 році гніздо мухоловки сірої знаходилося в одному з підсобних приміщень кухні на цегельному виступі (рис. 4). Птахи залітали до гнізда через вікно, в якому була вибита шибка. Гніздування було успішним.



Рис.4. Гніздо на цегельному виступі

У 2016 році гніздо мухоловки сірої розміщувалося на дерев'яному карнизі над входними дверима одного з будиночків для відпочиваючих на бічній алеї табору (рис. 5).

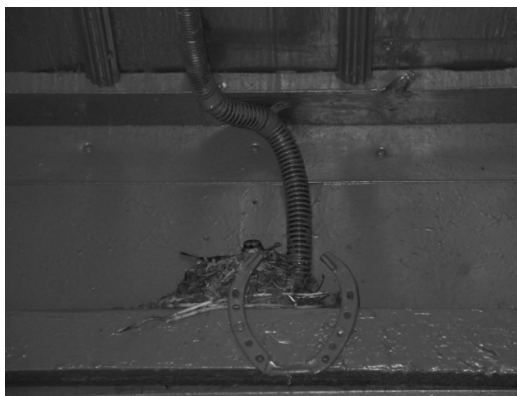


Рис.5. Гніздо на дерев'яному карнизі

2 червня 2017 року мухоловка сіра загніздилася в старому гнізді сільської ластівки (рис.6) у студентській їдальні. Не зважаючи на постійну присутність людей дорослі птахи успішно вигодовували пташенят.



Рис. 6. Гніздо мухоловки сірої у старому гнізді сільської ластівки

4 червня 2017 року заселене гніздо мухоловки сірої було знайдено на карнизі одного з нежилых будинків (рис. 7). У гнізді було 5 яєць, які щільно насиджувала самка.

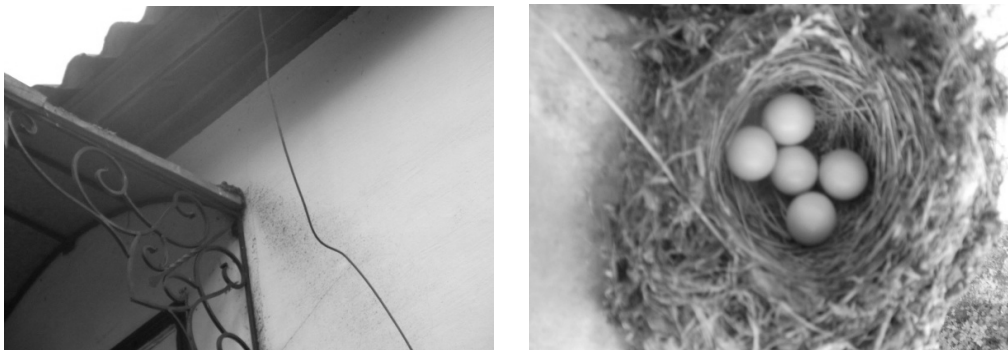


Рис. 7. Гніздо мухоловки сірої на карнизі

Антропогенний ландшафт характеризується деякими особливостями, які приваблюють птахів. Це мозаїчність біотопів, сприятливі кормові, кліматичні, захисні умови і т. д. Слід додати, що перетворення ландшафтів порушує структуру угруповань, роблячи їх проникними для вселення нових видів, або зростання чисельності місцевих пластичних видів [1]. Екологічний ризик гніздування (розорення гнізд, щільність гніздування, смерть ембріонів і пташенят) суттєво пов'язаний зі ступенем антропогенності території [3].

Література

1. Кашкаров Д.Ю. Проблема адаптации птиц к антропогенным ландшафтам / Д.Ю. Кашкаров // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии: материалы XI Орнитологической международной конференции. – Казань, 2001. – С. 291.
2. Мухаметзянова Л.К. Пространственное распределение и особенности экологии грача (*Corvusfrugilegus*) в Республике Татарстан: автореф. дис. на соиск. науч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.16 Экология / Л.К. Мухаметзянова. – Казань: Казанский гос. пед. ун-т, 2004. – С. 1-22.
3. Родзин Е.В. Анализ экологии гнездования врановых птиц на базе методик таксонирования территории агломерации / А.Г. Резанов, В.М. Константинов // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии: материалы международной XI орнитологической конференции. – Казань, 2001. – С. 270.
4. Табачишин В.Г. Структура эколого-фаунистических комплексов населения птиц г. Саратова / В.Г. Табачишин, Е.В. Завьялов, Г.В. Шляхтин, А.В. Лобанов, Т.А. Капранова // Беркут. – 1992. – Т. 5, вып. 1. – С. 5-20.
5. Чаплигіна А.Б. Особливості гніздування мухоловки сірої (*Muscicapastriata*, Pallas, 1764) в рекреаційній зоні НПП «Гомільшанські ліси» (Харківська обл.) / А.Б. Чаплигіна, Н.О. Совинська // Бранта: Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, вып. 15. 2012. – Экология. – С. 35-44.

Стадниченко А.П., Гирин В.К.

Вплив десикації на трофологічні показники *Lymnaea vulnerata* (Mollusca, Gastropoda, Lymnaeidae)*Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна*

Досліджено особливості впливу різної тривалості умов десикації (6, 12, 18, 24, 30 діб) на величину середньодобового раціону (ВСР), тривалість просування корму травним трактом (ТПК) і коефіцієнт засвоюваності корму (КЗК) прісноводним червононогим молюском *Lymnaea vulnerata* Küster, 1867 – звичайним мешканцем водойм астатичного типу. З'ясовано, що умовам 6-добової десикації ці молюски протиставляють фізіологічну захисно-приспосувальну реакцію, котра полягає у зростанні значень ВСР і КЗК і зменшенні такого ТПК. Унаслідок цього збільшується енергозабезпечення організму молюсків, що дозволяє переважній більшості з них благополучно витримати ці несприятливі умови середовища. За тривалішої десикації (12, 18, 24, 30 діб) відбувається прогресуюче зменшення значень ВСР і КЗК і зростання такого ТПК. Це зумовлює прогресуюче зростання смертності особин із збільшенням тривалості десикації.

Ключові слова: *Lymnaea vulnerata*, десикація, середньодобовий раціон (ВСР), тривалість просування корму травним трактом (ТПК), коефіцієнт засвоюваності корму (КЗК).

This article deals with the influence of the desiccation in the various durations (6, 12, 18, 24, 30 days) on the mean quantity of daily ration (QDR), the duration of the feed advancement (DFE) and the coefficient of the feed mastering (CFM) by the gastropod mollusk *Lymnaea vulnerata* Küster, 1867 ordinary widespread in the astatic waterreservoirs. The research shows that on the desiccation (6 days) this mollusk opposes the physiological protective-adaptive reaction – the increase of the QDR and the CFM and the decrease of the DFE. Because of these take place the growth of the providing of the organisms of these mollusks with the energy. This action permits to majority of the mollusks successfully endure these unfavourable environmental conditions. The consequence of more long desiccation (12, 18, 24, 30 days) are progressive decrease of the QDR and the CFM and increase the DFE.

Key words: *Lymnaea vulnerata*, disication, mean quanting of daily ration, duration of feed advancement, coefficient of feed mastering.

Глобальне потепління для біосфери України стало реальною загрозою, починаючи з останнього десятиліття XX ст. [1]. Відтоді і дотепер із року на рік через зростання середньорічних і сезонних температур у межах ландшафтно-кліматичних зон України, отже і у Лісовій Поліській зоні внаслідок зростання випаровування води з природних і штучних водойм загальна кількість і площі передусім стоячих водойм зазнали суттєвого зменшення. Це призвело до суттєвих змін їх гідрологічного і гідрохімічного режимів. У результаті чимало повноцінних

гідротопів із високопродуктивними біогеоценозами перетворилися на низькопродуктивні дегенеруючі гідроекосистеми.

Мета нашого дослідження полягала у з'ясуванні впливу десикації різної тривалості на найважливіші трофологічні показники ставковика *Lymnaea vulnerata* Küster, 1867 – одного із найзвичайніших мешканців періодичних водойм Українського Полісся. Вибір фізіологічних показників саме цієї групи зумовлений тим, що саме вони якнайпереконливіше свідчать про ступінь енергозабезпечення будь-якого з гідробіонтів, а відтак і про їх фізіологічний статус і його зміни, зумовлені впливом на організм молюсків несприятливих умов середовища, викликаних десикацією.

Матеріалом дослідження були 242 екз. *L. vulnerata* зібраних вручну 11.07.2017 р. у заплаві р. Гнилоп'ять (с. Троянів Житомирської обл.). До лабораторії матеріал транспортували загорнутим у 5-6 шарів зволоженої мішкочини. Постановці основного дослідження передувала 15-добова акліматизація тварин до лабораторного утримання [2]. Її умови: ємність акваріумів – 3 л, щільність посадки піддослідних тварин – 4 екз./л, оксигенізація води – 7,8 - 8,4 мг О₂/дм³, рН – 8,0 - 8,3, температура води – 19-21°C. Через кожні 2 доби здійснювали заміну середовища свіжим. Тварин годували попередньо висушеним, а опісля мацерованим (5-7 діб) листям частухи (*Alisma plantago* L.). В основному досліді молюсків утримували у кюветах (24×36 см) у шарі зволоженого річкового крупнозернистого піску (5-7 см).

При визначенні значень ВСР, ТПК, КЗК як корм використовували мацероване у річковій воді (5-7 діб) листя білоголової капусти. Досліді було поставлено за [3, 4]. Цифрові результати їх опрацьовано методами базової варіаційної статистики [5]. Результати представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив десикації на трофологічні показники *L. vulnerata*

n	ВСР, %		ТПК, хв.		КЗК	
	lim	M±m CV	lim	M±m CV	lim	M±m CV
1	2	3	4	5	6	7
Контроль						
12	2,41-4,03	3,21±0,22 37,14	123,17±151,21	143,11±19,16 42,35	55,15-60,08	57,22±5,01 32,19
1	2	3	4	5	6	7
6 діб						
15	4,93-6,51	5,89±0,78 35,33	111,11-140,33	121,25±20,21 38,81	56,40-73,12	61,19±9,17 50,01
12 діб						
14	2,77-4,53	3,09±0,34 41,87	121,33-186,14	162,20±29,17 42,47	49,11-55,27	53,20±7,13 44,80
18 діб						
16	1,98-3,01	2,15±0,16 36,14	163,15-189,25	178,72±30,11 57,12	39,13-49,92	44,19±10,01 45,32

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
24 доби						
17	1,13-1,97	1,46±0,20 39,39	169,18-196,23	185,43±32,20 44,41	29,17-34,08	32,11±12,12 49,18
30 діб						
13	0,79-1,58	1,01±0,13 41,12	187,63-216,14	200,09±41,61 47,50	18,05-23,19	20,18±9,14 49,78

З'ясовано, що за 6-добової десикації у *L. vulnerata* відбуваються статистично вірогідні зміни ($P>99,9\%$) усіх досліджених трофологічних показників: ВСР і КЗК – у бік зростання, а ТПК – у бік зменшення їх значень (табл. 1). Погіршення умов середовища не витримали 8,3% піддослідних *L. vulnerata* (табл. 2). Зрушення значень трофологічних показників у тварин, які зберегли життєздатність, розцінюємо як прояв фізіологічного захисно-приспосувального процесу, скерованого на підвищення їх енергозабезпечення, отже, і життєздатності цих тварин за перебування їх у несприятливих умовах середовища.

Таблиця 2

Вплив десикації на смертність (%) *L. vulnerata*

Десикація, доби	Загиблих особин, екз.	Смертність, %
6	1	8,33
12	3	16,67
18	6	27,27
24	9	34,62
30	15	53,57

Усі триваліші умови десикації (від 12 і до 30 діб включно) для всіх *L. vulnerata* виявилися вельми шкочинними. За такої тривалості десикації у всіх піддослідних *L. vulnerata* спостерігається статистично вірогідне ($P>99,9\%$) зменшення значень ВСР і КЗК і зростання значення ТПК.

Використані джерела:

1. Arctic Record Card 2017. <http://www.arctic.noaa.gov/Report-Card>. 160 p.
2. Хлебович В.В. Акклимация животных. – Л.: Наука, 1981. 136 с.
3. Сушкина А.П. Питание и рост некоторых брюхоногих моллюсков / Труды ВГБО. – 1949. Т.1. – С. 118-131.
4. Цихон-Луканина Е.А. Трофология водных моллюсков. – М.: Наука, 1987. – 176 с.
5. Лакин Г.Б. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1973. – 343 с.

УДК 595.76(477.51)

¹Шешурак П.Н., ²Назаров Н.В., ¹Вобленко А.С., ³Надточий Р.А.

Карабиформные жуки (Coleoptera: Carabiformia) города Нежина и его окраин (Черниговская область, Украина)

¹*Нежинский государственный университет имени Николая Гоголя, Украина*

²*Мезинский национальный природный парк, Украина*

³*Конотопская специализированная школа I–III степеней №3, Украина*

В статье приведён аннотированный список карабиформных жуков (Coleoptera: Carabiformia) г. Нежина (Черниговская область, Украина) (146 видов) с указанием относительной численности и суточной активности.

Ключевые слова: карабиформные жуки (Coleoptera: Carabiformia), г. Нежин, Черниговская область, Украина.

The article contains an annotated list of carabiiform beetles (Coleoptera: Carabiformia) in Nezhin (Chernigov region, Ukraine) (146 species), indicating the relative abundance and daily activity.

Keywords: carabiiform beetles (Coleoptera: Carabiformia), Nezhin town, Chernigov region, Ukraine.

Введение. Город Нежин (51°03' с.ш., 31°54' в.д.) Черниговской области относится к средним городам. Средняя годовая температура воздуха в г. Нежине составляет 6,4°C. Средняя температура самого холодного месяца (января) –6,8°C, а самого тёплого (июля) +19,1°C. В отдельные годы температура воздуха заметно отклоняется от указанных средних величин. Вегетационный период составляет 180 дней с суммой средних суточных температур до 28°C. Период с температурой выше +10°C длится 158 дней. Среднегодовое количество осадков около 540 мм. Снеговое покрытие нестойкое в связи с частыми оттепелями. Относительная влажность воздуха в холодный период довольно высокая — 80%, летом этот показатель падает до 55%. Через город Нежин протекает р. Остёр, левый приток р. Десны. В малых и средних городах Северо-Востока Украины значительную часть территории занимают одноэтажные частные постройки с приусадебными участками. Часть участка, как правило, занята садом. Существенную роль в борьбе с вредоносными насекомыми играют жужелицы.

Жуки-жужелицы (Coleoptera: Carabidae) — многочисленная, широко распространенная и неплохо изученная на Украине, группа насекомых. Однако по отдельным регионам, например, севера Украины, в том числе и Черниговской области, сведения все-же малочисленны.

Информация о карабиформных жуках г. Нежина есть лишь в небольшом количестве работ (Марисова, Шешурак, Бережняк, 1998, 2003; Марисова, Шешурак, 2003; Бабич, Кожуховский, Росколий,

Надточий, Павлюк, Фурс, Шешурак, 2010; Павлюк, Шешурак, 2010; Надточий, Павлюк, Шешурак, 2010; Надточий, Шешурак, 2012а-б; Пучков, Шешурак, Назаров, 2015). На сегодня с территории г. Нежина в литературе указано 37 видов.

Материалы и методы. Материалом для данного сообщения послужили сборы и наблюдения авторов с 1985 по 2017 гг. Использованы также сборы преподавателей и студентов Нежинского государственного университета имени Николая Гоголя, хранящиеся на кафедре биологии НГУ. Сборы проводились стандартными для данной группы методами: ручной сбор, сбор под корой, в подстилке, кошение, сбор на свет, поиск зимующих особей, сбор в ловушки Барбера.

Результаты и обсуждение. В результате сборов и наблюдений в г. Нежине и его пригородах выявлено 146 видов карабиформных жуков.

Подавляющее количество жужелиц активны ночью или круглосуточно. На свет собрано 73 вида из выявленных в городе. Являясь хищниками и поедая свои жертвы, они существенно влияют на количество многих видов насекомых, в том числе и вредителей сельского хозяйства. В то-же время, они сами являются пищей для многих животных. Так в г. Нежине 16 видов жужелиц отмечены в пищевом рационе лягушки столовой *Pelophylax esculenta* (Linnaeus, 1758).

Из выявленных в г. Нежине многочисленными являются 6 видов, обычными — 50 видов, редкими — 84 видов, очень редкими — 6 видов жужелиц.

Жужелицы отмечены во всех исследованных биотопах, однако большинство видов предпочитают сады, парки, берега реки Остёр.

Ниже приводим аннотированный список карабиформных жуков г. Нежина и его ближайших окрестностей.

Infraordo Carabiformia

Familia Carabidae Latreille, 1802

Subfamily Nebriinae Laporte, 1834

Tribus Nebriini Laporte, 1834

1. *Leistus (Leistus) ferrugineus* (Linnaeus, 1758) – р.
Пучков, Шешурак, Назаров, 2015: 87
Tribus Notiophilini Motschulsky, 1850
2. *Notiophilus aestuans* Dejean, 1826 – р.
Пучков, Шешурак, Назаров, 2015: 88
3. *Notiophilus aquaticus* (Linnaeus, 1758) – р.
Пучков, Шешурак, Назаров, 2015: 88
4. *Notiophilus biguttatus* (Fabricius, 1779) – р.
Пучков, Шешурак, Назаров, 2015: 88
5. *Notiophilus germinyi* Fauvel, 1863 – р.
Пучков, Шешурак, Назаров, 2015: 89
6. *Notiophilus laticollis* Chaudoir, 1850 – р.

- Пучков, Шешурак, Назаров, 2015: 89
7. *Notiophilus palustris* (Duftschmid, 1812) – о.
Марисова, Шешурак, Бережняк, 2003: 134; Пучков, Шешурак, Назаров, 2015: 89
Subfamily Loricerae Bonelli, 1810
Tribus Loricerini Bonelli, 1810
 8. *Loricera (Loricera) pilicornis* (Fabricius, 1775) – р – свет.
Пучков, Шешурак, Назаров, 2015: 89
Subfamily Carabinae Latreille, 1802
Tribus Carabini Latreille, 1802
 9. *Calosoma (Calosoma) inquisitor* (Linnaeus, 1758) – р.
Павлюк, Шешурак, 2010а: 59
 10. *Calosoma (Campalita) auropunctatum* (Herbst, 1784) – р – свет.
Павлюк, Шешурак, 2010а: 59
 11. *Calosoma (Campalita) denticole* Gebler, 1833 – р.
Павлюк, Шешурак, 2010а: 59
 12. *Calosoma (Charmosta) investigator* (Illiger, 1798) – оп.
 13. *Carabus (Carabus) granulatus* Linnaeus, 1758 – о.
Марисова, Шешурак, 2003: 166; Павлюк, Шешурак, 2010а: 59;
Надточий, Павлюк, Шешурак, 2010: 46
 14. *Carabus (Hemicarabus) nitens* Linnaeus, 1758 – р.
Павлюк, Шешурак, 2010а: 59
 15. *Carabus (Megodontus) violaceus* Linnaeus, 1758 – о.
Марисова, Шешурак, Бережняк, 2003: 134; Павлюк, Шешурак, 2010а: 59
 16. *Carabus (Morphocarabus) excellens* Fabricius, 1798 – р.
 17. *Carabus (Tachypus) cancellatus* Illiger, 1798 – о.
Марисова, Шешурак, 2003: 166; Павлюк, Шешурак, 2010а: 59
 18. *Carabus (Tomocarabus) marginalis* Fabricius, 1794 – р.
Павлюк, Шешурак, 2010а: 59
 19. *Carabus (Trachycarabus) haeres* Fischer von Waldheim, 1823 – р.
Надточий, Павлюк, Шешурак, 2010: 45
 20. *Carabus (Trachycarabus) scabriusculus* A.G. Olivier, 1795 – р.
Павлюк, Шешурак, 2010а: 59
Subfamily Elaphrinae Erichson, 1837
Tribus Elaphrini Erichson, 1837
 21. *Blethisa multipunctata* (Linnaeus, 1758) – р – свет.
 22. *Elaphrus (Elaphroterus) aureus* P.W.J. Müller, 1821 – оп.
 23. *Elaphrus (Elaphrus) riparius* (Linnaeus, 1758) – р.
 24. *Elaphrus (Neoelaphrus) cupreus* Duftschmid, 1812 – р.
Subfamily Scaritinae Bonelli, 1810
Tribus Clivini Rafinesque, 1815
 25. *Clivina collaris* (Herbst, 1784) – р.
 26. *Clivina fossor* (Linnaeus, 1758) – р – свет.
Subfamily Broscinae Hope, 1838

Tribus Broscini Hope, 1838

27. *Broscus cephalotes* (Linnaeus, 1758) – о – свет.

Subfamily Trechinae Bonelli, 1810

Tribus Bembidiini Stephens, 1827

28. *Asaphidion flavipes* (Linnaeus, 1761) – о – свет.
 29. *Bembidion (Bembidion) quadrimaculatum* (Linnaeus, 1760) – о.
 30. *Bembidion (Diplocampa) assimile* Gyllenhal, 1810 – о – свет.
 31. *Bembidion (Emphanes) azurescens* Dalla Torre, 1877 – р – свет.
 32. *Bembidion (Eupetedromus) dentellum* (Thunberg, 1787) – р – свет.
 33. *Bembidion (Metallina) lampros* (Herbst, 1784) – р.
 34. *Bembidion (Notaphus) obliquum* Sturm, 1825 – о – свет.
 35. *Bembidion (Notaphus) semipunctatum* (Donovan, 1806) – р – свет.
 36. *Bembidion (Notaphus) varium* (A.G.Olivier, 1795) – о – свет.
 37. *Bembidion (Peryphus) cruciatum* Dejean, 1831 – о – свет.
 - *andreae* (Fabricius, 1787), Марисова, Шешурак, 2003: 166
 38. *Bembidion (Peryphus) femoratum* Sturm, 1825 – о – свет.
 39. *Bembidion (Peryphus) tetracolum* Say, 1823 – р – свет.
 Марисова, Шешурак, 2003: 166
 40. *Bembidion (Philochtus) biguttatum* (Fabricius, 1779) – р – свет.
 41. *Bembidion (Trepanedoris) doris* (Panzer, 1797) – р – свет.
 42. *Bembidion (Trepanes) atriculatum* (Panzer, 1796) – р.
 43. *Bembidion (Trepanes) octomaculatum* (Goeze, 1777) – р – свет.
 44. *Tachys (Paratachys) bistratus* (Duftschmid, 1812) – р – свет.

Tribus Trechini Bonelli, 1810

45. *Trechus (Trechus) quadristriatus* (Schrank, 1781) – р.

Subfamily Harpalinae Bonelli, 1810

Tribus Chlaeniini Brullé, 1834

46. *Chlaenius (Chlaeniellus) nigricornis* (Fabricius, 1787) – р.
 47. *Chlaenius (Chlaeniellus) nitidulus* (Schrank, 1781) – р.
 48. *Chlaenius (Chlaeniellus) tristis* (Schaller, 1783) – р – свет.
 49. *Chlaenius (Chlaeniellus) vestitus* (Paykull, 1790) – о – свет.

Tribus Dryptini Bonelli, 1810

50. *Drypta dentata* (P. Rossi, 1790) – р.

Tribus Harpalini Bonelli, 1810

51. *Anisodactylus (Anisodactylus) binotatus* (Fabricius, 1787) – о.
 Марисова, Шешурак, Бережняк, 1998: 80; Марисова, Шешурак, Бережняк, 2003: 134
 52. *Anisodactylus (Anisodactylus) nemorivagus* (Duftschmid, 1812) – р.
 53. *Anisodactylus (Pseudanisodactylus) signatus* (Panzer, 1797) – о – свет.
 54. *Diachromus germanus* (Linnaeus, 1758) – р.
 55. *Harpalus (Harpalus) affinis* (Schrank, 1781) – о.
 56. *Harpalus (Harpalus) anxius* (Duftschmid, 1812) – о.
 57. *Harpalus (Harpalus) distinguendus* (Duftschmidt, 1812) – м.
 58. *Harpalus (Harpalus) froelichi* Sturm, 1818 – р – свет.

59. *Harpalus (Harpalus) latus* (Linnaeus, 1758) – p.
60. *Harpalus (Harpalus) luteicornis* (Duftschmid, 1812) – o – свет.
61. *Harpalus (Harpalus) modestus* Dejean, 1829 – p.
62. *Harpalus (Harpalus) picipennis* (Duftschmid, 1812) – p.
63. *Harpalus (Harpalus) pumilus* (Sturm, 1818) – p – свет.
64. *Harpalus (Harpalus) rubripes* (Duftschmid, 1812) – o.
65. *Harpalus (Harpalus) serripes* (Quensel, 1806) – p.
66. *Harpalus (Harpalus) smaragdinus* (Duftschmid, 1812) – o – свет.
67. *Harpalus (Harpalus) tardus* (Panzer, 1796) – p.
68. *Harpalus (Harpalus) xanthopus* Gemminger & Harold, 1868 – o – свет.
69. *Harpalus (Pseudophonus) calceatus* (Duftschmid, 1812) – o – свет.
70. *Harpalus (Pseudophonus) griseus* (Panzer, 1797) – m – свет.
71. *Harpalus (Pseudophonus) rufipes* (De Geer, 1774) – m – свет.
72. *Harpalus (Semiophonus) signaticornis* (Duftschmid, 1812) – op.
73. *Ophonus (Hesperophonus) subquadratus* (Dejean, 1829) – op.
74. *Ophonus (Metophonus) melleti* (Heer, 1837) – p – свет.
75. *Ophonus (Metophonus) rufibarbis* (Fabricius, 1792) – o – свет.
76. *Ophonus (Metophonus) puncticeps* (Stephens, 1828) – p.
77. *Ophonus (Metophonus) puncticollis* (Paykull, 1798) – p.
78. *Acupalpus (Acupalpus) maculatus* Schaum, 1860 – o – свет.
79. *Acupalpus (Acupalpus) meridianus* (Linnaeus, 1760) – o – свет.
80. *Acupalpus (Acupalpus) parvulus* (Sturm, 1825) – p – свет.
81. *Acupalpus (Acupalpus) suturalis* Dejean, 1829 – p.
82. *Stenolophus (Stenolophus) discophorus* (Fischer von Waldheim, 1823) – p – свет.
83. *Stenolophus (Stenolophus) mixtus* (Herbst, 1784) – m – свет.
84. *Stenolophus (Stenolophus) teutonus* (Schränk, 1781) – p – свет.
- Tribus Lebiini Bonelli, 1810
85. *Microlestes negrita* (Wollaston, 1854) – p – свет.
86. *Lebia (Lebia) cruxminor* (Linnaeus, 1758) – p.
- Tribus Licinini Bonelli, 1810
87. *Badister (Badister) bullatus* (Schränk, 1798) – p – свет.
88. *Badister (Badister) lacertosus* Sturm, 1815 – p.
89. *Badister (Badister) meridionalis* Puel, 1925 – p – свет.
90. *Badister (Badister) unipustulatus* Bonelli, 1813 – o – свет.
91. *Badister (Baudia) collaris* Motschulsky, 1844 – o – свет.
92. *Badister (Baudia) dilatatus* (Chaudoir, 1837) – o – свет.
93. *Badister (Baudia) peltatus* (Panzer, 1796) – p – свет.
- Tribus Panagaeini Bonelli, 1810
94. *Panagaeus (Panagaeus) cruxmajor* (Linnaeus, 1758) – p – свет.
- Tribus Platynini Bonelli, 1810
95. *Agonum (Agonum) duftschmidi* J. Schmidt, 1994 – p – свет.
96. *Agonum (Agonum) lugens* (Duftschmid, 1812) – o – свет.
97. *Agonum (Agonum) muelleri* (Herbst, 1784) – p – свет.

98. *Agonum (Europhilus) fuliginosum* (Panzer, 1809) – о – свет.
99. *Agonum (Europhilus) micans* Nicolai, 1822 – о – свет.
100. *Agonum (Europhilus) thoreyi* (Dejean, 1828) – р – свет.
101. *Agonum (Platynomicrus) gracilipes* (Duftschmid, 1812) – о – свет.
102. *Oxypselaphus obscurus* (Herbst, 1784) – р.
103. *Platynus (Platynus) assimile* (Paykull, 1790) – р.
104. *Platynus (Platynus) krynickii* (Sperk, 1835) – оп.
Tribus Pterostichini Bonelli, 1810
105. *Molops piceus* (Panzer, 1793) – оп.
106. *Poecilus (Poecilus) cupreus* (Linnaeus, 1758) – м – свет.
107. *Poecilus (Poecilus) lepidus* (Leske, 1785) – р.
Марисова, Шешурак, Бережняк, 2003: 134
108. *Poecilus (Poecilus) punctulatus* (Schaller, 1783) – р.
109. *Poecilus (Poecilus) sericeus* (Fischer von Waldheim, 1824) – р.
110. *Poecilus (Poecilus) versicolor* (Sturm, 1824) – р – свет.
Марисова, Шешурак, Бережняк, 1998: 80; Марисова, Шешурак,
Бережняк, 2003: 134
111. *Pterostichus (Argutor) vernalis* (Panzer, 1796) – о.
112. *Pterostichus (Bothriopterus) oblongopunctatus* (Fabricius, 1787) – о.
113. *Pterostichus (Morphnosoma) melanarius* (Illiger, 1798) – о – свет.
114. *Pterostichus (Phonias) diligens* (Sturm, 1824) – р.
115. *Pterostichus (Phonias) strenuus* (Panzer, 1796) – р.
116. *Pterostichus (Platysma) niger* (Schaller, 1783) – о – свет.
117. *Pterostichus (Melanius) anthracinus* (Illiger, 1798) – р.
118. *Pterostichus (Melanius) minor* (Gyllenhal, 1827) – р.
119. *Stomis (Stomis) pumicatus* (Panzer, 1796) – р – свет.
Tribus Sphodrini Laporte, 1834
120. *Calathus (Calathus) fuscipes* (Goeze, 1777) – о.
121. *Calathus (Neocalathus) ambiguus* (Paykull, 1790) – р.
122. *Calathus (Neocalathus) erratus* (C.R. Sahlberg, 1827) – о.
123. *Calathus (Neocalathus) melanocephalus* (Linnaeus, 1758) – о –
свет.
124. *Dolichus halensis* (Schaller, 1783) – о – свет.
Tribus Zabrinini Bonelli, 1810
125. *Amara (Amara) aenea* (De Geer, 1774) – о – свет.
Марисова, Шешурак, Бережняк, 1998: 80
126. *Amara (Amara) communis* (Panzer, 1797) – о – свет.
127. *Amara (Amara) convexior* Stephens, 1828 – р.
128. *Amara (Amara) eurynota* (Panzer, 1797) – о.
129. *Amara (Amara) famelica* C. Zimmermann, 1832 – р.
130. *Amara (Amara) familiaris* (Duftschmid, 1812) – о.
131. *Amara (Amara) nitida* Sturm, 1825 – р – свет.
132. *Amara (Amara) ovata* (Fabricius, 1792) – о – свет.
Марисова, Шешурак, Бережняк, 1998: 80
133. *Amara (Amara) similata* (Gyllenhal, 1810) – о – свет.

Марисова, Шешурак, Бережняк, 2003: 134

134. *Amara (Amara) spreta* Dejean, 1831 – р.
135. *Amara (Bradytus) apricaria* (Paykull, 1790) – м – свет.
136. *Amara (Bradytus) consularis* (Duftschmid, 1812) – р – свет.
137. *Amara (Bradytus) majuscula* (Chaudoir, 1850) – о – свет.
138. *Amara (Celia) bifrons* (Gyllenhal, 1810) – о – свет.
139. *Amara (Celia) brunnea* (Gyllenhal, 1810) – р.
140. *Amara (Celia) ingenua* (Duftschmid, 1812) – р – свет.
141. *Amara (Percosia) equestris* (Duftschmidt, 1812) – р – свет.
142. *Amara (Zezea) plebeja* (Gyllenhal, 1810) – о.
143. *Curtonotus (Curtonotus) aulicus* (Panzer, 1796) – о – свет.
144. *Zabrus (Zabrus) tenebrioides* (Goeze, 1777) – р.
Tribus Zuphiini Bonelli, 1810
145. *Polystichus connexus* (Geoffroy, 1785) – р – свет.

Familia Cicindelidae Latreille, 1802

Subfamily Cicindelinae Latreille, 1802

Tribus Cicindelini Latreille, 1802

146. *Cylindera (Cylindera) germanica* (Linnaeus, 1758) – р – свет.

Выводы. В г. Нежине и его пригородах выявлено 146 видов карабиформных жуков, из 336 выявленных на Черниговщине: Rhysodidae – 0 (на Черниговщине 1), Carabidae – 145 (328), Cicindelidae – 1 (7). Новыми для территории города являются 109 видов. Подавляющее количество жужелиц активны ночью или круглосуточно.

Жужелицы существенно влияют на количество многих видов насекомых, в том числе и вредителей сельского хозяйства, в то же время, они сами являются пищей для многих животных.

Многочисленными в г. Нежине являются 6 видов, обычными – 50, редкими – 84, очень редкими – 6.

Жужелицы отмечены во всех исследованных биотопах, однако большинство видов предпочитают сады, парки, берега реки Остер.

Литература:

1. Бабич И.С., Кожуховский Н.И., Росколий В.Г., Надточий Р.А., Павлюк А.В., Фурс О.С., Шешурак П.М. 2010. Картографирование насекомых, хранящихся в фондах кафедры биологии Нежинского государственного университета имени Николая Гоголя // Матеріали V Всеукраїнської студентської наукової конференції “Сучасні проблеми природничих наук” (Ніжин, 21–22 квітня 2010 р.). – Ніжин, Наука-сервіс: 37-38.
2. Марисова И.В., Шешурак П.Н. 2003. Некоторые данные о кормовом рационе лягушки озёрной *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Amphibia: Anura: Ranidae) в Черниговской области Украины // Экологические

- проблемы бассейнов крупных рек – 3 (Тольятти, Россия, 15-19 сентября 2003 г.). – Тольятти: 166.
3. Марисова І.В., Шешурак П.М., Бережняк Н.І. 1998. Безхребетні у живленні зеленої жаби *Rana esculenta synklepton* (Amphibia: Anura: Ranidae) в Чернігівській області України // Известия Харьковского энтомологического общества. Том VI, вып. 2: 78-82.
 4. Марисова И.В., Шешурак П.Н., Бережняк Н.И. 2003. Беспозвоночные в питании зелёной лягушки *Rana esculenta synklepton* (Amphibia: Anura: Ranidae) в Черниговской области Украины. Сообщение 2 // Известия Харьковского энтомологического общества. Том XI, вып. 1-2: 133-136.
 5. Надточий Р.А., Павлюк А.В., Шешурак П.Н. 2010. Картографирование жуужелиц (Coleoptera: Carabidae) хранящихся в фондах кафедры биологии Нежинского государственного университета имени Николая Гоголя (Черниговская область, Украина) // Актуальні проблеми дослідження довкілля / Матеріали III Регіональної наукової конференції студентів та молодих учених (Суми, 22–23 травня 2010 р.). – Суми, СумДПУ ім. А.С.Макаренка: 42-46.
 6. Надточий Р.А., Шешурак П.Н. 2012а. Жуужелица хлебная волосистая *Harpalus rufipes* (De Geer, 1774) (Coleoptera: Carabidae: Harpalini) в фондах кафедры биологии Нежинского государственного университета имени Николая Гоголя // Матеріали VII Всеукраїнської студентської наукової конференції “Сучасні проблеми природничих наук” (Ніжин, 21–22 березня 2012 р.). – Ніжин, Наука-сервіс: 24-25.
 7. Надточий Р.А., Шешурак П.Н. 2012б. Гарпал блестящий, или тёмный *Harpalus affinis* (Schränk, 1781) (Coleoptera: Carabidae: Harpalini) в фондах кафедры биологии Нежинского государственного университета имени Николая Гоголя // Біологічні дослідження – 2012: матеріали конференції. – Житомир, Вид-во ЖДУ ім. І.Франка: 59-60.
 8. Павлюк А.В., Шешурак П.Н. 2010. Жуужелицы трибы Carabini Latreille, 1802 (Coleoptera: Carabidae) города Нежина (Черниговская область, Украина) // Матеріали V Всеукраїнської студентської наукової конференції “Сучасні проблеми природничих наук” (Ніжин, 21–22 квітня 2010 р.). – Ніжин, Наука-сервіс: 59-60.
 9. Пучков А.В., Шешурак П.Н., Назаров Н.В. 2015. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) Черниговской области (Украина). 1. Nebriini, Notiophilini, Loricerini // Український ентомологічний журнал. – № 1-2: 84-91.

Цитологія, гістологія та ембріологія

УДК 591.441:576.31

Дунаєвська О.Ф.

Комплексний алгоритм морфометричного дослідження селезінки

Житомирський національний агроекологічний університет, Україна

Селезінка – це важливий орган імунного захисту, який чутливий до змін у параметрах навколишнього і внутрішнього середовища. На основі отриманих морфометричних показників (відносна маса, відносні площі та діаметри основних структурних складових органу і співвідношення між ними, клітинні популяції) визначено тест-критерій органу в нормі у фазі морфофункціональної зрілості у представників хребетних тварин.

Ключові слова: селезінка, морфометрія, алгоритм, відносна площа і маса, біла пульпа.

The spleen is an important body of immune protection which is sensitive to changes in the parameters of the external and the internal environment. On the basis of the obtained morphometric indices (relative weight, relative areas and diameters of the main structural components of the body and the correlation between them, cell populations) the test-criterion of the organ in the norm in the phase of morphofunctional maturity animals was determined in representatives of the vertebrate.

Key words: spleen, morphometry, algorithm, relative area and mass, white pulp.

Морфофункціональні критерії селезінки мають не лише фундаментальне, але й практичне значення для оцінки резистентності тварин, що необхідно для науково обґрунтованих технологій вирощування, збереження тварин. Такі дослідження важливі та актуальні у вивченні патогенезу захворювань, впливу різноманітних чинників, розробки ефективних методів імунокорекції, відновлення популяцій [5]. Тому необхідно розробити сучасні підходи щодо вивчення та комплексного використання морфологічних тестів, що нададуть змогу всебічно з'ясувати структуру селезінки та на цій основі запровадити критерії органу в нормі. Вирішальне значення при цьому має морфологічне дослідження органу у класово-видовому аспекті. Для оцінки структурно-функціонального стану органів імунної системи ефективним є морфометричний підхід [3].

Виконане дослідження є частиною наукової тематики кафедри анатомії і гістології ЖНАЕУ «Розвиток, морфологія та гістохімія органів тварин у нормі та при патології», № 0113V000900 держреєстрації.

Об'єктом дослідження була селезінка статевозрілих хребетних тварин обох статей у співвідношенні 1:1 у фазі морфофункціональної зрілості органу: сомів звичайних (вік 2 роки), жаб озерних (вік 2-3 роки), ящірок зелених (вік 2-2,5 років), голубів сизих (вік 10-14 місяців), курей домашніх (19-20 тижнів), овець (вік 28 місяців), свиней (вік 8-10 місяців),

коней (вік 4-8 років), великої рогатої худоби (ВРХ) (вік 30 місяців) та кролів (6-8 місяців). Тварини були підібрані за принципом аналогів. Кількість відібраних зразків одного виду становила 8-32.

Для гістологічного дослідження матеріал фіксували у 10-12 % розчині нейтрального формаліну, парафінові зрізи фарбували за методом Ван-Гізона, Браше і гематоксиліном та еозином, морфометрію проводили методом світлової мікроскопії, цифрові дані обробляли статистично [4]. Вся експериментальна частина дослідження була проведена згідно з вимогами міжнародних принципів «Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовуються в експерименті та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986 р.) та відповідного Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3446-IV від 21.02.2006 р., м. Київ).

Відносна маса (ВМ) – це важливий макрометричний показник, який залежить від екологічних умов, впливу різних чинників та є маркером дії на організм умов утримання, годівлі тварин тощо [1] і є надійним критерієм в екологічному моніторингу довкілля [2]. ВМ у процесі філогенезу змінюється асинхронно: найбільша у коней, найменша у кролів, це характерна ознака кожного виду тварин (табл. 1).

Таблиця 1

Основні морфометричні показники селезінки тварин (%)

Вид тварини	ВМ	Відносна площа			
		ОСА	БП	ЧП	ЛВ
Риба	3,06±0,32	7,04±0,65	22,14±6,61	70,82±10,76	20,87±3,96
Жаба	3,71±0,85	5,39±0,07	15,36±5,71	80,67±6,53	11,11±0,42
Ящірка	2,11±0,86	5,27±0,73	13,36±1,80	81,43±7,05	2,24±0,95
Голуб	2,84±0,61	9,21±3,40	14,93±6,14	73,30±8,59	8,81±4,57
Курка	0,65±0,23	3,02±0,95	18,68±3,75	78,30±1,98	11,99±2,65
Вівця	3,38±0,33	12,08±0,42	17,93±0,90	69,99±1,0	11,78±2,26
ВРХ	1,47±0,73	5,50±1,12	21,39±0,86	73,11±1,23	16,29±1,23
Свиня	2,89±0,43	10,02±2,99	11,11±1,5	78,87±2,36	6,23±0,93
Кінь	5,72±0,44	13,64±1,13	7,42±0,74	78,94±4,39	5,01±0,82
Кріль	3,42±1,09	5,87±0,69	17,68±4,40	76,45±3,78	11,95±2,67

Селезінка хребетних тварин характеризується наявністю основних її складових: опорно-скоротливого апарату (ОСА), червоної (ЧП) та білої (БП) пульпи, останній властивий філогенетичний розвиток. У пойкилотермних тварин та представників класу птахів у гістоструктурі селезінки характерні лімфоїдні вузлики (ЛВ) беззонального типу будови (виявляються лише періартеріальні ділянки). У тварин класу ссавців ЛВ сформовані, диференціюється світлий центр, мантийна, маргінальна та періартеріальна зони. БП селезінки у хребетних тварин сформована ЛВ та періартеріальними лімфоїдними піхвами (ПАЛП). Відносна площа

лімфоїдних вузликів переважає площу періартеріальних лімфоїдних піхв у сомів (20,87 % і 1,27 %), жаби (11,11 % і 4,25 %), птахів і ссавців, зворотній показник у ящірки (2,24 % і 11,12 %). У ЛВ ссавців важливою складовою є маргінальна зона, яка займає різну відносну площу у гістоструктурі органу: 4,57 % у кролів, 6,52 % у овець, 2,56 % у свиней, 2,02 % у коней та 8,97 % у ВРХ, що становить відповідно 38,24 %; 55,35 %; 41,09 %; 40,32 % і 55,06 % до загальної площі ЛВ. ОСА селезінки хребетних тварин характеризується добре розвиненими капсулою і системою трабекул. Найкраще він виражений у представників вищих хребетних тварин класу ссавці (у свиней $10,02 \pm 2,99$ %, овець $12,08 \pm 0,42$ % та коней $13,64 \pm 1,13$ %) і птахів (у голубів $9,21 \pm 3,40$ %) (табл. 1). При цьому частка трабекулярного апарату селезінки домінує у більшості тварин, за винятком жаб (31,17 %), ящірок (14,39 %), кролів (40,74 %), ВРХ (26,73 %). Крім того у риб, жаб, ящірок, птахів та кролів капсулярні трабекули практично не виявлялись. Діаметр ЛВ найбільший у ВРХ і дорівнює $302,83 \pm 55,33$ мкм, найменший – у сома ($71,67 \pm 25,05$ мкм). Співвідношення БП до ЧП дорівнювало 1:3,2 у сома; 1:5,25 у жаби; 1:6,1 у ящірки; 1:4,91 у голуба; 1:4,19 у курки; 1:4,32 у кроля; 1:3,42 у ВРХ; 1:7,1 у свині; 1:10,64 у коня; 1:3,74 у вівці. Серед цитопопуляції БП 68,12 % нараховують малі лімфоцити у кролів (найвищий показник) та 50,87 % у коней (найменша величина). Відсотковий вміст середніх лімфоцитів складав 18,74 % у кролів, 19,34 % у овець, 20,04 % у свиней, 24,19 % у коней та 16,70 % у ВРХ. До 1,5 % вмісту становлять великі лімфоцити, макрофаги та клітини з ознаками деструкції.

Використані джерела:

1. Анара М. Сравнительный анализ морфофизиологических показателей лесной мыши в юго-восточной части Туркестанского хребта. Территория науки. 2015. № 6. – С. 7-11.
2. Боков Д.А. Параметры функциональной морфологии селезёнки мелких млекопитающих и оценка перестройки системы крови и иммунитета при действии факторов газоперерабатывающего производства. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, том 17, №5(2), 2015. – С. 327-332.
3. Волков В.П. Новый алгоритм морфометрической оценки функциональной иммуноморфологии селезёнки. Universum: Медицина и фармакология. 2015. № 5-6 (18). URL: <http://7universum.com/ru/med/archive/item/2341> (дата звернення 09.01.2017).
4. Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології: навч. посібник. Житомир: Полісся, 2015. – 288 с.
5. Дунаєвська О.Ф. Морфологічні зміни селезінки під впливом різноманітних чинників. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Біологія». Харків, 2016. Вип. 27. С. 106-124.

Анатомія і фізіологія людини і тварин

УДК 612.135-057.87

¹Горбань Д.Д., ¹Дзюба В.О., ^{1,2}Кучменко О.Б.

Поєднаний вплив доксорубіцину та вітамінних препаратів на показники мікроциркуляції крові у щурів

¹*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна*

²*Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна*

Експериментальне дослідження включало вивчення функціонального стану мікроциркуляції крові за допомогою методу лазерної доплерівської флоуметрії (ЛДФ). Мета дослідження: оцінити стан тканинного кровотоку за дії доксорубіцину та різних біологічно активних сполук. Так, у ході експерименту за введення доксорубіцину спостерігали зниження величин показників мікроциркуляції крові, а при поєднаному застосуванні доксорубіцину та вітамінних препаратів – зростання величин показників у експериментальних тварин.

Ключові слова: параметр мікроциркуляції крові, лазерна доплерівська флоуметрія (ЛДФ), амплітудно-частотний аналіз.

The experimental research consisted of the study of blood microcirculation functional state by means of Laser Doppler flowmetry (LDF) method. Object of research was the evaluation of the state of tissue blood-circulation under influence of doxorubicine and different biologically active substances. During the experiment when was enter doxorubicine the parameter of microcirculation of tissue blood decreased, when was enter doxorubicine and different biologically active substances the parameter rised in experiment's rats.

Key words: parameter of microcirculation of tissue blood, Laser Doppler flowmetry (LDF), the amplitude-frequency spectrum.

Важливе місце при діагностиці функціонального стану організму посідає дослідження мікроциркуляції крові. Стан обміну речовин і функціонування будь-якого органу безпосередньо визначається адекватним станом мікроциркуляції крові [2]. Тому, цілком очевидно, що зміни у системі мікроциркуляції крові тісно корелюють зі зрушенням в центральній гемодинаміці. Це дозволяє використовувати дані критерії в оцінюванні загального стану здоров'я організмів [3].

З метою вивчення функціонального стану мікроциркуляції крові був використаний метод лазерної доплерівської флоуметрії (ЛДФ), що дозволяло оцінити стан тканинного кровотоку та виявити ознаки зміни мікроциркуляції крові за поєднаної дії на організм щурів доксорубіцину та вітамінних препаратів [1, 2]. Експериментальні щури були розділені на п'ять груп: перша (контрольна) група складалась із інтактних тварин; тваринам другої групи вводили доксорубіцин («Доксорубіцин-Віста», Сіндан Фарма СРЛ, Румунія) в дозі 5 мг/кг маси тіла один раз на тиждень 3 рази внутрішньом'язево; тваринам третьої групи разом із доксорубіцином вводили комплекс біологічно активних речовин ЕПММg

(α -токоферилацетат, пара-оксибензойна кислота, метіонін та MgCl_2) перорально щоденно протягом 3-х тижнів, тварини четвертої групи разом із доксорубіцином отримували препарат убіхінону-10 («Кудесан», ООО «Биосфера», Російська Федерація) перорально щоденно в дозі 10 мг/кг маси тіла протягом 3-х тижнів; тварини п'ятої групи разом із доксорубіцином отримували препарат тіотріазолін («Тіотриазолін», ПАТ «Галичфарм», Україна) перорально щоденно в дозі 150 мг/кг маси тіла протягом 3-х тижнів. Було вивчено особливості мікроциркуляції крові при проведенні запису ЛДФ-грам на початку експерименту, через 1 тиждень та в кінці експерименту (через 3 тижні).

У тварин другої групи при введенні доксорубіцину спостерігали протягом 3-х місяців зменшення величини параметру мікроциркуляції (ПМ) тканинного кровотоку на 7% порівняно з початком експерименту. Рівень коливань тканинного кровотоку (СКВ) протягом експерименту практично не змінювався. Коефіцієнт варіації (K_v) через 1 тиждень зменшувався в 2 рази, а через 3 тижні зростав, проте не до рівня вихідних значень. При аналізі амплітудно-частотного спектру визначали, що найсуттєвіший внесок протягом трьох тижнів дослідження належав дуже низькочастотним коливанням VLF (46,3-50,4%), амплітуда яких у середньому складала $4,1 \pm 0,5$ перф. од., та низькочастотним коливанням LF (31,1-34,6%), амплітуда яких дорівнювала $2,7 \pm 0,1$ перф. од. Найнижча амплітуда була у високочастотних HF коливань кровотоку (14,2-14,5%), що у середньому дорівнювала $1,2 \pm 0,09$ перф. од., та серцевих коливань CF – $0,4 \pm 0,02$ перф. од., що складало 4,3-4,6%.

У тварин третьої групи при введенні разом із доксорубіцином комплексу біологічно активних речовин ЕПММg величина параметра мікроциркуляції (ПМ) через 1 тиждень зростала в 3,6 рази, а через 3 тижні – у 3,9 рази порівняно з величинами цього параметру на початку експерименту. Рівень коливань тканинного кровотоку (СКВ) через 1 тиждень зменшувався на 32% порівняно з початком експериментом, а через 3 тижні практично повертався до вихідних даних. Коефіцієнт варіації (K_v) через 1 тиждень зменшувався в 6,3 рази, а через 3 тижні дещо зростав, хоча і залишався зменшеним в 4,6 рази порівняно з вихідними значеннями. При аналізі амплітудно-частотного спектру у третій групі дослідних тварин отримані дані свідчили, що найсуттєвіший внесок протягом трьох тижнів дослідження належав дуже низькочастотним коливанням VLF (42,5-46,1%), амплітуда яких у середньому складала $1,65 \pm 0,1$ перф. од., та низькочастотним коливанням LF (30,7-33,1%), амплітуда яких у середньому дорівнювала $1,22 \pm 0,2$ перф. од. У високочастотних HF коливань кровотоку амплітуда у середньому дорівнювала $0,63 \pm 0,07$ перф. од., що складало 17,4-16,8% від потужності всього спектру. Амплітуда серцевих коливань CF найнижча: у середньому – $0,26 \pm 0,06$ перф. од., що складало 8,4-6,1% від потужності.

У тварин четвертої групи при введенні разом із доксорубіцином препарату убіхінону-10 величина параметра мікроциркуляції (ПМ) через 1 тиждень зростала в 2 рази, а через 3 тижні – у 2,2 рази порівняно з величинами цього параметру на початку експерименту. Рівень коливань

тканинного кровотоку (СКВ) через 1 тиждень зменшувався на 33% порівняно з початком експериментом, а через 3 тижні перевищував величину цього параметру на початку експерименту на 25%. Коефіцієнт варіації (K_v) через 1 тиждень зменшувався в 4 рази, а через 3 тижні зростав, хоча і залишався зменшеним в 2,3 рази порівняно з вихідними значеннями. При аналізі амплітудно-частотного спектру визначали, що найсуттєвіший внесок протягом трьох тижнів досліду належав дуже низькочастотним коливанням VLF (43,3-46,1%), амплітуда яких у середньому складала $2,3 \pm 0,9$ перф. од., та низькочастотним коливанням LF (32,2-34,8%), амплітуда яких у середньому дорівнювала $1,71 \pm 0,7$ перф. од. Високочастотні HF коливання кровотоку, їх амплітуда у середньому дорівнювала $0,74 \pm 0,17$ перф. од., що складало 17,6-12,5% від потужності всього спектру, та амплітуда серцевих коливань CF, яка у середньому дорівнювала $0,33 \pm 0,12$ перф. од., що складало 6,9-6,1%, були найнижчими.

У тварин п'ятої групи при введенні разом із доксорубіцином препарату тіотріазоліну величина параметра мікроциркуляції (ПМ) протягом 3-х тижнів зростала на 6% порівняно з величинами цього параметру на початку експерименту. Рівень коливань тканинного кровотоку (СКВ) через 1 тиждень зростав на 52% порівняно з початком експериментом, а через 3 тижні перевищував величину цього параметру на початку експерименту на 71%. Коефіцієнт варіації (K_v) через 1 тиждень зростав на 29%, а через 3 тижні зростав на 34% порівняно з вихідними величинами. Найсуттєвіший внесок протягом трьох тижнів досліду належав дуже низькочастотним коливанням VLF (46,4-52,3%), амплітуда яких у середньому складала $4,4 \pm 0,7$ перф. од., та низькочастотним коливанням LF (30,7-35,8%), амплітуда яких у середньому дорівнювала $2,9 \pm 0,2$ перф. од. Високочастотні HF коливання кровотоку мали амплітуду у середньому $1,3 \pm 0,4$ перф. од., що складало 12,4-17,6%. Амплітуда серцевих коливань CF найнижча: у середньому – $0,4 \pm 0,1$ перф. од., що складало 3,4-5,3% від потужності всього спектра.

Таким чином, за введення доксорубіцину спостерігається зниження величин показників мікроциркуляції крові, а при поєднаному застосуванні доксорубіцину та вітамінних препаратів – зростання величин показників тканинного кровотоку у експериментальних тварин.

Література:

1. Козлов В.И., Азизов Г.А. Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке состояния и расстройств микроциркуляции крови. – М.: РУДН ГНЦ лазер.мед., 2012. – 32 с.
2. Решетнев В.Г., Глико Л.И., Симоненко В.Б. Индивидуальные показатели системы кровообращения. – М.: Эко-Пресс, 2011. – 208 с.
3. Станишевська Т.І. Особливості реактивності тканинного кровотоку у дівчат 16-18 років при тепловій гіперемії // Питання біоіндикації та екології. – 2014. – Вип. 19, №2. – С. 203-213.

Лавренко О.К.

Визначення рівня стресостійкості у студентів I курсу Ніжинського медичного коледжу

Ніжинський медичний коледж Чернігівської обласної ради, Україна

У навчальній діяльності студентів стресові ситуації виникають повсякчас. Вони мають багато причин і найбільш значимі в передекзаменаційний та екзаменаційний періоди. Такий стрес може перерости у невроз, особливо у тих студентів, для яких характерні тривожність та емоційна лабільність. Ми вважаємо проведення визначення рівня стресостійкості у студентів I курсу актуальним, тому що саме на першому році навчання у ВНЗ така категорія студентів найбільше підпадає впливу емоційних і навчальних стресів.

Ключові слова: стрес, стресостійкість, рівень стресостійкості.

During academic activities different stressful situations for the students take place all the time. There are many reasons for them and the major ones are at the pre-exam and exam periods. Such stress can develop into a neurosis, especially among those students who are in a state of anxiety and enhanced emotional lability. We believe that determining of the ability to handle stress among the first-year students is important, because these students come under emotional and educational stresses generally.

Key words: stress, stress resistance, stress level.

Поняття «стрес» увійшло в науку з 1936 р. завдяки роботам Ганса Сельє та його послідовників. Сельє вважав, що саме конфлікти організму із середовищем підтримують у робочому стані біологічні механізми захисту від шкідливих дій, тренують їх [4].

Стрес (від англ. stress – тиск, натиск; навантаження) – неспецифічна (загальна) реакція організму на дію, тобто подразник (фізичний або психологічний), що порушує його гомеостаз, а також стан нервової системи організму (або організму в цілому).

При стресовому стані знижена увага, її переключення загальмоване, спостерігається напруження м'язів, рухи стають різкими, погано скоординованими, порушується пам'ять. Людина у такому стані забуває послідовність дій, неправильно оцінює ситуацію, припускається грубих помилок [6].

Стрес пригнічує діяльність імунної системи і організм втрачає здатність самозахисту від мікроорганізмів. Люди, які часто перебувають у стресовому стані, більшою мірою схильні до інфекційних захворювань [3].

У навчальній діяльності студентів стресові ситуації виникають повсякчас. Вони мають багато причин і найбільш значимі в передекзаменаційний та екзаменаційний періоди, коли виникає найбільше психологічне напруження. Такий стрес може перерости у

невроз, особливо у тих студентів, для яких характерні риси тривожності та емоційної лабільності.

Стресостійкість розглядається як функціональна характеристика, що впливає на продуктивність, тобто успішність діяльності; це самооцінка здатності подолання екстремальної ситуації, пов'язана з ресурсом особистості, потенціалом різних структурно-функціональних характеристик, що забезпечують життєдіяльність, специфічні форми поведінки, адаптацію [1, 2].

Ми вважаємо проведення визначення рівня стресостійкості у студентів I курсу актуальним, тому що саме на першому році навчання у вищому навчальному закладі така категорія студентів найбільше підпадає впливові емоційних та навчальних стресів.

Метою нашої роботи було дослідження поняття стресу та стресостійкості, визначення рівня схильності студентів I курсу Ніжинського медичного коледжу до стресу.

Відповідно до поставленої мети нами були визначені наступні завдання:

- аналіз літературних джерел з питань стресу: дослідження поняття «стрес» і «стресостійкість»;
- визначення рівня стресостійкості у студентів I курсу;
- аналіз результатів дослідження.

Упровадженні визначення рівня стресостійкості брали участь 135 студентів I курсу спеціалізації Лікувальна справа і Сестринська справа Ніжинського медичного коледжу Чернігівської обласної ради.

У даній роботі ми використовували методику виявлення ступеня схильності до стресових впливів, упорядником якої є Є.А.Тарасов [5].

Піддослідним необхідно було відповісти на 20 запитань тесту, даючи один з чотирьох можливих варіантів відповідей:

- а) майже ніколи;
- б) рідко;
- в) часто;
- г) майже завжди.

Відповідно до проведеного дослідження з'ясовано, що 114 осіб (84,5% опитуваних) набрали 31-46 балів, лише 21 особа (15,5%) – 46-60 балів, що свідчить про наявність у їхньому житті стресових ситуацій в результаті активної діяльності та навчання. Крайні позиції тесту не були порушені, отже опитувані студенти хоча б раз у житті зазнавали стрес, але хворобливого стану не досягли.

Ми провели також анкетування студентів I курсу щодо проблем навчання – «Тест на навчальний стрес» (упорядник Щербатих Ю.В.), що показує окремі проблеми загальної картини стресу [7]. Студентам були запропоновані твердження та запитання у кількості 30, які необхідно оцінити за 10-бальною шкалою (від 0 балів мінімально до 10 балів максимально).

Результати тесту на навчальний стрес отримали такі:

1. 70% опитуваних (95 студентів) найвищим балом відзначили вимогливість викладачів, як один з критеріїв навчального стресу; 91% опитуваних (123 студента) – значне навчальне навантаження; 94% опитуваних (127 студентів) – відсутність підручників або їх недостатню кількість для навчання; 32% опитуваних (42 студента) – невміння правильно користуватися обмеженими фінансами; 87% опитуваних (117 студентів) – невміння правильно організувати свій режим дня; 66% опитуваних (89 студентів) – конфлікт у групі; 53% опитуваних (72 студента) – серйозне ставлення до навчання; 10% опитуваних (14 студентів) – небажання вчитися; 61% опитуваних (82 студента) – сором'язливість; 6% опитуваних (8 студентів) – страх перед майбутнім; 77% опитуваних (104 студента) – проблеми в особистому житті.

2. Рівень постійного стресу за останні три місяці навчання значно зменшився у 70% респондентів (95 студентів), незначно зменшився у 15% (20 осіб), не змінився – 3% (7 студентів), незначно виріс – 1,7% (2 особи), значно виріс – 0% (0 опитуваних).

3. Відчуття безпорадності, неможливості впоратися з проблемами, як одну з причин виникнення навчального стресу, назвали 12% опитуваних (16 студентів); неможливість позбавитися сторонніх думок під час навчання – 87% опитуваних (117 студентів); погану увагу відзначили 80% опитуваних (108 студентів); дратівливість – 90,5% опитуваних (122 студента); поганий настрій – 78% опитуваних (105 студентів); страх, тривога – 27% опитуваних (36 студентів); втрата впевненості, зниження самооцінки – 34% опитуваних (46 студентів); відчуття постійної нестачі часу – 100% опитуваних (135 студентів); поганий сон – 83,4% опитуваних (113 студентів); проблеми у спілкуванні – 42% опитуваних (57 студентів); низька працездатність, підвищена втомлюваність – 97% опитуваних (13 студентів).

4. Щодо прийомів зняття стресу студентами I курсу Ніжинського медичного коледжу маємо такі результати: переглядом телевізора (комп'ютера) знімають стрес – 78,5% опитуваних (106 особи), перервою у роботі – 21,5% респондентів (29 осіб), сном – 27% опитуваних (37 осіб), спілкуванням з друзями – 40% (54 особи), можливістю відволіктись від проблем смачною їжею – 17% (23 особи). Жоден з опитуваних студентів не надає перевагу фізичній активності або прогулянкам на свіжому повітрі як засобам зняття стресу.

5. Перед іспитом сильно хвилюються 95% респондентів – 128 осіб зі 135 опитуваних.

6. Із запропонованих варіантів проявів емоційного екзаменаційного стресу 82% опитуваних (110 студентів) назвали прискорене серцебиття; 44,4% опитуваних (60 студентів) – сухість у роті; 18% опитуваних (24 студента) – утруднене дихання; 30% опитуваних (40 студентів) – напруження м'язів; 62% опитуваних (84 студента) – головний біль.

Робота з науковою літературою з питань визначення понять «стрес» і «стресостійкість», аналіз результатів проведених дослідження і анкетування студентів коледжу дозволили нам зробити наступні висновки:

1. Аналіз анкетування на визначення навчального стресу довів, що цей різновид емоційного стресу завжди наявний у студентів, особливо в період сесії, але не має проявів захворювання, тому велике значення має адаптація студентів-першокурсників до навчання у коледжі, особливо психологічна.

2. Проведення визначення рівня стресостійкості у студентів I курсу Ніжинського медичного коледжу показало, що всі респонденти переживали стрес, але він не набув вигляду хвороби.

3. Наше життя набрало такий шалений темп, що це починає загрожувати не тільки нервово-психічному, але і фізичному здоров'ю людей.

4. Розроблено багато методів і методик подолання стресу. Отже, негативних наслідків дії стресорів можна уникнути, не «тікаючи» від них, а адаптуючись до них, застосовуючи внутрішні психологічні резерви власного організму.

Література:

1. Варданян Б.Х. Механизмы саморегуляции эмоциональной устойчивости / Б.Х. Варданян. – М.: Наука, 2008. – 380 с.
2. Зильберман П.Б. Эмоциональная устойчивость оператора // Очерки психологии труда оператора. – М.: Наука, 1974.
3. Патологическая физиология: (Учебник для студентов мед. вузов) / Н.Н. Зайко, Ю.В. Биць, А.В. Атаман и др.; Под ред. Н.Н. Зайко и Ю.В. Биця. – 3-е изд., перераб. и доп. – К.: «Логос», 1996. – 644 с.; ил.
4. Селье Г. Стресс без дистресса. – М.: Прогрес, 1982. – 56 с.
5. Тарасов Е.А. Как победить стресс. – М.: Айрис-пресс, 2002.
6. Тригранян Р.А. Стресс и его значение для организма. – М.: Наука, 1988. – 176 с.
7. Щербатих Ю.В. Психология стресса и методы коррекции. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с. ил. – (Серия "Учебное пособие").

УДК 612.82 – 025.56

Лебединець Н.В., Мельниченко О.С.

Онтогенетичні аспекти функціональної асиметрії півкуль головного мозку

*Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,
Україна*

У роботі проаналізовані деякі особливості становлення міжпівкульної функціональної асиметрії головного мозку в онтогенезі людини. Розглянуто латералізацію функціональної асиметрії мозку, що відображає процес формування міжпівкульної організації психічних процесів. Акцентовується увага на генетично детермінованому парціальному характері міжпівкульної асиметрії, що визначає функціонування мовної, сенсорної, мануальної переваги в певні періоди онтогенезу.

Ключові слова: функціональна асиметрія мозку, латералізація функцій, онтогенез.

In this work was analyzed some features of the formation of an interhemispheric functional asymmetry of the brain in the human ontogenesis. Considered lateralization functional asymmetry of the brain, which reflects the process of the formation of an interhemispheric organization of mental processes. Attention is focused on genetically deterministic a partial character of interhemispheric asymmetry which determines the functioning of the linguistic, sensory, manual advantages in certain periods of ontogenesis.

Keywords: functional asymmetry of brain, lateralization of functions, ontogenesis.

Функціональна асиметрія півкуль головного мозку обумовлює нерівноцінність у виконанні даними структурами певних функцій, таких як мовлення, явища свідомості, несвідомі психічні реакції, рухові дії тощо. Вивчення цього явища стало можливим з допомогою умовнорефлекторної діяльності при хірургічно розділених півкулях. Ще у 1861 році П. Брока звернув увагу на нерівноцінність роботи півкуль під час мовлення. Згодом науковець описав руховий мовний центр в області третьої лобної звивини лівої півкулі – зона Брока. У 1870 році К. Верніке встановив, що ураження задньої скроневої долі лівої півкулі призводить до порушення функції розуміння мови, що наштовхнуло на думку розміщення там слухового центру мови, який отримав назву на честь вченого. Ці дослідження дали змогу визначити ліву півкулю як домінуючу в організації мовної діяльності людини. У 1874 році Х. Джексон дійшов до думки, що ліва півкуля є провідною, «мовною», «вольовою», а права, відповідно, «автоматичною» [1].

Слід зазначити, що функціональна міжпівкулева асиметрія наявна і у тварин, але це явище дещо відрізняється від такого у людини. Відмінністю є той факт, що у тварин надання функціональної переваги

лівій, чи правій стороні виробляється під час її життєвої поведінкової активності, у той час як у людини це генетично детерміновано. Тварини народжуються з функціонально симетричними півкулями, але вплив навколишнього середовища може зумовити появу асиметрії. Дослідження на приматах показали, що у процесі науціння тварини здатні змінювати функціональну активність право- та ліворозміщених структур.

У 1970-х роках Вебстер висунув гіпотезу, що функціональна міжпівкулева асиметрія була еволюційно значима. Згідно цієї гіпотези тварина з асиметрично функціонуючим мозком здатна краще визначати локалізацію дистантних подразників, а також запам'ятовувати їх положення у просторі за відсутності їх постійної дії. Таким чином у видів, які захищають свій ареал за допомогою міжпівкулевої асиметрії, в пам'яті утворюється когнітивний план території, яку займає даний вид. Вважається, що цей процес спостерігається у тварин, котрі в поведінковій активності використовують в основному нюхову та слухову рецепцію. Так, наприклад, у щурів набута функціональна асиметрія півкуль має яскраво виражений характер [1].

Процес виникнення функціональної асиметрії півкуль головного мозку людини має принципово відмінний характер від такого у тварин. Міжпівкулева асиметрія у людини, як зазначалося, має вроджений характер. Виникнення цього явища у людини пов'язано не з функціями орієнтації у просторі, а з розвитком та становленням мовної діяльності. Однак, слід зауважити, що в онтогенезі функціональна асиметрія півкуль спостерігається ще до розвитку мовлення. Дослідження показують, що в перший тиждень життя дитина реагує на слухове, зорове, тактильне подразнення переважно з правої сторони, оскільки поріг реакції на ці подразники нижчий, ніж ліворуч.

У людини на різних етапах онтогенезу окрім функціональної міжпівкулевої асиметрії спостерігаються деякі морфологічні ознаки асиметрії. У новонароджених Сильвієва борозна у лівій частині мозку більша, у порівнянні з правою. У дорослих площа мовної зони Верніке більша ліворуч. Разом з тим розміри кутової звивини (асоціативні зони) правої півкулі більші, ніж у лівій півкулі. За допомогою позитронно-емісійної томографії було виявлено, що показник співвідношення сірої та білої речовини суттєво вищий у лівій півкулі, окрім центральної тім'яної області скроневої зони. Найяскравіше ця різниця спостерігається у лобній та прецентральної областях, тобто в лівій півкулі кількість сірої речовини особливо велика в зонах, що відповідають за мовленнєву діяльність та абстрактне мислення [4].

Розвиток мови призвів до структурно-функціональної реорганізації півкуль головного мозку. Ліва півкуля відповідає за мовленнєву функцію, контроль вербально-розсудливої діяльності, тимчасові характеристики та зв'язки подій. Кора правої півкулі контролює функцію аналізу

просторового сприйняття, інформації, яка фіксується у вигляді зорових та слухових образів. На разі вважається, що права півкуля сприймає дійсність цілісно, у вигляді гешталту – цілісного образу, що не зводиться до суми його елементів. У зв'язку з цим права півкуля є холістичною, а ліва, яка оброблює інформацію послідовно та дискретно, називається аналітично – асоціативною [1].

Неоднозначною є емоційна спеціалізація півкуль мозку. Раніше вважалося, що права півкуля бере участь у регуляції негативних емоцій, а ліва півкуля – позитивних. Однак, виявилось, що таке розмежування є не зовсім коректним. Перевага однієї з півкуль в процесі регуляції емоцій залежить від емоційного значення стимулів, емоційного переживання, форми емоційного вираження (поведінкова, вегетативна, біоелектрична реакція), зміни активності кори великих півкуль та підкіркових утворень, порушення психічних функцій під впливом емоцій. Встановлено, що під час сприймання текстової інформації права півкуля переважає в процесі аналізу емоціонального забарвлення почутого, а ліва півкуля здійснює семантичний аналіз тексту [1].

Наразі не існує єдиної теорії онтогенезу функціональної асиметрії півкуль. Є прибічники діаметрально протилежних суджень: від повного лівопівкульного домінування до парціальної домінантності і взаємодії півкуль. Латералізація функціональної асиметрії відображає процес формування міжпівкульної організації психічних процесів, що відбувається до 14-26 років, досягаючи максимуму в зрілому віці, з наступним геронтологічним нівелюванням. Крайні типи латералізації науковці розглядають як асиметрію, що негативно впливає на психічний розвиток дитини. Під час розвитку вирізняються напрям та ступінь прояву асиметрії, відбувається удосконалення фізіології міжпівкульної взаємодії. При затримці латералізації функцій виникає порушення когнітивного та емоційного розвитку дитини. Це може стати причиною психо-соматичних порушень. До 12-ти літнього віку не спостерігається чіткого поділу півкуль на домінантну та субдомінантну. Онтогенетична латералізація здійснюється нелінійно, шляхом поступового переходу від дублювання функцій до міжпівкульної диференціації [2, 3].

Кожна форма міжпівкульної асиметрії виражається коефіцієнтом асиметрії, а профіль асиметрії – відображає індивідуальну специфіку структурно-функціональної організації мозку людини. Одними з перших видів функціональної асиметрії є нерівнозначність біоелектричних показників центрів рухової та сенсорної кори у дітей. В період другого дитинства активується асиметрія префронтальних та тім'яно-скроневих центрів кори, що обумовлює індивідуальний розвиток асоціативних зон мозку.

Ієрархія зон кори проявляється за принципом убуючої модальної специфічності та зростаючої функціональної латералізації. Пренатальне ураження лівої півкулі викликає недосконалість розвитку її

функціональної латералізації, що знаходить відображення у відносній асиметрії (амбідекстрії), за такими модальностями як зір та слух. Припускають, що різні психічні функції обумовлені різним ступенем латералізації. Так, процеси зорового сприйняття характеризуються меншим ступенем латералізації, водночас мовленнєві процеси у більшості індивідумів пов'язані з домінуючою півкулею.

Міжпівкульна асиметрія має парціальний характер, що генетично детермінований і визначається функціонуванням мовної, слухової, зорової, мануальної переваги (право- або ліворукість). Залежно від періоду онтогенезу проявляється ступінь вираженості асиметрії та ускладнення механізмів міжпівкульної взаємодії. Показниками формування міжпівкульних взаємодій під час розвитку є наявність лівосторонніх латеральних сенсорних та моторних ознак, поряд з правосторонніми латеральними перевагами у дитячому віці та коливальні зміни моторної і сенсорної переваги у дітей за різних видів навантаження. Це підтверджує недостатній рівень сформованості домінантності певної ознаки та її керівного центру [3].

Отже, поділ головного мозку на майже морфологічно симетричні, але функціонально нерівнозначні півкулі відбувся як адаптивний онтогенетичний процес пристосування людини до умов існування в філогенезі. Характер функціональної асиметрії визначає онтогенетичний фактор. При ураженнях півкульних структур на ранніх етапах онтогенезу можлива часткова функціональна компенсація за рахунок високої пластичності нервових центрів. Структурно-функціональна організація мозку визначає функціональну міжпівкульну асиметрію, що, можливо, є побічним феноменом міжпівкульної спеціалізації. До ранніх проявів функціональної асиметрії мозку слід віднести мануальне домінування, розвиток мови, довільну регуляцію психічних процесів.

Література:

1. Костандов Э.А. "Психофизиология сознания и бессознательного" / Э.А. Костандов. – СПб.: Издательский дом "Питер", 2004. – 167 с.
2. Поляков В.М. Нейропсихология в скрининговых исследованиях детских популяций / В.М. Поляков // Сб. докл. Второй межд. конф. посвященной 100-летию со дня рождения А.Р. Лурия / Под ред. Т.В. Ахутиной, Ж.М. Глозман. – М.: ООО Федоровец, 2003. – С. 199-209.
3. Поляков В.М. Функциональная асимметрия мозга в онтогенезе / В.М. Поляков, Л.И. Колесникова // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2006, №5(51). – С.322-331.
4. The development of Handedness in children / I.C. McManus, G. Silk, D.R. Cole, A.F. Mellon, J. Wong, J. Kloss // British Journal of Developmental Psychology. – 1988. – Vol. 6, N 3. – P. 257-273.

Біохімія і молекулярна біологія

UDC 577.151.63:615.065

¹Dziuba V.O., ^{1,2}Kuchmenko O.B., ¹Yakoviichuk O.V.

Effects of various cumulative doses of doxorubicin on components of antioxidant and energy systems in kidney

¹*Melitopol State Pedagogical University named after Bogdan Khmelnitsky, Ukraine*

²*Nizhyn State Gogol University, Ukraine*

In current study was observed that doxorubicin can adversely affecting the work of antioxidant system and lead to an intensification of the lipid peroxidation processes. Probably, this has a negative effect on cellular metabolism, since the activity of energy enzymes in nephrocytes has also decreased. Thus, we conclude that doxorubicin has a dose-dependent nephrotoxicity.

Keywords: doxorubicin, nephrotoxicity, TBA-active products, catalase, superoxide dismutase, Krebs cycle, aspartate aminotransferase.

У даній роботі показано, що доксорубіцин здатен подавляти роботу антиоксидантної системи та інтенсифікувати процеси ліпідної пероксидації. Це, скоріш за все, й призвело до зниження активності енергетичних ферментів у нефроцитах. На основі результатів дослідження було зроблено висновок, що доксорубіцин проявляє дозозалежну нефротоксичність.

Ключові слова: доксорубіцин, нефротоксичність, ТБК-активні продукти, каталаза, супероксиддисмутаза, цикл Кребса, аспартатамінотрансфераза.

Doxorubicin is a powerful anthracycline antibiotic of first-line therapy, used to treat many human neoplasms. The chemotherapeutic antitumor effect of doxorubicin is mediated by intercalating the anthracycline ring into a double-stranded DNA helix to prevent accurate reading, thus blocking the division of rapidly proliferating tumor cells [8]. But doxorubicin may also cause nephrotoxicity when used for a prolonged period of time, thereby limiting its clinical use [1]. The main effect of doxorubicin-induced cytotoxicity is damage to mitochondria and generation of a large number of reactive oxygen species (ROS) [13]. The production of ROS leads to the intensification of processes of lipids, proteins and nucleic acids oxidation in the body cells. Amplification of lipoperoxidation processes causes a disruption of the structural and functional state of mitochondria membranes, changing its redox status. This leads to oxidation of sulfhydryl groups of the mitochondrial permeability transition pore, output of proapoptotic factors from the intermembrane space to the cytosol, and launch the cell death program. In addition, the accumulation of primary products of lipid peroxidation can lead to a disruption of the ion permeability of mitochondrial membranes. Equilibrium in prooxidant-antioxidant dynamic system is disturbed not only due to the excessive generation of ROS, but also due to deep dysfunction of antioxidant enzymatic cascade. These processes form a closed circle: the hyperproduction of

reactive oxygen species causes oxidative damage to macromolecules, resulting in autocatalytically increasing the generation of ROS [11, 12]. In addition, electron-depleted doxorubicin atoms are actively reacted with thiols such as glutathione, further suppressing the cellular pool of antioxidants and causing further tissue damage [15]. Also doxorubicin can cause damage to energy metabolism: loss of basal level of high energy phosphates, reduction of the oxidizing capacity of mitochondria, changes in the profile of the used substrate (decrease in the oxidation of fatty acids), disturbance of energy transfer between production sites and energy consumption, and defects in AMPK signaling pathway [10].

The purpose of this work was to study the effect of various cumulative doses of doxorubicin on the processes of lipid peroxidation, aspartate aminotransferase activity, activity of antioxidant and Krebs cycle enzymes in kidney.

The experiment was take placed on 15 white non-breeding male rats with weight 220-260 g. Rats were kept on a standard vivarium diet. Doxorubicin (doxorubicin, doxorubicin hydrochloride, Sindan Pharma SRL, Romania) was injected intramuscularly at a dose of 5 mg / kg body weight once a week. Animals were divided into 3 groups: 1st group rats received doxorubicin for 3 weeks; 2nd group rats received doxorubicin for 5 weeks; rats from the control group did not receive drugs. The animals were decapitated a week after the last injection. Manipulations with Animals were carried out with considering the rules of the "European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes". The activity of succinate dehydrogenase (SDH, EC 1.3.5.1) was determined according to the method of Eshhenko and Vol'skij [2]; the activity of α -ketoglutarate dehydrogenase (α -KGDH, EC 1.2.4.2) was determined according to the method of Gupta and Dekker [9]. The activity of catalase (CAT, EC 1.11.1.6) was determined by the ability of hydrogen peroxide to form a stable colored complex with molybdenum salts [4]. The method for determining the activity of superoxide dismutase (SOD, EC 1.15.1.1) is based on the ability of enzyme to inhibit the autoxidation of adrenaline hydrotartrate in an alkaline environments [6]. The intensity of the peroxide processes was evaluated by the content of the final lipid oxidation products (TBARS), by the content of the final lipid oxidation products at the Fe^{2+} initiation of lipid oxidation (TBARS_i) and by content of lipid hydroperoxides (LHP). To determine TBARS, TBARS_i and LHP were used techniques from the manual Ionov et al. [3]. Determination of aspartate aminotransferase activity (AST, EC 2.6.1.1) was performed using standard laboratory test kits (PJSC "Reagent", Dnipro, Ukraine) using Reitman and Frankel [14] methods in accordance with the protocol of the manufacturer's company. The protein content for enzymes activity conversion was determined using the Coomassie Brilliant Blue dye, which forms a colored blue complex with proteins [7].

Statistical processing of results was performed using MS Office Excel-2010. Student's t-criterion was used to test the statistical hypotheses.

After three weeks of doxorubicin administration, TBARS concentration in kidney tissues increased by 17%, TBARSi concentration increased on 4,6% compared to the control group. A five-week administration of the drug resulted to increase concentration of TBARS on 65% ($P \leq 0,01$) and TBARSi on 39,4% ($P \leq 0,001$). In addition, the administration of doxorubicin caused an increase in the number of hydroperoxides in the kidneys. The three- and five-weekly therapy have led to increase concentration of hydroperoxides by 24,5% ($P \leq 0,05$) and 73,3% ($P \leq 0,001$), respectively (relative to the control group).

Doxorubicin treatment led to a significant decrease in the activity of antioxidant enzymes. Thus, compared with the control, after 3 and 5 weeks of injections, the CAT activity decreased by 28,5% ($P \leq 0,01$) and 55% ($P \leq 0,001$), while the SOD activity decreased by 30,2 % ($P \leq 0,001$) and 22,5% ($P \leq 0,01$) respectively.

Doxorubicin administration caused a decrease of energetic enzymes activity in kidney tissues. Thus, 3 and 5 weeks of treatment resulted to decrease SDH activity by 23,6% ($P \leq 0,01$) and 27,2% ($P \leq 0,001$) respectively, and activity of α -KGDH was decreased by 29,8 % and 21,2% respectively (comparatively to control). Three-week therapy led to decrease AST activity by 36,2% ($P < 0,001$). Further administration of the drug caused an increase in enzyme activity, resulting in the AST activity at the end of experiment was only on 28,7% ($P < 0,001$) lower than control.

As we can see, the use of doxorubicin has led to increase concentration products of lipid peroxidation and decrease activity of antioxidant and energetic enzymes. It is considered that such changes indicate an intensification of the injurious oxidative processes and kidney damaging against the background of the use of cytostatics [5]. Perhaps the intensification of lipid peroxidation caused a slowdown in the work of the citric acid cycle, which ultimately led to a decrease activity of the energy enzymes.

Based on this, it can be concluded that the cumulative dose of doxorubicin directly correlates with nephrotoxicity. Long-term administration of drug contributed to the intensification of lipid peroxidation, suppression of cellular energy systems and unstable work of the antioxidant system.

References

1. Базиков. И.А. Сравнительная оценка острой токсичности доксорубина и его липосомальной формы / И.А. Базиков, Э.В. Бейер, В.В. Лукинова, А.Н. Мальцев. // Медицинский вестник северного Кавказа. – 2015. – Т10. – №3. – С. 403–406.
2. Ещенко Н.Д. Определение количества янтарной кислоты и активности СДГ / Н.Д. Ещенко, Г.Г. Вольский // Методы биохимических исследований. – Л.: изд-во ЛГУ. – 1982. – С. 207–212.

3. Критерии и методы контроля метаболизма в организме животных и птиц / [И.А. Ионов, С.О. Шаповалова, Е.В. Руденко и др.]. // Харьков. – Институт животноводства НААН. – 2011. – 378с.
4. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова, Е.В. Токорев. // Лабораторное дело. – 1988. – №1. – С. 16–19.
5. Микуляк Н.И. Фармакологическая коррекция оксидантного и метаболического статуса при цитостатической болезни, вызванной введением химиопрепаратов / Н.И. Микуляк // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. – 2010. – №4. – С. 36-43.
6. Сирота Т.В. Новый подход в исследовании процесса аутоокисления адреналина и использования его для измерения активности супероксиддисмутазы / Т.В. Сирота // Вопросы медицинской химии. – 1999. – №45. – С. 263–272.
7. Bradford M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding / M.M. Bradford. // Analytical Biochemistry. – 1976. – Vol. 72. – P. 248-254.
8. El-Sheikh A.A. Protective mechanisms of coenzyme-Q10 may involve up-regulation of testicular P-glycoprotein in doxorubicin-induced toxicity / A.A. El-Sheikh, M.A. Morsy, M.M. Mahmoud, R.A. Rifaai. // Environmental Toxicology Pharmacology. – 2014. – 37. – P. 772–781.
9. Gupta S.C. Evidence for the identity and some comparative properties of α -ketoglutarate and 2-keto-4-hydroxyglutarate dehydrogenase / S.C. Gupta, E.E. Dekker. // The J. Biol. Chem. – 1980. – №255. – P. 1107-1112.
10. In vivo protective effects of diosgenin against doxorubicin-induced cardiotoxicity / [C.T. Chen, Z.H. Wang, C.C. Hsu et al.]. // Nutrients. – 2015. – №7. – P. 4938-4954.
11. Mitochondria as a Target for the Cardioprotective Effects of *Cydonia oblonga* Mill. and *Ficus carica* L. in Doxorubicin-Induced Cardiotoxicity / [S. Gholami, M.J. Hosseini, L. Jafari et al.]. // Drug Res (Stuttg). – 2017. – №67. – P. 358–365.
12. Nagai K. Protective effects of taurine on doxorubicin-induced acute hepatotoxicity through suppression of oxidative stress and apoptotic responses / K. Nagai, S. Fukuno, H. Konishi. // Anticancer Drugs. – 2016. – №27. – P. 17–23.
13. Oxidative stress, redox signaling, and metal chelation in anthracycline cardiotoxicity and pharmacological cardioprotection / [M. Sterba, O. Popelova, A. Vavrova et al.]. // Antioxid Redox Signal. – 2013. – №18. – P. 899-929.
14. Reitman S. A coloric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases. / S. Reitman, S. Frankel. // Amer. J. Clin. Pathol. – 1957. – 28. – P. 56-63.
15. Taurine zinc solid dispersions attenuate doxorubicin-induced hepatotoxicity and cardiotoxicity in rats / [Y. Wang, X. Mei, J. Yan et al.]. // Toxicol Appl Pharmacol. – 2015. – №289. – P. 1-11.

УДК 577:[612.115:616.1]

¹Васильченко В.С., ^{1,2}Кучменко О.Б., ³Юсова О.І.

Роль системи фібринолізу у патогенезі серцево-судинних захворювань

¹*Національний університет «Києво-Могилянська академія»,
Україна*

²*Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна*

³*Інститут біохімії імені О.В.Палладіна НАН України*

Фібринолітичні реакції важливі для забезпечення гемостазу та гомеостазу організму. За серцево-судинних захворювань спостерігається зміна активності ензимів фібринолітичної системи, зокрема тканинного активатора плазміногену та інгібітора тканинного активатора плазміногену. Визначення їхньої активності за артеріальної гіпертензії сприяє якісному прогнозуванню ризиків та адекватному підбору маркерів коронарних порушень.

Ключові слова: фібриноліз, серцево-судинні захворювання, тканинний активатор плазміногену, інгібітор тканинного активатора плазміногену

Fibrinolytic reactions are important for the hemostasis and homeostasis of the organism. The activity of the enzymes of the fibrinolytic system, in particular, the tissue plasminogen activator and the plasminogen tissue activator inhibitor, change of the cardiovascular diseases. Determining their activity of the arterial hypertension contributes to high-quality risk prediction and adequate election markers of coronary distress.

Keywords: fibrinolysis, cardiovascular disease, tissue plasminogen activator, tissue plasminogen activator inhibitor.

За поширеністю та смертністю захворювання серцево-судинної системи посідають чи не найперше місце у світі. Лідерами є інфаркт міокарду, гостра ішемічна хвороба, серцева недостатність та артеріальна гіпертензія. У 90 країн нараховується 1,39 млрд. осіб з артеріальною гіпертензією, серед них – 349 млн. з високо розвинутих країн та 1,04 млрд. – з країн із низьким і середнім рівнем доходу [11, 12].

З патогенезом серцево-судинних захворювань пов'язана дисфункція коагуляційної та фібринолітичної систем. Атерогенез передуює гострим коронарним синдромам та характеризується утворенням бляшок у судинах. На перших стадіях патогенезу порушується обмін ліпідів, який тісно пов'язаний із якісним станом ліпопротеїнів низької та високої густини, та зазнає змін ендотелій судин. З'являються локальні пошкодження, перевантажені холестеролом макрофаги накопичуються в субендотеліальному шарі, формуючи піністі клітини. В результаті накопичення піністих клітин та окислених ліпопротеїнів відбувається поступове формування атеросклеротичної бляшки. Надалі атеросклеротична бляшка може кальцифікуватися, на ній може

відбуватися адгезія та агрегація тромбоцитів та формування згустку. Тобто, у пацієнтів з прогресуючим атерогенезом спостерігається надмірна активність коагуляційної системи та пригнічення фібринолізу [6, 7, 10, 13].

Функціональний стан фібринолітичної системи характеризується активністю ключових ензимів: тканинного активатора плазміногену та його інгібітора. Вони є антагоністами один одного. Зміни концентрацій та активності активатора та інгібітора впливають на перебіг фібринолітичних реакцій [3].

Розщеплення кров'яних згустків здійснює плазмін, попередником якого є плазміноген. Останнього активує тканинний активатор плазміногену, а інгібує, відповідно, інгібітор тканинного активатора плазміногену. Для активації ензим, що є сериновопроотеазою, розрізає плазміноген між 560 і 561 амінокислотними залишками. Утворений плазмін руйнує фібринові згустки до D-димерів [3, 4, 7, 14].

За патологій серцево-судинної системи важливим є інтенсивність та взаємозалежність коагуляційних та фібринолітичних реакцій. Вони, у першу чергу, впливають на стабільність кров'яних згустів та розкид показників артеріального тиску [6, 8, 13].

Об'єктом нашого дослідження була плазма крові умовно здорових донорів та пацієнтів з діагностованою артеріальною гіпертензією другого ступеню. Предметом дослідження була активність двох ензимів фібринолітичної системи: тканинного активатора та інгібітора плазміногену, визначення яких проводили за відповідними методиками [3, 4]. За нашими експериментальними даними рівень інгібітора тканинного активатора значно підвищується за артеріальної гіпертензії, у порівняння з показником умовно здорових донорів (35 і 22 МО/мл відповідно). Статистична обробка за критерієм Крускала-Уолліса підтверджується наявність у групах статистично значимої різниці ($P < 0,01$) [2]. Може сприяти підвищеній активності інгібітора ожиріння та супутні метаболічні захворювання [5].

Паралельно, за артеріальної гіпертензії, фіксується достовірне зниження активності тканинного активатора плазміногену у півтора рази. Останнє може призводити до утворення фібринового покриття бляшок у судинах та накопичення згустків і надлишку нелізованих компонентів у кровотоці [8]. Такі зміни у організмі ускладнюють роботу не лише серцево-судинної, а й інших систем, наприклад імунної [1, 10, 13]. Також зниження активності тканинного активатора плазміногену спостерігається у пацієнтів з розладами нервової системи, зокрема за клінічних депресій [14].

Формування в судинах тромбів чи, навпаки, внутрішні кровотечі, можуть стати фоном для розвитку хронічних запальних станів низької градації. У майбутньому такі зміни можуть призвести до прогресування атеросклерозу та інших супутніх захворювань серцево-судинної системи.

До того ж надлишкова активація коагуляційних каскадів може призвести до артеріального або венозного тромбозу [8, 9]. Таким чином, порушення фібринолітичних процесів тісно пов'язані із виникненням та розвитком різних ускладнень серцево-судинних патологій. Пропонується використовувати активність тканинного активатора плазміногену та його специфічного інгібітора в якості прогностичних маркерів розвитку серцево-судинних захворювань та для оцінки ефективності терапії, що проводиться.

Література:

1. Васильченко В.С., Кучменко О.Б., Дунаєвська О.Ф., Мостов'як М.П. Роль обміну ліпопротеїнів та селезінки в розвитку атеросклеротичного процесу. Зб. наук. праць «Біологічні дослідження – 2016» (10-11.03.2016). – Житомир, 2016 : 66-67.
2. Гланц С. Медико-біологіческая статистика. – М.: Практика; 1998. – 459 с.
3. Кондратюк А.С., Юсова О.І, Гриненко Т.В. Визначення активності тканинного активатора плазміногену в плазмі крові. Лабораторна діагностика. 2011;3(57): 3-9.
4. Рока-Мойя Я.М., Жерносеков Д.Д., Кондратюк А.С., Гриненко Т.В. Розробка та оптимізація методів визначення активності інгібітора активатора плазміногену 1-го типу в плазмі крові. Укр. біохім. журн. 2013;85(4):111-118.
5. Bladbjerg E.M., Skov J., Nordby P., Stallknecht B. Endurance exercise per se reduces the cardiovascular risk marker t-PA antigen in healthy, younger, overweightmen. ThrombRes. 2017 Feb 24;152:69-73.
6. Dinh QN, Drummond GR, Sobey CG, Chrissobolis S. Roles of inflammation, oxidative stress, and vascular dysfunction in hypertension. Biomed. Res. Int. 2014 20 July 20;132(4): 406-28.
7. Hohensinner PJ, Baumgartner J, Kral-Pointner JB, UhrinP,Ebenbauer B, Thaler B, etal. PAI-1 (PlasminogenActivator Inhibitor-1) Expression Renders Alternatively Activated Human Macrophages Proteolytically Quiescent. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2017;37:1913-1922.
8. Kolev K, Longstaff C. Bleeding related to disturbed fibrinolysis. British J. Haemat. 2016;175:12-23.
9. Mahmood SS, Levy D, Vasan RS, Wang TJ. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. The Lancet. 2014 March 21;383(9921):999-1008.
10. MehdirattaM, Murphy C, Al-Harthi A, Teal P. Myocardial Infarction Following t-PA for Acute Stroke. Can.J.Neurol.Sci.2007;34:417-420.
11. Ochi A, Adachi T, Inokuchi K, Ogawa K, Nakamura Y, Chiba Y, etal. Effects of Aging on the Coagulation Fibrinolytic System in Out patients of the Cardiovascular Department. Circ J. 2016 Aug 29;80:2133–2140.

12. Ploplis VA. EffectsofAlteredPlasminogenActivator Inhibitor-1 ExpressiononCardiovascularDisease. CurrDrugTargets . 2011 November ; 12(12): 1782–1789.
13. Solak Y., Afsar B., Vaziri N.D., Aslan G., YalcinC.E, CovicA., KanbayM. Hypertension as an autoimmune and inflammatory disease. Hypertens. Res.2016: HypertensRes. 2016 Aug;39(8):567-73.
14. Tsai SJ. Role of tissue-type plasminogen activator and plasminogen activator inhibitor-1 in psychological stress and depression. Oncotarget. 2017 Aug 4;8(68):113258-113268.

УДК 577.125.33+161.536

¹Яковійчук О.В., ²Данченко О.О., ¹Дзюба В.О.

Пероксидне окиснення ліпідів у м'язовій тканині гусей за дії вітаміну К₃

¹*Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького, Україна*

²*Таврійський державний агротехнологічний університет, Україна*

У роботі представлені дані стосовно впливу розчину менадіон сульфату на вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів у м'язовій тканині гусей. В ході дослідження встановлено, що систематичне вполювання гусей розчином вікасолу призводить до зростання вмісту кінцевих продуктів ліпопероксидації в перші 3 тижні застосування препарату із подальшим зниженням концентрації даних речовин порівняно з контрольною групою. Також у дослідній групі відмічається підвищення середнього рівня коефіцієнта антиоксидантної активності.

Ключові слова: вікасол, ТБК-активні продукти, гідроген пероксиди ліпідів, онтогенез.

The paper shows effect of menadione sulfate solution on the content of lipids peroxide oxidation products. The study found regular use of menadione sulfate increases the content of final decay products in the first 3 weeks of preparation with a further decrease concentration of these substances compared with a control group of animals. Also marked increase average antioxidant activity in the experimental group.

Key words: vikasol, TBA-active products, hydrogen peroxide of lipids, ontogenesis.

Вступ. Вітаміни групи К володіють широким спектром біологічної активності [1]. Деякі з них, наприклад, 2-метил-1,4-нафтохінон є достатньо вивченими, що відображено у численних архайчних роботах і частіше за все зумовлене його здатністю генерувати активні форми Оксигену та використанням цієї речовини як модельного токсиканту [2]. Однак, аналіз літературних джерел вказує на значне підвищення інтересу до вивчення фармакологічних властивостей даної речовини [3,4,5,6]. Раніше нами було встановлено позитивний вплив розчину менадіон сульфату на соматометричні показники гусей [7], що є наслідком активізації роботи системи антиоксидантного захисту і дихального ланцюга, і, можливо, пов'язано зі здатністю менадіону генерувати активні форми оксигену (ROS). Однак, надмірна генерація ROS може призводити до негативних наслідків, спричинених підвищенням вмісту кінцевих та проміжних продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) у тканинах.

Тому **метою** роботи було з'ясування впливу вітаміну K_3 на рівень процесів ліпопероксидації у м'язовій тканині гусей.

Матеріали та методи. Як модельний об'єкт використовували гусей породи Легард Великий (Білий). В 1-добовому віці було сформовано 2 групи (контрольна і дослідна) по 25 голів у кожній. Гусенят дослідної групи з 3-ї доби випоювали водним розчином гідрофільної форми вітаміну K_3 з концентрацією 10 мг/л, щоденно із розрахунку 0,7 мг/кг маси тіла. Забір біологічного матеріалу проводили на 7-, 14-, 21-, 28- і 35-ту добу. Рівень ліпопероксидації оцінювали за вмістом проміжних (гідроген пероксидів ліпідів, GPL) і кінцевих продуктів (ТБК-активних продуктів). Вміст кінцевих продуктів визначали до і після ініціації ПОЛ Fe^{2+} ((TBARC і TBARCi відповідно) у м'язовій тканині нижніх кінцівок. Також розраховували коефіцієнт антиоксидантної активності K_{AOA} , який застосовували для інтегральної оцінки стану системи антиоксидантного захисту.

Результати та їх обговорення. Менадіон сульфат сприяв стабілізації вмісту гідроген пероксидів ліпідів, на що вказує на 8,0% нижчий порівняно з контролем коефіцієнт варіації вмісту GPL дослідної групи. І хоча достовірні зміни вмісту GPL відмічені тільки на 14-у добу онтогенезу, коли рівень GPL у дослідній групі був на 20% вищим за контроль, у цілому спостерігалось зниження вмісту даних речовин впродовж експерименту (для вмісту GPL з часом $r = -0,928$, $p \leq 0.05$) (рис. 1). Низький рівень вмісту GPL може вказувати на високу активність ензимів антиоксидантного захисту, зокрема, глутатіонпероксидази або ж на швидке перетворення GPL у ТБК-активні продукти. Друге припущення добре узгоджується із отриманими нами даними (рис. 2).

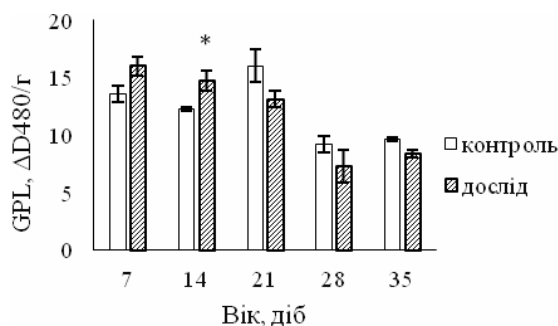


Рис 1. Зміни вмісту гідроген пероксидів ліпідів у м'язовій тканині гусей за дії вітаміну K_3 .

Примітка: тут і далі * - $p \leq 0.05$

Динаміка вмісту TBARC і TBARCi при навантаженні організму вікасом характеризувалась достовірним зростанням порівняно з контролем до 21-ї доби онтогенезу з подальшою стабілізацією і зниженням (рис. 2). Підвищення вмісту цих продуктів ПОЛ до 21-ї доби онтогенезу може бути пов'язано із переходом організму до фізіологічно напруженого стану початку формування контурного пір'я.

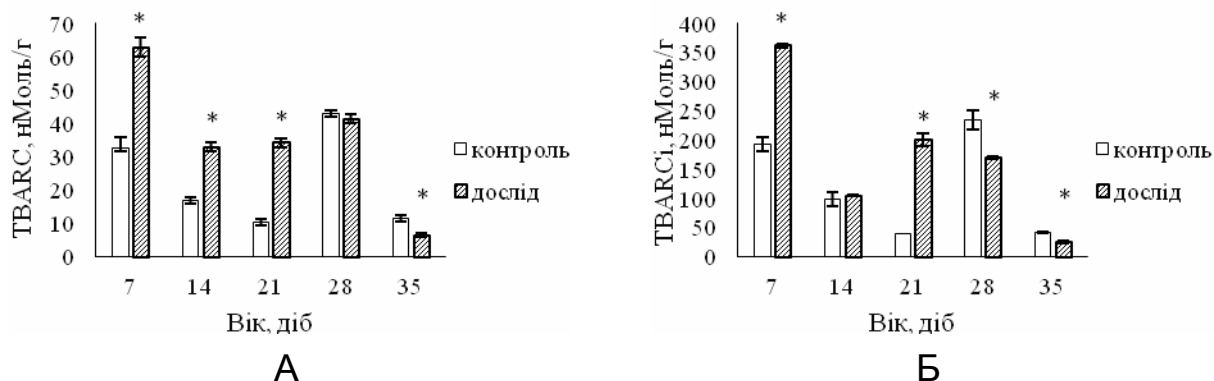


Рис 2. Зміни вмісту продуктів ліпопероксидації у м'язовій тканині гусей за дії вітаміну K_3

Коефіцієнт антиоксидантної активності у дослідній групі достовірно вищий за винятком 21-ої доби – початку формування контурного пір'я (рис. 3). За середнім значенням K_{AOA} дослідної групи на 10% вищий за контроль.

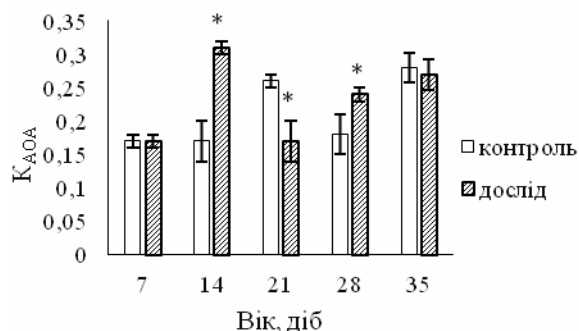


Рис 3. Динаміка коефіцієнту антиоксидантної активності у м'язовій тканині гусей за дії вітаміну K_3

Висновки. Таким чином, розчин вікасолу в обраній дозі викликає загальне збільшення вмісту ТБК-активних продуктів у м'язовій тканині. Втім, збільшення вмісту ТБК-активних продуктів під впливом менадіону відбувається з відносним гальмуванням ініційованого Fe^{2+} ПОЛ, що свідчить про підвищення антиоксидантної активності тканин і підтверджується рівнем коефіцієнта антиоксидантної активності. Однак, для остаточних висновків щодо доцільності застосування препарату у птахівництві необхідні подальші дослідження.

Література:

1. Growth performance parameters, bone calcification and immune response of in ovo injection of 25-hydroxycholecalciferol and vitamin K_3 in male ross 308 broilers / T. Abbasi, M. Shakeri, M. Zaghari, H. Kohram // Theriogenology. International journal of animal reproduction. – 2017. – P. 260 – 265.
2. Jarabak R. Effect of ascorbate on the DT-diaphorase-mediated redox cycling of 2-methyl-1,4-naphthoquinone / R. Jarabak, J. Jarabak. // Arch Biochem Biophys. – 1995. – №318. – P. 418–423.

3. The effect of bicarbonate on menadione-induced redox cycling and cytotoxicity: potential involvement of the carbonate radical / N. Aljuhani, K. Michail, Z. Karapetyan, A. Siraki. // Canadian Journal of Physiology and Pharmacology. – 2013. – №91(10). – С. 783–790.
4. Vitamin K3 (menadione) redox cycling inhibits cytochrome P450-mediated metabolism and inhibits parathion intoxication / [Y. Jan, J. Richardson, A. Baker та ін.]. // Toxicology and Applied Pharmacology. – 2015. – №288(1). – С. 114–120. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.taap.2015.07.023>
5. Sajadimajd S. Differential behaviors of trastuzumab-sensitive and -resistant SKBR3 cells treated with menadione reveal the involvement of Notch1/Akt/FOXO1 signaling elements / S. Sajadimajd, R. Yazdanparast. // Mol Cell Biochem. – 2015. – №408(1-2). – С. 89-102.
6. Antiparasitic Activity of Menadione (Vitamin K3) Against Schistosoma Mansoni in BABL/c Mice / [G.J. Kapadia, I.A. Soares, G.S. Rao та ін.]. // Acta Trop. – 2017. – №167. – С. 163–173.
7. Яковійчук О.В. Вплив розчину вікасолу на стан окисно-відновних процесів у посмугованих м'язах гусей у постнатальному онтогензі / О.В. Яковійчук, Г.В. Рубан, О.О. Данченко. // Технологія виробництва та переробки продуктів тваринництва. – 2017. – № 1. – С. 105-112.

Біотехнологія

УДК 54.051:582.26-022.53:57.083.1(043.2)

Богданович Т.А., Гончаренко К.О., Карпенко В.І.

Особливості продукування водню *Chlamydomonas reinhardtii**Національний авіаційний університет, Київ, Україна*

Досліджено процес утворення водню культурою *Chlamydomonas reinhardtii* після її переведення на безсіркове середовище в анаеробних умовах та визначення вмісту водню у отриманій газовій суміші за допомогою закритого платинового електроду типу Кларка.

Ключові слова: фотобіореактор, мікроводорості, фотосинтез, біофотоліз води, продукування водню, фоторецепторні системи.

The process of hydrogen production by *Chlamydomonas reinhardtii* has been investigated after the transfer of culture to a sulfur-deprived medium under anaerobic conditions. Hydrogen content in the resulting gas mixture was determined using the Clark platinum electrode.

Key words: - photobioreactor, microalgae, photosynthesis, water biophotolysis, hydrogen production, photoreceptor systems.

Біологічне продукування молекулярного водню за рахунок фотосинтезу має ряд переваг у порівнянні з іншими способами отримання H_2 і все більше привертає увагу дослідників як можлива альтернатива сучасним невідновлюваним технологіям отримання енергії. Найбільш перспективними фотосинтезуючими організмами, здатними до виділення водню є зелені одноклітинні мікроводорості, гетероцистні ціанобактерії та пурпурні несірчані бактерії. Одноклітинна зелена водорість *C. reinhardtii* стала головним об'єктом досліджень після того, як А. Меліс, Т. Хаппе та ін. розробили спосіб індукції гідрогеназної активності у цього об'єкту без пригнічення його життєдіяльності [1]. Нами було досліджено отримання водню продуцентом *Chlamydomonas reinhardtii* як перспективним фотосинтезуючим організмом.

Культивування водорості *C. reinhardtii* проводили в колбах Ерленмейера на трис-ацетат-фосфатному безсірковому середовищі (TAPS), склад якого відрізняється від стандартного середовища TAP тим, що у ньому сульфати заміщені хлоридами в тій же концентрації. Використовували трис-ацетатний та фосфатний буфер, pH 7,0.

Вміст водню виміряли за допомогою закритого платинового електроду з тефлоновою мембраною типу Кларка у саморобній електрохімічній комірці. Катодом слугував платиновий електрод площею 20 мм^2 , ретельно відполірований. В якості електроду порівняння використовувався хлоросрібний електрод. Електродний потенціал такої системи $\phi_0 = -0,22 \text{ V}$ за водневою шкалою, який не змінюється в часі. Виміри ведуться в об'ємі електроліту (насичений KCl). Концентрація водню в електроліті знаходиться в рівновазі з концентрацією в

навколишньому середовищі. Максимальний струм (струм насичення) при реакції $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ становить близько 20 мкА на 1 мм² поверхні електроду. Максимальна чутливість системи у вузькому нижньому діапазоні концентрацій (до 20 мкМ) досягалася за рахунок мінімізації опору електроліту (KCl + HCl або H₂SO₄). Напругу на електрод подавали від трансформаторного блока живлення 9В через стабілізатор напруги, збудований на мікросхемі NY7805С (і шунтуючий змінний опір R2 номіналом 407 Ом. Вимірювальний опір R3 становив 50 кОм. Для запису даних на комп'ютер використовували мультиметр UT60E (Корея). Максимальна частота оцифровування даних – 3 Гц, максимальна чутливість за напругою – 0,1 мВ. Інтенсифікація процесу утворення водню культурою *Chlamydomonas reinhardtii*, відбувалась при її культивуванні на безсірковому середовищі в анаеробних умовах. Після встановлення повного анаеробіозу активується робота фередоксин-залежних гідрогеназ.

Фотопродукування H_2 може бути забезпеченим двома різними шляхами електронного транспорту. Перший залежить від ФСII і включає фотоліз води в якості джерела електронів для ФСI, фередоксин і Fe-гідрогенази. Другий не залежить від ФСII і використовує катаболізм ендогенних органічних сполук (наприклад крохмаль) у якості джерела енергії, необхідної для відновлення протонів до H_2 . Для обох шляхів, залежного і незалежного від ФСII, вивільнення H_2 сприяє частковому окисленню фотосинтетичного транспортного ланцюга в анаеробних умовах і, отже, збереженню базального рівня хлоропластного та мітохондріального електронного транспорту, що забезпечує генерацію АТФ, необхідну для виживання.

Мікроводорості *C. reinhardtii* здатні синтезувати дві Fe-залежні гідрогенази *hydA1* (hydrogenase A1) та *hydA2*, що мають високу активність та синтезуються за анаеробних умов. Ці ферменти надзвичайно чутливі навіть до незначної кількості кисню [2].

Розділення у часі процесів виділення кисню та водню може відбуватися, якщо для мікроводоростей створити стресові умови шляхом вилучення сірки [3]. Усунення такого важливого компонента поживного середовища як сірка сприяє переходу мікроводорості від фотоавтотрофного до фотогетеротрофного типу живлення, в результаті чого водорості стають здатними підтримувати фотозалежне утворення водню протягом близько чотирьох діб, що свідчить про потенціал цих організмів до продукування значної кількості водню [4].

Після видалення сірки з середовища культивування культура водоростей послідовно змінює свій фізіологічний стан. Втрата сірки клітинами *C. reinhardtii* супроводжується як загальною, так і специфічною реакціями. Загальна реакція на усунення макроелемента включає зменшення росту і поділу клітин, збільшення синтезу запасних

вуглеводів, модулювання основних метаболічних процесів, в тому числі зниження інтенсивності фотосинтезу.

Специфічна реакція включає підвищення синтезу SO_4^{2-} -транспортерів, гідролітичних ферментів, перехід на функціональні аналоги сірковмісних білків ФСII. Оскільки кисень продовжує споживатися мітохондріями, а новий не утворювався внаслідок світлозалежного розкладання води, в клітинах водорості швидко настає анаеробіоз [5], який спричиняє активацію ферментів гідрогеназ *hydA1* та *hydA2*, про що свідчить виявлення відповідних функціональних білків вже після 3-4 годин культивування без сірки, акумуляція крохмалю призупиняється і змінюється його деградацією [6], і виділення водню, починаючи з 5 години такого культивування. Лібеззар зі співавторами показали, що структура (вміст амілози) та склад крохмалю в клітинах *C. reinhardtii* різко змінювалися залежно від умов культивування [7].

Отриманий у результаті реакції водень був прийнятий за 100%. Падіння напруги у цьому випадку було 0,074V, а падіння напруги від суміші газів, продукованих культурою *Chlamydomonas reinhardtii* після тижня культивування на безсірковому середовищі у першій колбі: 0,067V, та у другій: 0,061V що таким чином становить 90,54% та 82,43% відповідно від чистого водню отриманого в результаті реакції в апараті Кіппа. Отже, водень як екологічно безпечний та економічно перспективний вид палива, безумовно, має привабливе значення для використання.

Література:

1. Melis A., Happe T. Hydrogen production. Green algae as a source of energy. – Plant Physiol. – 2001. – Vol. 127. – P. 740-748.
2. Forestier M., King P., Zhang L. et al. Expression of two [Fe]-hydrogenases in *Chlamydomonas reinhardtii* under anaerobic conditions // Eur. J. Biochem. – 2003. – Vol. 270, No. 13. – P. 2750-2758.
3. Melis A. Photosynthetic H_2 metabolism in *Chlamydomonas reinhardtii* (unicellular green algae) // Planta. – 2007. – Vol. 226. – P. 1075-1086.
4. Seibert M., King P.W., Posewitz M.C. et al. Photosynthetic water-splitting for hydrogen production // Bioenergy / Ed. J. Wall. – Washington, D.C.: ASM Press, 2008. – P. 273 - 291.
5. Антал Т. К., Кренделева Т. Е., Лауринавичене Т. В. и др. Связь активности фотосистемы 2 микроводо-рослей *Chlamydomonas reinhardtii* с выделением водорода при серном голодании // Докл. АН [Россия]. – 2001. – Т. 381, № 1. – С. 119.
6. Tsygankov A., Kosourov S., Seibert M. et al. Hydrogen photoproduction under continuous illumination by sulfur-deprived, synchronous *Chlamydomonas reinhardtii* cultures // Int. J. Hydrogen Energy. – 2002. – Vol. 27. – P. 1239-1244.
7. Libessart N., Maddelein M.L., van den Koornhuyse N. et al. Storage, photosynthesis and growth: the conditional nature of mutations affecting starch synthesis and structure in *Chlamydomonas reinhardtii* // Plant Cell. – 1995. – Vol. 7. – P. 1117-1127.

Сакович В.В., Жерносеков Д.Д.

Влияние питательных сред и условий глубинного культивирования на эффективность выращивания вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*)*Полесский государственный университет*

В настоящей статье впервые приведены результаты применения питательных сред на основе различного растительного сырья, а также различных условий для глубинного культивирования вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*). В работе применяли дикий штамм вешенки обыкновенной, в качестве питательных сред использовали картофельно-сахарозную, морковную, свекольную, капустную среды и среду с использованием ржаного неферментированного солода. Предпочтительным для наилучшего выхода мицелия *Pleurotus ostreatus* в наших условиях оказалось использование картофельно-сахарозной среды, температуры 27°C и перемешивания 70 об/мин.

Ключевые слова: растительное сырье, базидиомицеты, мицелий, урожайность.

Вешенка обыкновенная – съедобный гриб с хорошими пищевыми качествами, у которого обнаружена также ферментативная активность, что привлекает интерес к нему как к легко воспроизводимому источнику биологически активных субстанций [2]. Наряду с асептическим массовым производством плодовых тел *P. ostreatus* ведутся исследования в области глубинной культуры [3]. *P. ostreatus* выращивается по всему миру, не токсичен, а его плодовые тела перспективны для всестороннего исследования, так как могут являться относительно дешевым и удобным сырьем для получения ферментных препаратов [1].

Целью работы являлся подбор экономически выгодных питательных сред и условий культивирования *P. ostreatus* для достижения наибольшей урожайности.

Был использован дикий штамм *P. ostreatus*. В качестве питательных сред в ходе исследований использовали картофельно-сахарозную, морковную, свекольную, капустную среды и среду с использованием ржаного неферментированного солода. Для приготовления питательных сред навеску сырья нарезами ломтиками толщиной 3-4 мм (корнеплоды предварительно очищали), варили под крышкой в течение 20 мин, отфильтровывали отвар, доливали его водой до недостающего расчетного объема, разливали по колбам и стерилизовали в течение 40 мин при 112°C. Для картофельно-сахарозной среды использовали картофель сорта Скарб. Применялась пищевая сахароза ГОСТ 21-94. Для приготовления питательной среды применялся солод ржаной сухой

неферментированный ГОСТ 29272. 200 г солода заливали 3 л воды и настаивали 24 часа, перемешивая 5 раз в течение настаивания. Отфильтровывали раствор, разливали по колбам и стерилизовали в течение 40 мин при 112°C. Инокулят вводили в виде фрагментов ковра мицелия площадью 1 см². Выращивали в течение 2х недель при температурах 26°C, 27°C и 28°C в стеклянных колбах объемом 500 мл на шейкере при скорости перемешивания 70 и 100 об/мин и без него. При температуре 27°C и 28 °C на картофельно-сахарозной среде формировались 1-2 крупных шарика и многочисленные вторичные мелкие шарики (клубочки) мицелия. При температуре 26°C и при отсутствии качалки мицелий представлял собой биомассу гриба на поверхности культуральной жидкости.

Результаты и их обсуждение. Урожайность *P. ostreatus* при культивировании в колбах без перемешивания показана в таблице 1. Объем питательной среды в колбе составлял 200 мл. При культивировании без перемешивания мицелий гриба представлял собой биомассы на поверхности культуральной жидкости, а не клубочки мицелия, как в глубинном культивировании при перемешивании.

Таблица 1.

Результаты культивирования в колбах без перемешивания

Питательная среда	Средняя температура инкубации, °C	Масса гриба через 2 недели культивирования	
		сырая, г/л	сухая, г/л
Раствор солода	27	94	5,6
Раствор солода	28	96	5,7
Картофельно-сахарозная	27	85	3,9
Картофельно-сахарозная	28	91	5,2
Морковная	27	75	3,7
Морковная	28	53	1,8
Свекольная	27	81	4,9
Свекольная	28	67	3,3
Капустная	27	72	2,85
Капустная	28	35	2,0

Урожай мицелия оказался низким. Максимальные показатели урожая не отвечают требованиям к грибам-продуцентам – не менее 10 г/л по сухой массе, данный вид культивирования оказался непродуктивным.

Урожайность *P. ostreatus* при культивировании в колбах на шейкере показана в таблице 2. Объем питательной среды в колбе составлял 200 мл. Во всех вариантах наших экспериментов наблюдался рост гриба только в виде шариков.

Таблица 2.

Результаты культивирования в колбах на качалке

Питательная среда	Средняя температура инкубации, °C	Перемешивание, об/мин	Масса гриба через 2 недели культивирования	
			сырая, г/л	сухая, г/л
Раствор солода	27	100	112	11,2
Раствор солода	27	70	212	16,2
Раствор солода	28	100	75	3,5
Раствор солода	28	70	81	4,9
Картофельно-сахарозная	27	70	315	22,4
Картофельно-сахарозная	27	100	298	19,8
Картофельно-сахарозная	28	100	70	3,3
Картофельно-сахарозная	28	70	98	5,2
Морковная	27	100	52	2,4
Морковная	27	70	92	2,85
Морковная	28	100	78	3,9
Морковная	28	70	104	5,4
Свекольная	27	100	54	2,2
Свекольная	27	70	113	7,7
Свекольная	28	100	53	1,8
Свекольная	28	70	94	4,9
Капустная	27	100	71	3,5
Капустная	27	70	85	4,0
Капустная	28	100	48	2,1
Капустная	28	70	75	3,7

Наибольший урожай (22,4 г/л по сухой массе) получен на картофельно-сахарозной среде при температуре 27°C и перемешивании 70 об/мин. Наименьший урожай (1,8 г/л по сухой массе) получен на свекольной среде при температуре 28°C и перемешивании 100 об/мин, что показано в таблице 2. Урожайность мицелия при глубинном культивировании в колбах на шейкере оказалась высокой.

Максимальные показатели урожая отвечают требованиям к грибам-продуцентам – не менее 10 г/л по сухой массе.

Выводы. Предпочтительным для наилучшего выхода мицелия *Pleurotus ostreatus* в наших условиях оказалось использование картофельно-сахарозной среды, температуры 27°C и перемешивания 70 об/мин. Максимальные показатели урожая отвечают требованиям к грибам-продуцентам – не менее 10 г/л по сухой массе. В питательных средах на основе растительного сырья при перемешивании у вешенки наблюдался сферический рост вегетативного тела, а без перемешивания мицелий гриба представлял собой скопления биомассы на поверхности культуральной жидкости. Применение шейкера значительно увеличивает выход биомассы мицелия.

Литература

1. Deepalakshmi K. Toxicological assessment of *Pleurotus ostreatus* in Sprague Dawley rats / K. Deepalakshmi, S. Mirunalini // Int. J. Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases. – 2014. – Vol. 4, issue 3. – P. 139.
8. Falck R. Über die Wald kultur des Austernpilzes (*Agaricus ostreatus*) auffrischen Laubholzstubben / R. Falck // Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. – 1917. – Bd. 19. – S. 159.
9. Gregori A., Svageli M., Pohleven J. Cultivation Techniques and Medicinal Properties of *Pleurotus* spp. / A. Gregori // Food Technol. Biotechnol. – 2007 – P.240.

УДК 54.051:582.26-022.53:57.083.1(043.2)

Українська А.О., Карпенко В.І.

Основні ознаки, екологічне значення та розширення використання деяких груп хемоорганогетеротрофних мікроорганізмів.*Національний авіаційний університет, Київ, Україна*

Робота присвячена вивченню особливостей, основних ознак, екологічному значенню деяких груп хемоорганогетеротрофних мікроорганізмів. В роботі обговорюються екологічні і біотехнологічні можливості синтезу біопалива та пластику досліджуваними хемоорганогетеротрофними мікроорганізмами.

Ключові слова: метан, хемоорганогетеротрофи, біопаливо, пластик, екосистеми, космос, *Methanosarcina barkeri*, *E.coli*.

The work is devoted to the study of the features, main features, ecological significance of some groups of chemoorganoheterotrophic microorganisms. The paper discusses ecological and biotechnological possibilities of synthesis of biofuels and plastic by investigated chemoorganoheterotrophic microorganisms.

Key words: methane, chemoorganoheterotrophy, biofuel, plastic, ecosystem, space, *Methanosarcina barkeri*, *E.coli*.

Хемоорганогетеротрофи - це група мікроорганізмів, джерелом енергії для яких є окисно-відновні реакції, а органічні речовини виступають у якості джерела карбону [1]. Хемоорганогетеротрофи це найбільш поширена група серед мікроорганізмів, але у роботі ми досліджували особливості, основні ознаки, та екологічне значення двох видів хемоорганогетеротрофних мікроорганізмів: *E. coli* та *Methanosarcina barkeri* з великої групи представників хемоорганогетеротрофних мікроорганізмів. У *E.coli* джерелом енергії є окисно-відновні реакції, а органічні речовини виступають у якості джерела карбону. Типовим місцем існування *E.coli* є кишечник гомойотермних тварин. Більшість штамів є нешкідливими та становлять частину мікробіоти кишечника. Наявність кишкової палички у ґрунті та воді є індикатором фекального забруднення [2, 3]. Відомо, що цей вид мікроорганізмів є умовно патогенним. *E.coli* належить до грамнегативних паличковидних бактерій. Відноситься до мезофільних організмів, має нижню границю росту на межі 10 °С. Оптимальний ріст спостерігається за температури 37°С, однак деякі бактерії не втрачають здатність до поділу навіть при 49°С. *E.coli* належить до факультативних анаеробів, може симбіотично існувати з метаногенами, які споживають водень як продукт метаболізму, який інгібує ріст *E.coli*. Метаногени належать до облигатних анаеробів [4]. До цієї групи належать організми з різними типами живлення. У роботі розглянуто хемоорганогетеротрофну бактерію *Methanosarcina barkeri*, яка характеризується незвичним шляхом отримання енергії та унікальними кінцевими продуктами метаболізму: вуглекислий газ та метан. Вона використовує ацетат у якості джерела енергії та донору електронів, а також як джерело карбону. У якості джерела азоту використовує NH_3 та сульфіді як джерело сірки. Для

оптимального росту культури необхідна наявність фосфатів та мікроелементів [5].

Для розширення практичного застосування *E.coli*, командою Лінн Ротшильд було генетично модифіковано штам кишкової палички. Модифікована *E. coli* здатна синтезувати біополімери для пластику, який може самостійно складатися в 3D-фігури при нагріванні. Пластик, продукований *E. coli*, можна складати і надавати йому будь-яку форму. В майбутньому це може дозволити астронавтам створювати різні необхідні конструкції з пластику безпосередньо в космосі під час польоту [6]. Крім того *E. coli* можна використовувати як біоіндикатори безпеки під час польоту, адже велика кількість мутованих клітин свідчитиме про наявність небезпечних доз радіації. Дослідження у відкритому космосі встановили, що *E.coli* підлягає великій кількості мутації та може набути резистентності до антибіотиків, тому постає проблема розробки нових вакцин для космонавтів.

Компанія SpaceX заявила про намір створення двигуна, який буде працювати на метані, що значно здешевить вартість ракетного палива. Тому інший вид хемоорганогетеротрофних організмів *Methanosarcina barkeri* може бути перспективним для застосування у космічній галузі. Бактерія здатна до продукування метану з використанням у якості субстрату ацетату. Крім відносної дешевизни та можливості отримання шляхом метаболізму метаногенних бактерій метан ще є криогенним. Криогенність метану дозволить двигуну легше очищатися від залишків продуктів, що є необхідним для розробки економічних двигунів багаторазового коритування [7, 8]. Тож використання *Methanosarcina barkeri* дозволить здешевити та зробити екологічно чистою технологію синтезу метану як компоненту ракетного біопалива «нового покоління».

У роботі проведено аналіз наукових робіт з основних ознак, особливостей, та екологічного значення деяких груп хемоорганогетеротрофних мікроорганізмів. Надано загальний огляд хемоорганогетеротрофних мікроорганізмів *Methanosarcina barkeri*, *E. coli*. та перспективи їх можливого застосування для виробництва біопалива та пластику. Проведена оцінка міжнародного досвіду щодо можливості використання хемоорганогетеротрофів у екології та у космічній галузі. Пропонується проводити подальші вказані дослідження для подальшого розвитку екологічних біотехнологій та космічної галузі.

Використані джерела:

1. Азам Беясова Н.А. Микробиология.- М: «Высшая школа» Минск 2012.-200 – 203 с.
2. http://medviki.com/Кишечная_палочка.
3. <http://biologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000015/st023.shtml>
4. <https://probakterii.ru/prokaryotes/vital-functions/metanoobrazujushhie-bakterii.html>.
5. https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Methanosarcina_barkeri
6. <http://2015.igem.org/Team:Stanford-Brown/Plastic>
7. <https://elonmusk.su/metan-kak-perspektivnoe-raketnoe-goryuchee/>
8. <http://ukrgaz.biz/spacex-zamenit-raketnoe-toplivo-metanom>

Вірусологія, мікробіологія та імунологія

Давиташвили М.Д., Нацвлишвили Н.К., Азикури Г.Ш.

Характеристика новых клонов бактериофагов *E. coli*

Телавский государственный университет имени Якова Гогебашвили, Грузия

New phage clones were isolated against *E. coli* strains, which are characterized with high activity. Sensitivity of *E. coli* strains to the phages amounted 85%. Adsorption time of these phages on the host strain varied between 10-14 min, latent period was 20-24 min and productivity – 100-115 phage particles per virion. Three phage clones are the members of *Myoviridae* morphological group and three phage clones – of *Siphoviridae* morphological group.

Keywords: colibacillus, bacteriophage, morphology, biological properties.

Среди кишечных инфекций, колипатогенные заболевания занимают ведущее место, ликвидация которых зависит от усовершенствования лечебно-профилактических мероприятий. Борьба за снижение заболеваемости колипатогенными инфекциями является одной из актуальных проблем здравоохранения и медицинской науки. Причина этого - широкое распространение и значительный рост колипатогенных инфекций в большинстве стран мира [2].

Сложность данной проблемы состоит в том, что современные колипатогенные инфекции, в частности, вызванные разными колипатогенными штаммами, характеризуются рядом особенностей, которые способствуют их широкому распространению. Это: убиквитарность возбудителя, рост спорадических случаев заболевания, хроническое, иногда пожизненное, носительство. Известно также, что возбудители коли-инфекций характеризуются слабой чувствительностью к антибиотикам и сульфаниламидным препаратам и поэтому возникает необходимость получения новых биологических препаратов, в частности, специфических коли бактериофагов [3, 4].

Обилие морфо-биологических особенностей, существующих в природе, различных по свойствам и молекулярной организации клонов бактериофагов, отличающихся друг от друга и по механизму взаимодействия с клетками хозяина и репродукционной способностью, требует четкой дифференциации и глубокого изучения основных и ряда вспомогательных таксономических признаков, для их целенаправленного использования при лечении и профилактике коли-инфекций.

Целью данной работы являлось изучение морфологических и некоторых биологических свойств новых клонов (чистых линий) фагов, выделенных против патогенных штаммов *E. coli* [1].

Материал и методы: Выделение бактериофагов из сточных вод. В 90 мл сточной воды добавляется 10 мл концентрированного бульона и, для выделения определенного фага, к этой смеси добавляется 1 мл 18-часовой соответствующей культуры [1].

После этого вся смесь помещается в термостат в течение суток, при температуре 37°C. После 18-24 часов, инкубационный материал фильтруется через фильтры Millipore и проверяется на наличие фага.

Изучение ряда теоретических и практических проблем требует наличия чистых линий фагов. Для этой цели применяется метод клонирования.

Клонирование бактериофагов осуществляется при помощи пассажа морфологически-однородных негативных колоний на гомологичных бактериальных культурах. Для изучения взаимодействия фага с клеткой хозяина, изучается адсорбция и урожайность фагов. Для изучения морфологии самого фага используют электронный микроскоп.

Результаты и их обсуждение: Выделение новых фагов *E. coli* проводили из сточных вод и реки Куры, кала больных. Было выделено 6 фага, условно названных К-1, К-2, К-3, К-4, К-5 и К-6. Из различных клиник г. Тбилиси (Республиканская больница) выделено 150 штаммов *E. coli*.

Была определена чувствительность свежевыделенных штаммов к новым бактериофагам. Как показали результаты, 85% штаммов *E. coli* были чувствительны к 6 новым фагам.

Для характеристики биологических свойств бактериофагов *E. Coli*, в работе были использованы следующие признаки вирусов бактерий: морфология негативных колоний, спектр литического действия, скорость адсорбции, средняя урожайность на одну клетку.

На газоне культуры, фаги *E. coli* давали негативные колонии трех типов – мелкие, средние и крупные. Мелкие – 1 мм, средние – от 1,5 до 2,0 мм в диаметре, с ровными краями и прозрачным центром. Крупные от 2 до 4,0 мм в диаметре – с прозрачным центром и ровными краями.

Время адсорбции изученных фагов колебалось в пределах 10-12 мин, латентный период 20-24 мин, а урожайность 100-110 фаговых частиц на один вирион.

Установлено, что фаги *E. coli* имеют бинарный тип симметрии, головку и отросток. Они относятся к морфологическим типам *Myoviridae* и *Siphoviridae*. Для головки фагов характерна гексагональная симметрия, размеры головки фагов разные (таблица 1). Основные различия касаются строения отростка.

Таблица 1

**Электронно-микроскопическое изучение разных параметров
5 фагов *E. coli***

Фаг	Штамм-хозяин	Морфологическая группа	Размеры головки фага		Размеры хвоста фага	
			длина	ширина	длина	ширина
K-1	<i>E. coli</i> №10	<i>Myoviridae</i>	650Å x 550Å		650Å x 550Å	
K-2	<i>E. coli</i> №4	<i>Myoviridae</i>	650Å x 550Å			
K-3	<i>E. coli</i> №49	<i>Myoviridae</i>	650Å x 550Å			
K-4	<i>E. coli</i> №52	<i>Siphoviridae</i>	650Å x 550Å			
K-5	<i>E. coli</i> №53	<i>Siphoviridae</i>	650Å x 550Å			
K-6	<i>E. coli</i> №15	<i>Siphoviridae</i>	650Å x 550Å			

На основании полученных данных можно заключить, что выделенные новые фаги *E. coli* – 85%. Выделенные фаги *E. coli* относятся к морфологическим группам *Myoviridae* и *Siphoviridae*.

Литература:

1. Bacteriophages. (2012). Edited by Ipek Kurtboke. Intech. Croatia.
2. Albert, M. J., Faruque, S. M., Faruque, A. S., Neogi, P. K. (1998). J. Clin. Microbiology. 33, 973-977.
3. Barrow, P. A., Soothil, J. S. (1997). Trends in Microbiol., 5, 268-271.
4. Merrill, C. R., Dean Scholl D., Adhya S. L. (2003). J. Drug Discovery, 2, 15-19.

Гавій Т.А., Приплавко С.О., Гавій В.М.

Мікрофлора повітря окремих районів міста Ніжина

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

У статті наведено дослідження числа мікроорганізмів у повітрі різних районів міста Ніжина по сезонах. З'ясовано, що найбільша кількість бактерій і спор грибів висівається у весняно-літній період, а найменший показник чисельності зафіксований у осінній період. Найбільш чистим є повітря 3-го мікрорайону та Мигалівки, а забрудненим – повітря центральної площі і залізничного вокзалу.

Ключові слова: мікрофлора повітря, бактерії, мікрококи, диплококи, стрептококи, тетракоки, бацили.

The article presents the research of the microorganisms number in the air in different parts of Nizhyn city by seasons. It was found out that the largest number of bacteria and spores of mushrooms are sown in the spring-summer period, and the smallest figure is recorded in the autumn period. The cleanest is the air in the 3rd microdistrict and Migalivka, and the polluted is the air of the central square and the railway station.

Key words: air microflora, bacteria, micrococcus, diplococcus, streptococcus, tetracoccus, bacillus.

Мікрофлора повітря дуже різноманітна. Склад її залежить від ступеня забрудненості повітря мінеральними й органічними зависями, температури, характеру місцевості, вологості та інших факторів. Чим вища концентрація у повітрі пилу, газів, кіптяви, тим більше в ньому бактерій. Кожна частинка пилу або диму може адсорбувати їх на своїй поверхні [1, 2].

Людина вдихає за добу в середньому 12 000-14 000 л повітря, – причому 99,8% мікроорганізмів, що є в ньому, затримуються в дихальних шляхах. Найбільше бактерій виділяється при чханні, менше – при кашлі, ще менше – при розмові. Тому, на мікрофлору повітря слід звертати велику увагу, так як вона може бути джерелом інфікування людини. Через повітря передаються деякі інфекційні захворювання, збудники яких виділяються хворими при розмові, чханні, кашлі [3,4]. Тому метою нашої роботи є дослідження мікрофлори повітря різних районів міста Ніжина.

Дослідження мікрофлори повітря міста Ніжина здійснювали в чотирьох районах: на центральній площі, в районі залізничного вокзалу, Мигалівці (район приватних будинків), 3-му мікрорайоні (район багатоповерхових будинків) в різні сезони року. Для визначення мікрофлори повітря різних районів міста Ніжина використовували седиментаційний метод Коха [5].

В ході дослідження мікрофлори повітря в зимовий період з'ясовано, що найбільша кількість колоній мікробів на 1 дм² була виявлена в районі Мигалівки та центральної площі (таблиця 1). Найменша кількість колоній

на 1 дм² спостерігалась в районі залізничного вокзалу. У посівах мікрофлори повітря районів Мигалівки та центральної площі були виявлені 2 типи колоній за формою: округлі та амебоїдні (район Мигалівки) та округлі і з фестончастим краєм (район центральної площі). У посівах мікрофлори повітря залізничного вокзалу було виявлено 4 типи колоній за формою. Найбільша кількість мікроорганізмів в 1м³ виявлена в районі Мигалівки і центральної площі (таблиця 1). Це пов'язано з тим, що в районі Мигалівки відсутнє асфальтне покриття, тому велика кількість бруду в цей період потрапляє у повітря, а в районі центральної площі спостерігається велике скупчення людей та транспорту. Тоді як найменша кількість бактерій спостерігалась в районі залізничного вокзалу. У мікрофлорі повітря Мигалівки переважали диплококи, тетракоки і стрептококи, у мікрофлорі центральної площі – мікрококи та диплококи, мікрофлора повітря 3-го мікрорайону була представлена мікрококами, стрептококами і бацилами, а в мікрофлорі залізничного вокзалу спостерігались мікрококи, диплококи та тетракоки.

Кількісний аналіз мікрофлори повітря різних районів м. Ніжина, проведений у весняний період показав, що найбільша кількість колоній на 1 дм² виявлена в мікрофлорі повітря районів залізничного вокзалу та центральної площі і складала 227 і 214 колоній відповідно (таблиця 1). Колонії мали округлу форму або з фестончастим краєм. В мікрофлорі повітря залізничного вокзалу були виявлені плісняві гриби та спорангії зі спорами, що утворювали розгалужений міцелій, який займав майже всю площу чашки Петрі. У мікрофлорі повітря центральної площі у цей період також було виявлено гриби, але спорангіїв спостерігалось мало і вони зосереджувались тільки по краях чашки Петрі. Найменша кількість колоній мікроорганізмів була виявлена в повітрі Мигалівки. Таким чином, у весняний період найбільша кількість мікроорганізмів в 1 м³ виявлена в районі залізничного вокзалу і центральної площі. Таку велику кількість мікроорганізмів можна пояснити великим скупченням людей та транспорту. Тоді як найменша кількість бактерій спостерігалась в повітрі Мигалівки. В мікрофлорі повітря залізничного вокзалу та центральної площі переважають мікрококи і диплококи, в мікрофлорі повітря 3-го мікрорайону – мікрококи і стрептококи, в мікрофлорі повітря Мигалівки – мікрококи.

Кількісний аналіз мікрофлори повітря у літній період показав, що найбільша кількість колоній мікроорганізмів на площі 1 дм² виявлена в районі центральної площі і залізничного вокзалу, найменша – в районі Мигалівки. Більшість колоній мають округлу форму із відсутнім центром. Найбільша кількість мікроорганізмів в 1м³ повітря виявлена в районі центральної площі (більше 23 тис), тоді як кількість мікроорганізмів в повітрі Мигалівки менша у 3 рази в порівнянні з повітрям центральної площі (таблиця 1). У мікрофлорі повітря залізничного вокзалу та центральної площі переважають мікрококи і диплококи, в мікрофлорі повітря 3-го мікрорайону – диплококи і стрептококи, в мікрофлорі повітря Мигалівки – бацили і стрептококи.

Четвертий посів мікрофлори повітря різних районів м. Ніжина був проведений восени. Зранку було незначне відмороження ґрунту, погода була пасмурна, без опадів. Кількісний аналіз мікрофлори повітря різних районів міста Ніжина показав, що найбільша кількість колоній мікроорганізмів на площі 1 дм² виявлена в районі залізничного вокзалу (таблиця 1). Тут виявлено 3 типи колоній за формою: округлі, амебоподібні, нитчасті. За показником мікробного числа найбільш забрудненим є повітря району залізничного вокзалу, а найменш забрудненим – повітря центральної площі та 3-го мікрорайону. У посівах мікрофлори повітря залізничного вокзалу та центральної площі переважають мікрококи і диплококи, в мікрофлорі повітря 3-го мікрорайону – стрептококи, в мікрофлорі повітря Мигалівки – мікрококи і стрептококи.

Таким чином, дослідження числа мікроорганізмів у повітрі різних районів м. Ніжина по сезонах дало можливість встановити, що найбільша кількість бактерій і спор грибів висівається у весняно-літній період, а найменший показник чисельності зафіксований у осінній період, коли відбувається відмороження ґрунту. Найбільш чистим є повітря 3-го мікрорайону та Мигалівки, а найбільш забрудненим – повітря центральної площі і залізничного вокзалу. Ми припускаємо, що це багато в чому пов'язано з найбільшою концентрацією транспорту (а, отже, пилу, бруду) в центрі міста і залізничного вокзалу, ніж на його околицях. З'ясовано, що найбільш часто зустрічаються такі мікроорганізми як мікрококи, диплококи, присутність яких в повітрі пояснюється наявністю пігменту, що захищає їх від згубної дії ультрафіолетового випромінювання. У поодиноких випадках зустрічаються стрептококи, що не мають захисного пігменту.

Для поліпшення стану мікрофлори повітря міста Ніжина необхідно збільшити кількість зелених насаджень, особливо хвойних рослин, збільшити кількість клумб, рабток, газонів та інших об'єктів в районах центральної площі і залізничного вокзалу; здійснювати щоденний полив асфальтних доріг у спекотну погоду, покласти асфальтоване покриття в районі Мигалівки. Комплекс цих заходів дозволить зменшити кількість мікроорганізмів у повітрі.

Література:

1. Мікрофлора повітря та боротьба з нею. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://medical-enc.com.ua/mikroflora-vozduha.htm>
2. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології. Підручник. – К: Либідь, 2001. – 312 с.
3. Пішак В.П., Бажора Ю.І., Брагін Ш.Б. Медична біологія. — Вінниця, 2004. – 167 с.
4. Н. В. Прозоркіна, П. А. Рубашкіна. Основи мікробіології, вірусології та імунології, 2002 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://medbookaide.ru/books/fold9001/book2046/p1.php>
5. Векірчик В. М. Практикум з мікробіології: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2001. –144 с.

Таблиця 1

Кількісний аналіз посівів мікрофлори повітря окремих районів міста Ніжина у різні пори року

Район дослідження	Кількість колоній мікроорганізмів на площі 1 дм ² у різних районах міста Ніжина в різні пори року, шт				Мікробне число повітря окремих районів міста Ніжина в різні пори року, клітин/м ³			
	Зимовий період	Весняний період	Літний період	Осінній період	Зимовий період	Весняний період	Літний період	Осінній період
Центральна площа	158,19±2,1	214,68±3,5	237,28±3,7	87,57,±1,7	15819,21±456,6	21468,92±676,6	23728,81±463,2	8757,06±364,6
Залізничний вокзал	90,39±2,9	227,40±5,1	169,49±4,3	156,77±3,8	9039,55±543,2	22740,11±553,8	16949,15±346,2	15677,96±364,6
3-й мікрорайон	120,05±3,4	162,42±3,9	121,46±3,3	110,16±4,1	12005,64±374,7	16242,9±453,8	12146,89±486,1	11016,16±309,3
Мигалівка	169,49±3,8	148,30±3,7	74,85±3,3	148,30±2,9	16949,15±494,3	14830,51±353,8	7485,87±296,1	14830,5±509,1

Біомедицина та фармакологія

УДК 613.8

Марченкова А.І, Дема Л.П., Пономаренко С.М.

Неврологічні захворювання та їх реабілітація

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

В статті подано аналіз неврологічних захворювань серед пролікованих в лікарні для вчених НАН України в місті Києві, виявлено їх структуру в різних вікових групах, а також проаналізовані методи, тривалості та ефективність періоду реабілітації.

Ключові слова: неврологія, захворювання, здоров'я, реабілітація

The article presents an analysis of neurological diseases of those treated in the Kiev hospital for scientists, their structure is revealed in different age groups, analyzed methods, duration and effectiveness of the rehabilitation period.

Key words: neuralgia, diseases, health, rehabilitation.

Особливістю демографічної ситуації в Україні є кризовий стан здоров'я і життєздатності населення - високий рівень захворюваності дітей та дорослих, передчасна смертність у працездатному віці, перевищення більш як втричі чоловічої смертності над жіночою.

Сьогодні до найпоширеніших хвороб в Україні належать неврологічні захворювання, розповсюдженість яких в останні роки, на жаль, значно зросла. В Україні офіційно зареєстровано 4 825 322 хворих із різними формами неврологічних захворювань, що на 100 тис. населення становить 12 721,7.

За останні 10 років кількість неврологічних хворих у нашій країні збільшилася майже вдвічі. Така тенденція відзначається і в інших країнах світу. Ситуація з неврологічними захворюваннями у людей молодого та середнього віку змінилася в гіршу сторону. Так, кількість інсультів у людей у віці до 45 років збільшилася на третину. У більш ранньому віці стали виникати й інші судинні захворювання головного мозку, які раніше вважалися хворобами літніх. Перебіг хвороби нервової системи може придбати затяжний характер, що часом призводить до виникнення стійких функціональних дефектів, наслідком яких, у свою чергу, стає повна втрата працездатності або її обмеження. Тенденція до зростання на неврологічні захворювання серед населення м. Києва та Київської області залишається і в наш час. Проблема є актуальна, оскільки неврологічні захворювання мають особливості перебігу, характеризуються тривалим періодом реабілітації і посідають III місце серед інвалідності дорослого населення.

Базою нашого дослідження стала Лікарня для вчених НАН України в місті Києві. Спостереженням було охоплено період 2014-2016 рр. Проаналізовані дані статистичних щорічних звітів медичного закладу,

досліджено динаміку показників неврологічних хвороб з урахуванням гендерних відмін та проаналізовано ефективність різних методів реабілітації.

Дані статистичного аналізу хвороб нервової системи з 2014-2016 рр. показали, що спостерігається тенденція до збільшення нервових хвороб у людей з 30-років але найбільш високий рівень хвороб нервової системи відмічається у людей віком 50-59 років. Збільшення кількості хворих після 30 років може бути пов'язане з неправильним способом життя (нераціональне харчування, тютюнопаління та вживання алкоголю та ін.), а високий рівень хворих у віці 50-59 вірогідно зв'язаний з віковими змінами серцево-судинної системи. При аналізі статистичних даних по структурі неврологічних захворювань перше місце посідає дисциркуляторна енцефалопатія, на другому місці - інсульти, на третьому місці – мононевропатії.

Результати дослідження хвороб системи кровообігу довели, що кількість хворих різко зростає у віковій групі починаючи з 50 років і триває до 79 років. Важливо відмітити, що в цю вікову групу входять люди працездатного віку. Мабуть це пов'язано з недостатньо ефективною профілактичною роботою здорового способу життя серед населення. Особливе місце серед неврологічних захворювань займають різні види інсультів. Найбільш розповсюджений є ішемічний інсульт. За останні роки хворих на ішемічні інсульти значно збільшилось серед людей молодшого віку 26-30 років.

Унашому дослідженні також був зроблений аналіз персональних реабілітаційних заходів з метою скорішого відновлення працездатності, попередження їх інвалідизації та підвищення якості життя.

Для реабілітації лікарі підбирали кожному пацієнту індивідуальний план лікування враховуючи вік, хворобу і загальний стан здоров'я. При лікуванні неврологічних захворювань добре себе зарекомендували, разом з медикаментозним лікуванням, немедикаментозні методи лікування такі як: електростимуляція, голкорексфлексотерапія, магнітотерапія, магнітолазер, гірудотерапія, карбокситерапія, оксигенотерапія, масаж, лікувальна фізкультура. Було досліджено, що для реабілітації краще використовувати два реабілітаційних методи. Наприклад при реабілітації інсультів використовують електростимуляцію в поєднанні з голкорексфлексотерапією, щоденно протягом 10-12 процедур, покращення спостерігається на 6 процедурі. У багатьох випадках при лікуванні остеохондрозу хребта використовують лазеротерапію у поєднанні з голкорексфлексотерапією. Найкращі результати за 2014-2016 роки дали такі не медикаментозні методи реабілітації як: електростимуляція – прискорила відновлення на 30%, що використовувалась при таких неврологічних захворюваннях як гостре порушення мозкового кровообігу та його наслідки, неврит лицьового нерва, розповсюджений остеохондроз з больовим, м'язово-тонічним

синдромом, невропатії, побутові травми. Лікувальна фізкультура прискорила реабілітацію на 20%. Голкорексфлексотерапія прискорила реабілітацію на 15%.

Отже, аналіз неврологічних захворювань та їх реабілітація, що були проведенні на прикріпленому контингенту хворих Лікарні для вчених НАН України міста Києва довів, що рівень цих захворювань достатньо високий і частіше зустрічається у людей значно молодшого віку 30-40 чим раніше років. Тому проблема залишається актуальною, так як ці хвороби мають особливості перебігу, характеризуються тривалим періодом реабілітації. Виникає потреба в інтенсифікації і активізації профілактичної роботи, щоб знизити рівень захворюваності серед працездатного населення та впровадженні різноманітних методів лікування і реабілітації з метою зниження тимчасової і постійної втрат працездатності, що також дозволить знизити рівень інвалідизації.

Література:

1. Акимов Г.А. Дифференциальная диагностика нервных болезней [Текст]: руководство для врачей / Г.А. Акимов, М.М. Одинака. – М.: Медицина, 2001. – 260 с.
2. Антропова М.И. Травматические повреждения периферических нервов и физические методы в их комплексном лечении. – М., 1970. – 54 с.
3. Бабич М.И., Вастьянов Ю.А. Ранняя реабилитация при осложненных повреждениях опорно-двигательного аппарата // Военно-медицинский журнал, 1990. – № 1. – 71 с.
4. Жулев Н.М. и др. Остеохондроз позвоночника. – СПб., 1999.
5. Маліков М.В., Сватъєв А.В., Богдановська Н.В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Запоріжжя: ЗДУ, 2006. – 227 с.
6. Стан неврологічної служби України в 2014 році [Текст]: за станом на 2015 р. – К., 2011. – С.14
7. Ушаков А.А. Практическая физиотерапия. – М.: МИА, 2009. – 78. – 203 с.
8. Щепина Т.П. Реабилитация больных с мышечно-скелетным болевым синдромом. – М., 1977. – 22-26 с.

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

Inventory of mercury emission to air, water and soil in Poland for year 2015

Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw, Faculty of Biology and Environmental Sciences, Poland

Антропогенічна емісія ртуті з Польщі в 2015 році відповідала рівню 13,5 Мг. Емісія ртуті в повітрі окреслена на рівні 11,7 Мг і залежить від таких чинників: процеси промислові і сектор житловий дають 10,6 Мг, використання продуктів з вмістом ртуті - 0,76 Мг і в практиці дентистичній - 0,35 Мг відповідно. Викиди ртуті до стічних вод відповідали значенням 1,34 Мг, а ідентифікована емісія в ґрунт - 0,47 Мг.

Ключові слова: емісія, ртуть, повітря, вода, ґрунт, Польща

Anthropogenic mercury emission in Poland was 13.5 Mg in year 2015. Annual mercury emission to air in Poland was estimated on level 11.7 Mg with participation: industrial processes and fuel combustion in residential sector – 10.6 Mg, the use of mercury-containing products - 0.76 Mg and dental practice - 0.35 Mg. Mercury discharges to water was 1.34 Mg and identified discharges to soil was 0.47 Mg.

Keywords: emission, mercury, air, water, soil, Poland

Introduction. Poland is one of main mercury emitter in Europe together with Germany and Italy [1]. It is effect of solid fossil fuel dependency of Polish energy sector. 79% of electricity was generated from hard coal and lignite in 2015 [2] but in 2013 it was even 84%. Share of renewable energy sources in electricity generation increased to 14%. Rest of electricity is generated from gas (5%) and petroleum (1%) with zero share of nuclear energy. First inventory of mercury emission to air, water and soil in Poland was prepared for years 2005-2007 [3].

Emission to air. National Centre for Emissions Management (KOBIZE) is main source of data on mercury emission to air in Poland. For year 2015 government officially reported emission from industrial processes and fuel combustion to air on level 10.6 Mg. It consists of 5.3 Mg from electricity and heat generation, 4.3 Mg from other industries (non-ferrous and ferrous metals production, non-metallic minerals manufacturing and chemical industry) as well as 1.0 Mg from residential and commercial combustion plants and 0.03 Mg from waste incineration [4]. New inventory for year 2016 [5] shows decrease of reported emission to 10.3 Mg, with observed increase of emission from waste incineration and decrease from other industries.

The use of mercury-containing products is additional source of emission to air. Mercury is intentionally used for production of batteries, light sources as well as other electrical and electronic equipment. This emission was estimated based on Hg consumption [6] and model for distribution and emissions [7]. Based on GUS [8] data 13.2% of collected municipal wastes in

2015 was designated for incineration, mainly in cement plants. Due to GIOS data for year 2015 [9] 44.9% of light sources group, including compact fluorescent lamps, and 38.3% of remaining electrical and electronic equipment was collected selectively. For portable batteries and accumulators this level was 38.4% [10].

In result mercury emission to air from the use of mercury-containing products was estimated on level 0.76 Mg. The biggest emission originates from waste incineration and steel scrap. Smaller shares are released by breaking and from landfills. In comparison to previous years [11] emission increased associated with progress of municipal waste incineration. Next 3.73 Mg Hg contained in products is re-collected and stored safely. In stream of wastes of mercury-containing products 1.73 Mg is transported to municipal landfills but this volume decreased in last years. Remaining 0.37 Mg is still accumulated in products used to 10 years after production [12].

Dental practice and cremation of bodies with amalgam fillings are next sources of mercury emission to air. Estimation of emission from dental practice was based on the Polish Ministry of Health data on Hg consumption (6.4 million amalgam fillings in half of year) and pathways of dental mercury [13]. Incineration of 2.90 Mg mercury in infectious medical wastes is sources of emission 0.29 Mg to air. Load of 4.90 Mg from dental practice (excess of prepared amalgam mixture, old amalgam) is collected as hazardous wastes [14].

Emission to air from bodies cremation was reported by EC [15]. Based on assumptions of 9% of corpse cremated in Poland in 2011, 3 crematoria applying mercury removal techniques (with 50% Hg capture) and 10 crematoria not applying these techniques this emission is 0.06 Mg. For year 2015 annual anthropogenic mercury emission to air from industry, products and dental practice was estimated on 11.7 Mg.

Emission to water and soil. Mercury discharges to water were based on E-PRTR database for year 2015 [16]. These direct and non-direct mercury discharges to water from Poland were 1.34 Mg, with 1.14 Mg from 21 large and medium industrial facilities (releases data for 14 plants and transfers data for 6 plants). In Europe chlor-alkali industry was using mercury cell electrolysis for many years. This process was source of mercury emission to air and water. Last Polish electrolyzer for chlor-alkali production in PCC Rokita factory in Brzeg Dolny was closed in the beginning of 2015 [11], with reported discharge 0.03 Mg. Mercury discharges to water were also reported for municipal waste water plants in 14 Polish large towns. These discharges from households, hospitals, dental clinics as well as small industrial facilities in 2015 were 0.20 Mg. Comparison with previous years is difficult because number of reported facilities is different in each year.

Sludge from municipal waste water treatment plants transferred to agriculture is source of emission 0.31 Mg to soil [17]. Mercury discharges to water and soil from dental amalgam in buried bodies are other emission

source. Based on burial data and assuming that 20% of mercury is reaching groundwater, these discharges to soil were estimated on level 0.16 Mg [3]. Any releases to soil from Polish industry are reported in E-PRTR.

Summary. In sum mercury emission to air, water and soil in Poland in year 2015 was estimated on level 13.5 Mg annually. The main load of mercury is emitted to air, see Table 1.

Table 1

Main mercury flows in Poland in 2015

	Emission/storage [Mg/year]
Emission to air	11.7
Discharges to water	1.3
Identified emission to soil	0.5
Safe storage of hazardous wastes	11.2

Source: based on [12]

Significant load of 11.2 Mg in wastes of mercury-containing products and from dental practice is recycled or captured from incineration processes. This load covers 3.7 Mg contained in recycled wastes of batteries, light sources as well as other electrical and electronic equipment, 4.9 Mg collected in dental clinics and 2.6 Mg captured from incineration of infectious dental wastes.

References:

1. EMEP, WebDab search - Officially reported emission data, European Monitoring and Evaluation Programme, 2017.
2. EC, EU energy in figures. Statistical Pocketbook 2017, European Commission, Luxembourg 2017. – 265 p.
3. Panasiuk D., Pacyna J.M., Glodek A., Pacyna E.G., Sebesta L., Rutkowski T., Szacowanie kosztów zanieczyszczenia terenu dla scenariusza status-quo, MERCPOL project stage I, report for Polish Ministry of Environment, NILU Polska, Katowice 2009. – 63 p.
4. KOBiZE, Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pył, metali ciężkich i TZO za lata 2014-2015 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami. Warsaw 2017. – 24 p.
5. KOBiZE, Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pył, metali ciężkich i TZO za lata 2015-2016 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami. Warsaw 2018. – 26 p.
6. Maxson P., Mercury flows and safe storage of surplus mercury, Report by Concorde East/West SpA for DG Environment of the European Commission, Brussels 2006. – 82 p.

7. Kindbom K., Munthe J., Product-related emissions of Mercury to Air in the European Union, IVL Swedish Environmental Research Institute, Goteborg 2007. – 25 p.
8. GUS, Ochrona srodowiska 2016, Glowny Urzad Statystyczny. Warsaw 2016. – 560 p.
9. GIOS, Raport o funkcjonowaniu gospodarki zuzytym sprzetem elektrycznym i elektronicznym w 2015 roku, Glowny Inspektor Ochrony Srodowiska. Warsaw 2016. – 24 p.
10. GIOS, Raport o funkcjonowaniu gospodarki bateriami i akumulatorami oraz zuzytymi bateriami i zuzytymi akumulatorami za rok 2015, Glowny Inspektor Ochrony Srodowiska. Warsaw 2016. – 28 p.
11. Panasiuk D., Inventory of mercury emission to air, water and soil in Poland for year 2013, Proceedings of ECOpole, 2015; 9(2), p. 483-488, doi: 10.2429/proc.2015.9(2)056
12. Panasiuk D., Substance flow analysis for mercury in Poland for year 2015, Proceedings of ECOpole, 2018, in press.
13. Maxson P., Mercury in dental use: Environmental implications for the European Union, European Environmental Bureau, Brussels 2007. – 46 p.
14. Panasiuk D., Glodek A., Substance flow analysis for mercury emission in Poland. E3S Web of Conferences, 1, 38001 (2013), doi: 10.1051/e3sconf/20130138001
15. Study on the potential for reducing mercury pollution from dental amalgam and batteries, Final report prepared for the European Commission - DG ENV. Brussels 2012. – 246 p.
16. E-PRTR, The European Pollutant Release and Transfer Register, European Environment Agency, 2017.
17. COHIBA, Work Package 4. Summary report. Poland, IETU Institute for Ecology of Industrial Areas, Katowice 2011. – 276 p.

Radomska M.M., Zhurbas K.V.

The mitigation of habitats fragmentation for the project of the M-03 highway reconstruction

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

Розглянуті важливі впливи функціонування транспортної мережі на живу природу та вказано, що серед основних наслідків втрата і фрагментація ареалів є найбільш загрозливими. Проведено порівняльний аналіз споруд для переміщення диких тварин та вибрано технічні рішення для проекту реконструкції шосе М-03. Для визначення найбільш відповідних заходів для зменшення інтенсивності фрагментації, було проаналізовано структуру місцевої екомережі та визначено потенційно найбільш уражені популяції.

Significant effects of transport network operation on the living environment have been considered, stating that among major consequences loss and fragmentation of habitats are the most threatening. The comparative analysis of the wildlife mobility structures has been conducted and the technical solutions chosen for the project of the M-03 highway reconstruction. To propose the most appropriate measures for the reduction of the fragmentation intensity the structure of local econetwork has been analyzed and potentially affected populations defined.

Key words: habitat, wildlife mobility, ecological network, biodiversity conservation, ecocorridors.

Roads affect wildlife populations in numerous ways, raising concern of transportation and natural resource management agencies. Many studies have detailed the ecological impacts of roads, including loss of habitat and landscape connectivity [1], direct animal mortality [2], demographic impacts to wildlife populations and their genetic consequences [3,9], hydrological disruptions, erosion, sedimentation, exotic invasions, and noise and light pollution [5,6]. Roads fragment habitats and create barriers that impede wildlife mobility [8,4], increasing instances of wildlife-vehicle collisions, which put both people and non-human animals at risk; landscape fragmentation can also result in genetic isolation, putting some species of wildlife at long term risk [10,7]. In practice, these effects usually have mutual manifestation that increases their negative impact through synergy.

Despite the fact that humanity began to scatter natural systems many centuries ago, the intensity of the fragmentation impact grew rapidly in the industrial era in connection with the construction of transport networks, increasing in traffic, as well as growing population movement [11].

In order to mitigate the barrier effect in many countries, numerous underground tunnels and above ground transitions are being built on roads for the creation or strengthening the ecological flows. Measures for protecting wildlife along transport infrastructure and to reduce habitat fragmentation can be divided into two groups:

- Measures that directly reduce fragmentation by providing links between habitats severed by the infrastructure, for example wildlife crossing structures or fauna passages (overpasses, underpasses etc.).

- Measures that aim to improve road safety and reduce the impact of traffic on animal populations by reducing traffic-related mortality.

In practice this distinction is often blurred. Measures may fulfill both functions but can also have an associated negative impact. For example, fences are a good means of reducing the number of collisions between large mammals and cars, but at the same time they increase habitat fragmentation. Thus, fences can be regarded as a mitigation measure for fragmentation only in combination with fauna passages that compensate for their negative barrier effect.

To address the corresponding impacts the Pilot zone was chosen along the existing road networks in Poltava and Kharkiv oblasts. The project involves the improvement of the existing M-03 road from Poltava to Kharkiv between 341 km and 472 km (about 140 km) and construction of four bypasses at the cost of World Bank investments. At this territory the first group of measures, that directly reduces fragmentation by providing links between habitats severed by the infrastructure, was chosen.

The sites for location of wildlife mobility structures were chosen to correspond to the problem points of econetwork development in the pilot zone in Ukraine. These points are located at the crossing of the road M-03 from Poltava to Kharkiv between 341 and 472 km with the elements of the Consolidated draft scheme for national econetwork of Ukraine. These crosses are in Kharkiv oblast with the Galitsko-Slobozhanskyi natural latitudinal corridor and in Poltava oblast with the Vorskla regional ecocorridor, which are integral parts of the econetwork.

The main components of the Poltava regional econetwork scheme are 9 local ecocorridors and three regional ecocorridors – Vorsklianskyi, Psilskyi, Sulynskyi, which are connected in the south with the national Dniprovskyi natural corridor, and intersect in the central part with the Galitsko-Slobozhanskyi natural latitudinal corridor, along which the natural nuclei with the key territories are determined,

The ecosystems of Vorsklianskyi ecocorridor are the home for 152 species of rare plants (70% of the total number of regional rarities, including the largest number of species of zonal vegetation), Psilskyi - 124 species, and Sulynskyi - 49.

The fauna list of the Poltava region includes 66 species of mammals, 307 species of birds, including 150 species of permanently nestling ones, 10 species of amphibians and 11 species of reptiles, 38 species of fish and broad diversity of insects. The most vulnerable species are those of steppe zone with more than a half of them requiring special conservation measures.

The regional econetwork scheme of the Kharkiv region consists of 7 local ecocorridors and 3 spatial structures of national importance: Pridonetsk ecoregion and two ecocorridors (Galitsko-Slobozhanskyi and Siversko-Donetskyi).

The basis of the econetwork is 57 territories and objects of nature reserve fund, 22 most valuable wetlands, 58 objects reserved for further heritage, and a network of protective forest bands. Within the econetwork, more than 295 species of vascular plants, 376 species of animals, 29 groups of plants, which are included in the Green Book of Ukraine, 138 species of

migratory wild animals, which require special protection in the Kharkiv region, are protected.

The total area of the ecological network in the Kharkiv region is about 221 thousand hectares, or 6.5% of the total area of the oblast.

Galitsko-Slobozhanskyi (forest-steppe) ecocorridor, unlike other, has: the greatest length, strongly convoluted configuration and branching in the eastern part to the northern and eastern branches. By its geographical position and meaning, it is central and crosses the entire Forest-steppe of Ukraine. Its purpose is to preserve the biodiversity of the following natural objects (which are unique for Ukraine): Central European fir-pine-beech virgin forests; relic Mediterranean common oak virgin forests; rocky oak virgin forests; oak-hornbeam virgin forests; fluffy oak forests (unique for the plain part of Ukraine); Central European meadow steppes which are on the edge of habitat; the Black Sea steppes.

Particularly valuable is its part, located to the east from Kharkiv, which has features of the ancient forest-steppe. The relict chalk so-called "gypsum flora" with numerous endemics has been preserved here.

The ecocorridor provides protection for 73 species of plants and fungi and 63 species of animals from the Red Book of Ukraine, which, respectively, make up 13.5 and 16.5% of their total quantity, including 60 vascular plants, 1 lichen, 2 fungi, mammals - 10, birds - 25, fish - 1, insects - 22 and 5 species from other systematic groups. Ecocorridor provides preservation of 33 syntaxons from Green Book of Ukraine or 25.9% of their total number.

Fauna passages and modifications to infrastructure that enhance the possibility of safe animal movements are the most important measures for mitigating habitat fragmentation at the level of a particular infrastructure. Five sites were chosen on the territory of the pilot area to provide wildlife mobility improvement with the help of appropriate crossing structures.

Point 1 - Kharkiv oblast, between villages Pasichne, Zolochivske, Butsivka, Cheremushne - was chosen because of pilot road section crosses latitudinal ecocorridor of national importance. After the analysis of terrain and target species, landscape bridge was defined to be the most appropriate. Model target species are *Spermophilus suslicus*, *Elaphe dione*, *Desmana moschata*, *Grus grus*

The WBO Project foresees reconstruction of the Vorskla Bridge (Point 2), so at this point mitigation measures do not require any specific construction just modifying embankments under the bridge to provide permeability for animals. Model target species are *Neomys anomalus*, *Lutra lutra*.

Point 3 - Kharkiv oblast, Kalenikove village - was chosen, where crossing of pilot road section with migratory road of small and medium sized mammals is observed. The most appropriate structure for this point is joint-use underpass. It includes direct use of bridge for transport and provides continuous permeability for animals. Model target species are *Sicista subtilis*, *Lutra lutra*.

Point 4 - Poltava oblast, between Vasylivka and Zelenkivka villages - was chosen, because model target species move along clearly defined routes & high species diversity is present. Model target species are *Mustela eversmanni*, *Ellobius talpinus*.

Multi-use overpass may be used by pedestrian and animals simultaneously and this was chosen for the Point 5 - Kharkiv oblast, Snizhkiy village. Insectivore species have an important nature conservation status for ecosystem, so their spread should be encouraged here. Model target species are *Neomys anomalus* and *Desmana moschata*.

Conclusions. Significant effects of transport network operation and development on the biocenosis of corresponding areas were considered, including loss of habitats, creation of interferences, bruising and injuring of fauna due to vehicle collisions with wild animals, disturbances of tranquility and pollution, change of ecological functions of road edges and development of edge effect.

The sites for location of wildlife mobility structures were chosen to correspond to the problem points of econetwork development in the pilot zone in Ukraine. These points are located at the crossing of the road M-03 from Poltava to Kharkiv between 341 and 472 km with the elements of the Consolidated draft scheme for national econetwork of Ukraine. These crosses are in Kharkiv oblast with the Galitsko-Slobozhanskyi natural latitudinal corridor and in Poltava oblast with the Vorskla regional ecocorridors, which are integral parts of the econetwork. It is a significant obstacle in the way of the Consolidated scheme for national econetwork of Ukraine formation.

References:

1. Beier P., Majka D., Jenness J., 2007. Conceptual steps for designing wildlife corridors, www.corridordesign.org.
2. Beier P., Majka D., Newell S., Garding E., Best Management Practices for Wildlife Corridors Northern Arizona University, January 2008.
3. Benítez-López A, Alkemade R, and Verweij PA. 2010. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: a meta-analysis. *Biol Conserv* 143: 1307–16.
4. Bennett G., 2004. Integrating biodiversity conservation and sustainable use. Lessons learned from ecological networks. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 51 pp.
5. Clutton-Brock T.H., 1974. Primate social organisation and ecology. *Nature* 250: 539-542.
6. Crooks KR and Sanjayan M (Eds). 2006. Connectivity conservation. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
7. Deodatus F.D., 1996. Landscape fragmentation resulting from landuse development in Upper Benoue, Cameroon. Wageningen Agricultural University.
8. Donovan T.M., Lamberson R.H., Kimber A., Thompson F.R., Faaborg J., 1995. Modelling effects of habitat fragmentation on sources and sinks. *Conservation Biology* 9(6).
9. Fahrig L and Rytwinski T. 2009. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecol Soc* 14: 21–41.
10. Forman RTT. 2003. Road ecology: science and solutions. Washington, DC: Island Press.
11. Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure / WILDLIFE AND TRAFFIC / A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions (Project: COST 341). – 2003.

Дідик Л.В., Лобань Л.О.

Поширення регіонально рідкісних видів під охороною Бернської конвенції у лісостеповій частині Чернігівської області

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

Проаналізовано поширення регіонально рідкісних видів, які внесені до Додатку I Бернської конвенції, на території Лісостепу Чернігівської області, забезпеченість їх охороною. Визначені головні причини зменшення їх чисельності та заходи, які допоможуть зберегти ці види у природі.

Ключові слова: регіонально рідкісні види, охорона видів рослин, Бернська конвенція, Чернігівська область.

The distribution of the regionally rare species listed in Annex I of the Berne Convention, in the forest-steppe area of the Chernihiv region, is analyzed, and their protection is ensured. The main reasons for reducing their numbers and measures that will help preserve these species in nature is determined.

Key words: regionally rare species, protection of species, Berne Convention, Chernihiv region.

Охорона рідкісних видів, з метою збереження та відтворення, є важливим завданням кожної країни. З цією метою прийнято ряд законів, конвенцій та угод на міжнародному рівні. Зокрема, низка видів, що знаходяться під загрозою зникнення на території Європи, увійшла до Додатку I Бернської конвенції, яка визначає дії країн з метою їх збереження. Під егідою цього закону була створена Смарагдова мережа - території, в межах яких зростають і охороняються такі види.

Територією наших досліджень у вивченні поширення регіонально рідкісних видів рослин під охороною Бернської конвенції стала Лісостепова частина Чернігівської області. В ході вивчення флори та рослинності регіону було виявлено 3 види рослин даної категорії, які включені до Додатку I Бернської конвенції: *Ostetricum palustre* (Bess.) Bess., *Iris hungarica* Waldst. et Kit., *Adenophora liliifolia* (L.) A. DC. [1;6].

Ostetricum palustre - європейський вид. Загальний його ареал охоплює Середню та Східну Європу, Західний Сибір. В Україні трапляється в Лісостепу і на північному сході в Степу нерідко, рідше на Поліссі. Зростає на болотах, вологих луках, між чагарниками.

В регіоні досліджень популяції розташовані на вологих луках вздовж великих та малих річок, на периферії великих болотних комплексів. Кількість особин виду в різних локалітетах варіює – від поодиноких екземплярів до декількох десятків. Зокрема, нечисельні популяції виявлені понад берегом р. Удай між с. Припутні та с. Вишнівка (Ічнянський р-н) в угрупованні з домінуванням *Carex hartmanii* Cajand. та *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud. Більша популяція *O. palustre* сформувалася приблизно через 300 м на краю болота (поруч ценози, в

яких переважає *Comarum palustre* L. та *Equisetum fluviatile* L.). Біля мостової дамби с. Вишнівка знайдені ще декілька екземплярів. На території гідрологічного заказника загальнодержавного значення “Дорогинський” (Ічнянський р-н) у притерасній частині заплави р. Удай, на краю вільшняка *O. palustre* зростає в угрупованні *Alnetum scirposum* (*sylvaticae*). Асектаторами в таких угрупованнях є *Agrostis stolonifera* L., *Humulus lupulus* L. На території болота “Перевод” між с.с. Сергіївна та Сухоліски (Прилуцький р-н) виявлено декілька місцезростань *O. palustre* на торф’янистій луці: в угрупованні з переважанням *Carex omskiana* Meinsh. та в угрупованні з *Carex acutiformis* Ehrh. В таких ценозах трапляються наступні види: *Equisetum fluviatile*, *Peucedanum palustre* (L.) Moench, *Lysimachia vulgaris* L., *Rumex hydrolapathum* Huds., *Comarum palustre*, *Caltha palustris* L., *Eriophorum polystachion* L. В заплаві р. В’юниці поблизу с. Червоні Партизани (Ніжинський р-н) виявлено значні популяції виду у смузі заболоченої луки з високотрав’ям, в угрупованні з домінуванням *Carex caespitosa* L. На вологих луках в заплаві р. В’юниця біля с. Хвилівка (Ніжинський р-н), що характеризуються багатим флористичним складом, *O. palustre* нами відмічений в ценозах з домінуванням *Festuca pratensis* Huds. та *Dactylis glomerata* L. [4]. Також даний вид зростає на болотному масиві поблизу с. Монастирище (Ічнянський р-н), на луках в заплаві р. Галка поблизу смт. Лосинівка (Ніжинський р-н), на болотному комплексі між с.с. Свидовець і Вороньки (Бобровицький р-н).

Популяції *O. palustre* досить чисельні, але лімітуючим фактором для зростання даного виду є осушення річок, заболочених ділянок, господарське освоєння території, надмірне випасання худоби, випалювання. Даний вид охороняється на територіях Ічнянського НПП (Ічнянський р-н), гідрологічного заказника загальнодержавного значення “Дорогинський”, гідрологічного заказника “Жевак” (Ічнянський р-н) [5].

Iris hungarica – європейський вид, загальний ареал якого включає Східну Німеччину, Угорщину, Чехію, Словаччину, середню і південно-західну смугу Росії. В Україні трапляється зрідка в південній частині Полісся; розсіяно – в Лісостепу і Степу. Зростає на галявинах у листяних і мішаних лісах, між чагарниками, у гаях, на луках. На досліджуваній території вид зафіксований нами у лісовому масиві поблизу с. Новий Поділ (Ічнянський р-н) в угрупованні асоціації *Populetum (tremulae) caricosum (pilosae)*, лісовому масиві поблизу с. Козари (Носівський р-н) в угрупованнях асоціацій *Quercetum convallarioso-pteridiosum (aquilini)*, *Quercetum franguloso-convallariosum*, *Pineto-Quercetum calamagrostidoso-convallariosum* [2]. На території Ічнянського НПП виявлено три локалітети даного виду, які зростали в подібних умовах [3]. Головними причинами зменшення чисельності даного виду на території області є вирубування лісів та збирання на букети. В межах досліджуваної території охорона виду забезпечена на територіях Ічнянського НПП (Ічнянський р-н);

ботанічних заказників місцевого значення “Урочище “Твани” (Ніжинський р-н), “Козарська дача” (Носівський р-н).

Adenophora liliifolia – європейсько-західноазійський вид. Загальний ареал – Середня і Східна Європа, Сибір, Середня Азія. В Україні трапляється по лісових та лісостепових районах. Зростає в лісах, на узліссях, у чагарниках. Нами *A. liliifolia* знайдена в невеликому лісовому масиві (ур. “Лосинівське”) неподалік від с. Валентієво (Ніжинський р-н) в березовому лісі з дубом та осикою, а в негустому травостої переважали лучні та узлісні види. Вид зростав на краю лісу в асоціації *Querceto–Betuletum sparsiherbosum*, популяція нараховувала декілька десятків квітучих та плодоносячих екземплярів. Поодинокі екземпляри виявлено в долині р. Іченька на схід від с. Хаєнки на узліссі березового лісу в ценозах асоціації *Betuletum (pendulae) graminosum* [3]. *A. liliifolia* скорочує свою чисельність через збір на букети та порушення екотопів. Охорона виду забезпечена на території Ічнянського НПП (Ічнянський р-н).

Необхідний постійний моніторинг та контроль стану популяцій цих вразливих видів, проведення заходів, які сприятимуть збереженню рослин, які можуть опинитися під загрозою зникнення. А для цього необхідне подальше комплексне вивчення рідкісних видів на досліджуваній території та аналіз досліджень на суміжних територіях, створення нових об'єктів природно-заповідного фонду на місцях зростання зникаючих видів, які допоможуть підтримувати біологічну рівновагу у природі.

Література

1. Вініченко Т.С. Рослини України під охороною Бернської конвенції. – К.: Мінприроди України, 2006. – 157 с.
2. Дідик Л.В. Рослинний покрив Козарського лісового урочища на південному заході Чернігівщини // Укр. ботан. журн. – 2010. – 67, № 1. – С. 23-29.
3. Жигаленко О.А. Анотований конспект флори Ічнянського національного природного парку / О.А. Жигаленко. – Суми: Університетська книга, 2015. – 79 с.
4. Лобань Л.О., Л.В. Дідик. *Ostetricum palustre* (Bess.) Hoffm. – вид Бернської конвенції на межиріччі Остер – Удай (Чернігівська обл.) // Збірник наукових праць Полтавського державного університету імені В.Г. Короленка. – Серія “Екологія. Біологічні науки”. – Вип. 5 (63). – Полтава, 2008. – С. 130-135.
5. Природно-заповідний фонд Чернігівської області / В.Д. Синіговець, М.В. Будаловський – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2016. – 208 с.
6. Судинні рослини Смарагдової мережі України під охороною Бернської конвенції / під ред. В.А. Соломахи. – Житомир: Вид. О.О. Євенок, 2017. – 152 с.

Онищук І.П., Коцюба І.Ю.

Структура угруповань дощових черв'їв (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*), як показник антропогенного впливу на трансформацію ґрунтів

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Дощові черви (*Lumbricidae*) –біоіндикатори, що характеризують ефективність функціонування ґрунтових екосистем. На дослідних ділянках визначено домінуючі види *A. rosea*, *A. caliginosa* та *L. terrestris*, які добре адаптовані до антропогенного впливу. Тривале використання сільгоспугідь для випасання великої рогатої худоби призводить до зниження чисельності, видового складу і структури популяцій люмбрицид, в першу чергу за рахунок малочисельних видів (*L. rubellus*, *O. tyrtaeum* та *D. octaedra*).

Ключові слова: дощові черви, люмбрициди, антропогенний вплив, біоіндикація, витоштування, ґрунти, морфо-екологічні групи.

Earthworms (*Lumbricidae*) are bioindicators characterizing the efficiency of soil ecosystem functioning. The dominant species *A. rosea*, *A. caliginosa* and *L. terrestris*, which are well adapted to anthropogenic influence, were determined on the experimental sites. Prolonged use of farmland for the pasturing of cattle leads to decrease in the number, species composition and structure of lumbricidal populations, primarily through the numerically smaller species (*L. rubellus*, *O. tyrtaeum* and *D. octaedra*).

Key words: earthworms, lumbricides, anthropogenic influence, bioindication, overgrazing, soils, morpho-ecological groups.

Одним з основних чинників трансформації ґрунтів є сільськогосподарська діяльність людини. Постійне використання сільськогосподарських площ для випасу великої рогатої худоби (ВРХ) призводить до трансформації ґрунтів та їх трав'яного покриву, внаслідок витоштування, деградації, зменшення біомаси нанофауни, забруднення органічними відходами тощо. Фізико-хімічні впливи на ґрунти (порушення їх гігротермічного режиму, аерації тощо) в результаті ущільнення їх поверхневого шару викликають суттєве погіршення умов існування різних розмірних груп ґрунтових безхребетних (наприклад, до обмеження мобільності представників мезофауни), що, безпосередньо, суттєво впливає на зниження біорізноманіття.

Надзвичайно динамічні рудеральні біоценози (випаси), які виникають внаслідок відносно локального антропогенного впливу, характеризуються низькою агрономічною цінністю: тобто рослини, які входять до їх складу (тонконіг болотний (*Poa palustris*), тонконіг лучний (*P. pratensis*), лядвенець рогатий (*Lotus corniculatus*), конюшина біла (*Trifolium repens*), костриця червона (*Festuca rubra*) не можна вважати оптимальними кормовими культурами. Крім того земельні ділянки, що

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування інтенсивно використовуються під випас худоби, характеризуються ослабленою дією природного добору, оскільки тут можуть вижити тільки ті види мезофауни, що харчуються певними рослинами, їх рештками чи одноклітинними. Дощові черви є важливим компонентом рудеральних біоценозів, хоч і характеризуються невеликим видовим різноманіттям і чисельністю.

Інформативним методом виявлення оцінки антропогенного навантаження на стан навколишнього природного середовища є біоіндикація. Перспективними і поширеними біоіндикаторами для діагностики родючості ґрунтів та біологічної характеристики ґрунтових режимів є люмбрициди. Тобто структура популяцій і чисельність дощових червів знаходиться в безпосередній залежності від зовнішніх впливів, в т.ч. антропогенного. Крім того, за якісним і кількісним складом люмбрикофауни можна визначити типи ґрунтів та їх зміни під впливом людини.

Окрім цього, загальновідомою є ґрунтоутворююча роль дощових червів – ґрунтових сапрофагів. Вони істотно впливають на аерацію, дренавання, вапнування, гуміфікацію та перемішування різних шарів ґрунту. Закордонний досвід (переконливі результати експериментів по заселенню пасовищних земель дощовими червами в Новій Зеландії, Австралії, Англії, Ірландії) свідчить, що інтродукція в пасовищні ґрунти люмбрицид з високою ґрунтоутворюючою здатністю (верхньо- та середньоярусні форми) значно підвищила продуктивність пасовищ. Так, в Новій Зеландії через 5 років вона збільшилася більш ніж вдвічі [3, 4].

Ступінь чутливості дощових червів до антропогенного впливу (витоптування), або до змін у рослинному покриві, підстилці та верхніх шарах ґрунту обумовлені приналежністю виду до певного видового морфо-екологічного типу. На підставі відмінностей у харчуванні, різні види Lumbricidae розділили на два основні типи: перший – черви «гумусоутворювачі», харчуються малорозкладеними рослинними рештками, другий – люмбрициди «гумусоспоживачі», харчуються ґрунтовим перегноєм, і в деструктивні процеси включаються на більш пізніх стадіях. Ці існуючі екологічні розходження мають явно пристосувальний характер [3].

Мета дослідження – з'ясувати вплив сільськогосподарського навантаження (випасання ВРХ) на видову структуру угруповань люмбрицид.

Матеріал і методи. Основою для аналізу були збори дощових червів (*Lumbricidae*, *Oligochaeta*), здійснені у весняно-літні періоди 2016–2017 років, на трьох ділянках: I – відведена під випас ВРХ (три роки використання), II – випас ВРХ першого року використання та III – контрольна ділянка, виведена з сільськогосподарського використання п'ять років тому.

Збір та облік чисельності дощових черв'їв проводили стандартним методом пошарових розкопок, використовували пробні ділянки площею 0,25 м² [1, 2]. Визначення видової приналежності тварин проводили за визначником Т.С. Всеволодової-Перель [1].

Результати та їх обговорення. У ботаніко-географічному відношенні досліджуваний район входить у зону справжніх лісо-степових біоценозів. На території контрольної ділянки (III) виявлено 6 видів дощових черв'їв, що належать до різних родів та еколого-морфологічних форм, як за характером харчування так і за іншими особливостями життєдіяльності:

- *Aporrectodea caliginosa* (Savigny, 1826) (середньоярусний вид, здатний мігрувати у глибші горизонти);
- *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826) (середньоярусний вид);
- *Lumbricus terrestris* Linnaeus, 1758 (морфо-екологічна група – нірники, що живляться на поверхні ґрунту);
- *Lumbricus rubellus* Hoffmeister, 1843 (підстилково-верхньогрунтовий вид, його особливістю є те, що окрім рослинних решток, використовує в їжу екскременти інших безхребетних);
- *Octolasion tyrtaeum* (Oerley, 1885) (II морфо-екологічний тип – черви, що живляться ґрунтовим перегноєм або власне ґрунті, група верхньоярусні);
- *Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1826) (підстилкова морфо-екологічна група, черви не здатні до вертикальної міграції).

Для оцінки ефективності функціонування досліджуваних ділянок, використовували щільність їх заселення люмбрицидами. Встановлено, що середня чисельність люмбрицид становить 124 екз./м², при цьому найбільш чисельними є види *A. rosea* та *A. caliginosa* (середня чисельність представників цих видів на 1 м² відповідно – 45 та 37 екземплярів) (рис. 1).

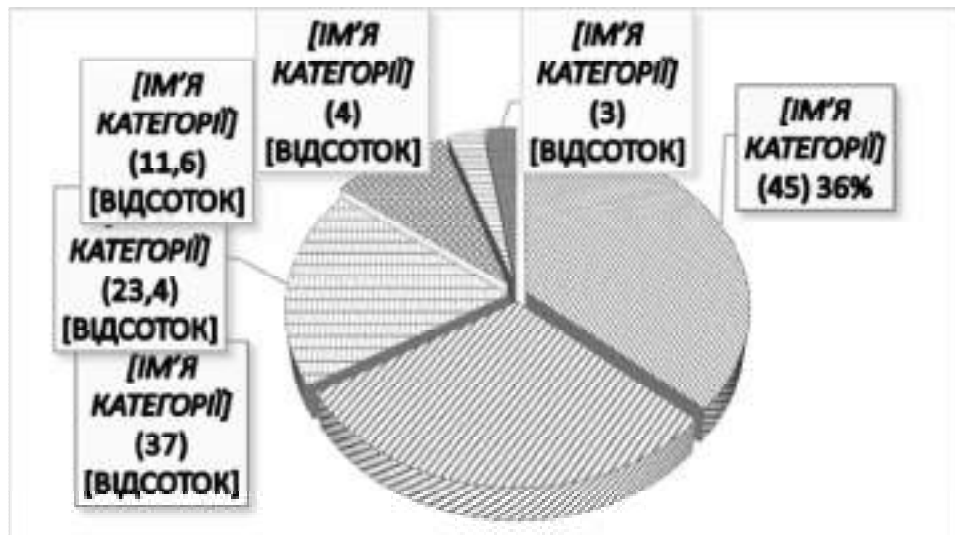


Рис. 1. Видовий розподіл на III ділянці (контрольна)

Менш чисельними виявились види *L. terrestris* (23,4), *L. rubellus* (11,6), малочисельними – *O. tyrtaeum* (4) та *D. octaedra* (3).

На території II дослідної ділянки виявлено 4 види дощових черв'яків, середня чисельність становить 80 екз./м². Найбільш чисельним виявились еврибіонтні види: *A. rosea* (37), *A. caliginosa* (29,8); нижчою чисельністю характеризувався *L. terrestris* (11,2), тоді як 2 екз. *O. tyrtaeum* вдалося виявити лише у найвологішій ділянці біотопу протягом другого сезону дослідження (рис. 2).

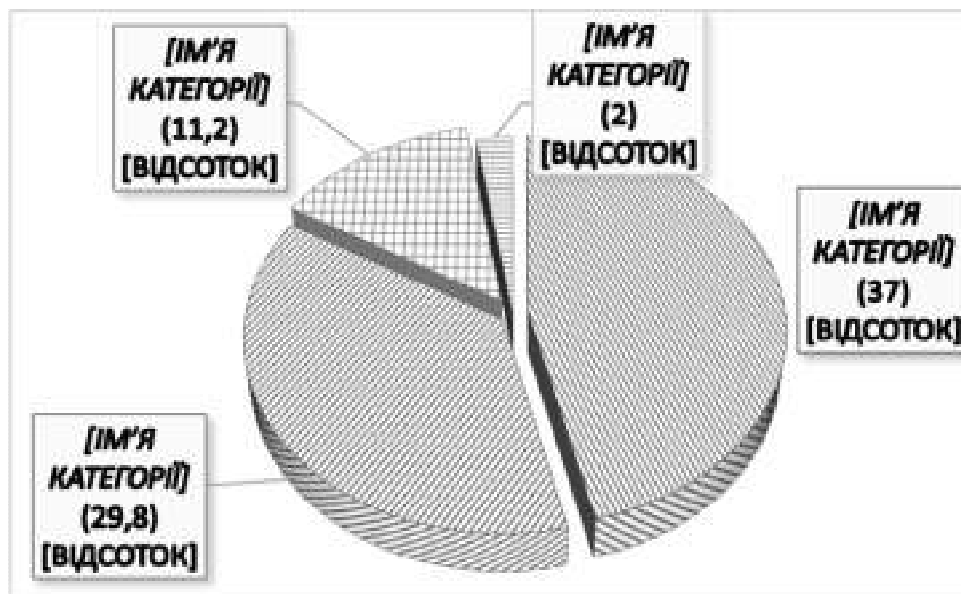


Рис. 2. Видовий розподіл на II ділянці (1 рік випасання)

Середня чисельність лямбріцид на території I дослідної ділянки становила 60 екз./м², при цьому середня чисельність *A. rosea* (28), *A. caliginosa* (25,3), *L. terrestris* (6,7) (рис. 3).

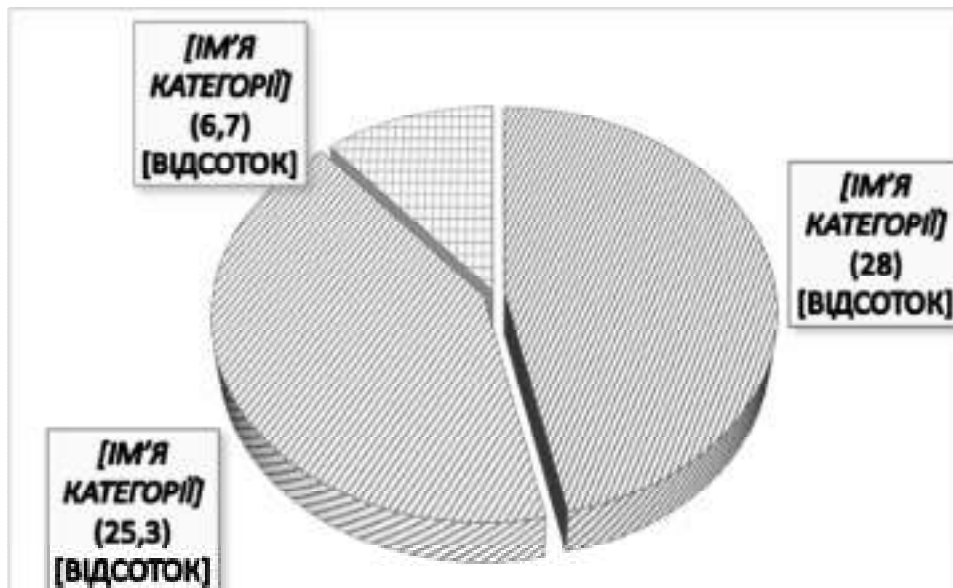


Рис. 3. Видовий розподіл на I ділянці (3 роки випасання)

Висновки і перспективи. Отже, тривале використання сільськогосподарських угідь для випасання ВРХ призводить до закономірної деградації ґрунтів і різкого зниження чисельності і видового складу популяцій дощових черв'яків, пропорційним ступеню порушення. Витоптування пасовищ обумовлює зменшення видового різноманіття на цих ділянках перш за все за рахунок малочисельних видів, зниженню загальної чисельності і до збільшення відносної частки домінантних видів.

Тому для відновлення родючості пасовищних ґрунтів доцільно після сезонного використання (випасання ВРХ протягом одного сезону) заселяти їх дощовими червами з високою здатністю до перемішування шарів ґрунту – нірниками *L. terrestris* та *Aporrectodea longa* (Ude, 1885) та успішними гуміфікаторами - *L. rubellus*, *Eisenia foetida* (Savigny, 1926), *D. octaedra*, *Dendrodrilus rubidustenuis* (Eisen 1874).

Література:

1. Всеволодова-Перель Т.С. Дождевые черви фауны России. Кадастр и определитель /Т.С Всеволодова-Перель // М.: Наука, 1997. – 104 с.
2. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв/М.С. Гиляров// М.:Наука, 1965. – 278 с.
3. Пахомов О.Є., Кунах О.М. Функціональне різноманіття ґрунтової мезофауни заплавлених степових лісів в умовах штучного забруднення середовища: моногр.- д.: вид-во дну, 2005. – 324 с.
4. Чекановская О.В. Дождевые черви и почвообразование. – Л.: Изд. Академии наук СССР, 1960. – 222 с.

Смоляр Н.О.

**«Балка Гараганка» – осередок збереження природної
біорізноманітності Диканщини (Полтавська область)**

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія
Кондратюка, Україна*

У розрізі локальної природно-заповідної мережі Диканського району Полтавської області охарактеризовано біорізноманітність балкової системи із добре збереженою рослинністю лучних степів і оселищами рідкісних видів рослин і тварин. Обґрунтовано доцільність збереження балки Гараганки у статусі ландшафтного заказника місцевого значення на площі понад 120 га.

Ключові слова: біорізноманітність, рідкісні види, локальна природно-заповідна мережа, ландшафтний заказник, Балка Гараганка.

The biodiversity of the beam system with well-preserved vegetation of meadow steppes and settlements of rare species of plants and animals is described in the context of the local nature reserve network of the Dykansky district of the Poltava region. The expediency of preserving the Garaganka beam in the status of a landscape reserve of local importance on the area of more than 120 hectares has been substantiated.

Основною ланкою забезпечення збереження біорізноманітності на всіх його рівнях та в контексті регіонів виступають локальні природно-заповідні мережі, які водночас є каркасом і структурними елементами регіональних природно-заповідних мереж і в цілому природно-заповідного фонду України.

Сучасна локальна природно-заповідна мережа Диканського району Полтавської області має свої особливості в структурі регіональної, що обумовлено незначною площею району (0,7 тис. км²) й специфікою її природно-заповідних об'єктів. Вона репрезентована п'ятьма об'єктами: одним регіональним ландшафтним парком «Диканський», одним заповідним урочищем «Яворівщина», трьома пам'ятками природи («Пустовітка», «Лісосмуга Л.О. Ізмаїльського», «Урочище «Парасоцьке»). Більшість об'єктів мають місцевий статус, останній – загальнодержавний. Вони визначають показник заповідності в районі 17,92 (при обласному 4,95).

Ураховуючи наукову цінність добре збережених, із багатим і раритетним біорізноманінням, місцевостей у Диканському районі із созологічно значущим осердям – регіональним ландшафтним парком «Диканський» – нами обґрунтовується доцільність створення національного природного парку «Диканський». Із цією метою здійснюється пошук та комплексне вивчення природних і рекреаційних ресурсів району. Созологічно цінними осередками збереження лучно-степової рослинності, яка є зональною для лісостепового регіону,

виявилися балкові системи, одна з яких охороняється як ботанічна пам'ятка природи місцевого значення «Пустовітка». Її продовженням є балка з місцевою назвою «Гараганка» – осередок збереженої природної біорізноманітності й проєктований природно-заповідний об'єкт.

Балкова система знаходиться зліва від автошляху «Диканька-Шишаки» на відстані близько 18 км в південно-західному напрямі від селища Диканька та села Балясне (поблизу населеного пункту) в межах Балянської сільської ради і межує із землями Андріївської сільської ради Диканського району Полтавської області. Місцевість у ландшафтному відношенні репрезентує балкову систему на вододілі, де формуються різноманітні природні комплекси. Одним із основних ландшафтних елементів широкої балки льодовикового походження є середньої крутизни східний схил із численними виступами і поворотами шириною в середньому 100-150 м, висотою – більше 20 м, протяжністю – близько 2 км, загальним напрямом із південного заходу на північний схід. По тальвегу балки протікає невелика безіменна заболочена річка (на планах території позначається як струмок), води якої за 8 км вливаються з правого берега до р. Псел. У минулому цією балкою протікала мала річечка Гараганка, загачена орієнтовно в 1985 році.

У геоботанічному відношенні переважають угруповання лучних степів північного варіанту із домінуванням *Festuca valesiaca* Gaudin, *Poa angustifolia* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Stipa capillata* L., які приурочені до схилів ухилом 30-45°. Флористичне ядро степових ценозів формують типові ксерофітні та мезоксерофітні види лучно-степового різнотрав'я: *Medicago romanica* Prodán, *Vicia cracca* L., *V. villosa* Roth, *Securigera varia* (L.) Lassen, *Latyrus tuberosus* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Salvia nemorosa* L., *S. pratensis* L., *S. nutans* L., *Thymus marschallianus* Willd., *Nonea pula* DC, *Verbascum phoeniceum* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Gypsophylla paniculata* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Campanula sibirica* L., *Plantago media* L., *P. lanceolata* L., *Euphorbia sequierana* Neck., *E. stepposa* Zoz et Prokh., *Artemisia austriaca* Jacq., *Scabiosa ochroleuca* L., *Polygala vulgaris* L., *P. podolica* DC, *Jurinea arachnoidea* Bunge, *Phlomis tuberosa* L., *P. pungens* Willd., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Achillea submellifolium* Klokov. & Krytzka та ін. Із злаків куртини утворюють *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Hierochloë repens* (Host) P. Beauv., із різнотрав'я – *Galium ruthenicum* Willd., *Trifolium alpestre* L., *Fragaria viridis* Duchesne. Угруповання також утворюють *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolf.) Klásková, *C. austriaca* (L.) Link, *Trifolium montanum* L.

Степові схили балки – місцезнаходження рідкісних рослин – як включених до Червоної книги України (*Crocus reticulatus* Steven ex Adams, *Bulbocodium versicolor* (Ker Gawl.) Spreng., *Adonis vernalis* L., *Pulsatilla pratensis* (L) Mill., *Stipa capillata*), так і до регіонального списку (*Muscari neglectum* Guss.ex Ten.), які утворюють чисельні популяції. Це характеризує дану місцевість як осередок збереження генофонду цих рідкісних рослин. На Андріївській стороні балкової системи в лісовому насадженні навесні трав'янистий покрив утворюють ранньовесняні

ефемероїди з переважанням *Ficaria verna* Huds., *Corydalis solida* (L.) Clairv. та регіонально рідкісного виду *Scilla siberica* Haw.

По профілю балки степові угруповання змінюються через нешироку смугу лучної рослинності фітоценозами лучно-болотної, болотної і водної рослинності, які формуються в умовах зволоженого гідрорежиму по тальвегу балки.

Тваринний світ місцевості є типовим для балкових систем. Із птахів на території об'єкта зустрічаються *Melanicorypha calandra* L., *Perdix perdix* L. (включений до регіонального списку), *Coturnix coturnix* L., *Crex crex* L. (включений до Європейського Червоного списку). Із плазунів звичайними є *Lacerta agilis* L., *L. viridis* Laur. Із ссавців зустрічаються у балці *Lepus europaeus* Pall., *Vulpes vulpes* L., *Nyctereutes procyonoides* Gray, *Capreolus capreolus* L. та ін., рідкісні *Alces alces* L. (включений до Червоної книги України) і *Spalax microphthalmus* (включений до Європейського Червоного списку). Заходить і перебуває в прибережно-водних стаціях *Sus scrofa* L. Періодично в умовах балкової системи поселяється *Marmota bobak* Müll. Орнітофауна включає види лучно-степового, водно-болотного та синантропного фауністичних комплексів. У чагарниках мешкає *Perdix perdix* L. (вид, включений до регіонального списку). На плесах у сезон та під час міграцій перебувають птахи біляводного фауністичного комплексу (*Anas platyrhynchos* L., *Fulica atra* L., *Gallinula chloropus* L. та деякі інші). Часто на годівлях перебуває *Ciconia ciconia* L., епізодично відмічаються *Grus grus* L., гніздують качині. Багатим є світ комах балки, який потребує детального вивчення. Під час дослідження встановлено наявність і рідкісних видів – *Iphiclides podalirius* L., включеного до Червоної книги України, та *Manthis religiosa* L., який охороняється в Полтавській області.

У межах даної території проводилося помірне випасання, хоча утримання худоби на прив'язі призводить до збоїв рослинності і викликає забур'яненість місцевості. Особливо небезпечними є ранньовесняні пали сухої рослинності на схилах у період квітання рідкісних степових рослин. У зв'язку із цим гинуть рідкісні рослини і чисельність їх зменшується на тих ділянках, де постійно відбуваються пірогенні явища. Змиви талими і дощовими водами гумусу та органіки із поля призводять до органічного забруднення ґрунтів ландшафтних ділянок балки і обумовлюють високі показники синантропізації флори.

Ураховуючи наукову та екологічну цінність даної балкової системи як осередку, насамперед, степової біорізноманітності, в складі якої й рідкісні види флори й фауни, доцільно забезпечити її охорону у статусі ландшафтного заказника місцевого значення загальною площею понад 120 га. Створення природно-заповідного об'єкта дозволить забезпечити охороною цінні біотопи як оселища типової та раритетної біорізноманітності, підвищити показник заповідності у Диканському районі, сприятиме розбудові регіональної екомережі Полтавщини.

Історія біології

УДК 069.51:582: 58(092) (477.74-21)

Коваленко С.Г., Бондаренко О.Ю., Васильєва Т.В., Немерцалов В.В.

Студентські колекції Гербарію Одеського університету (MSUD).

3. Збори В.Г. Ерделі

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна

Розглянуто життєвий шлях випускника Новоросійського університету В.Г. Ерделі та проаналізовано його студентські гербарні збори 1910 р. з Кавказу та Закавказзя, які зберігаються в історичній колекції ОБЖПК Гербарію Одеського національного університету імені І.І. Мечникова (MSUD). Проаналізовано 116 гербарних аркушів 107 видів рослин з 79 родів та 37 родин. Найбільшими є родини Lamiaceae, Asteraceae, Fabaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae.

Ключові слова: Гербарій ОНУ (MSUD), Одеські Вищі Жіночі педагогічні курси, В.Г. Ерделі.

The life way of post graduate student of Novorossian university V.G. Erdeli was shortly discussed and analyzed his student' herbarium collections of 1910 from Caucasus and Transcaucasian, which are kept in historical collection of OHWPC of Herbarium ONU (MSUD). There were gathered 116 lists of 107 plant' species from 79 genus and 37 families. The biggest are families Lamiaceae, Asteraceae, Fabaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae.

Key words: Herbarium ONU (MSUD), Odessa High Women Pedagogical Courses, V.G. Erdeli.

У сучасних умовах важливою ланкою виховного процесу студентів є оцінка та усвідомлення здобутків видатних вчених, що почали свій науковий шлях в університеті, який зараз відомий як Одеський національний університет імені І.І. Мечникова.

Метою роботи було стисло охарактеризувати науковий шлях випускника природничого відділення фізико-математичного факультету Новоросійського університету (зараз ОНУ імені І.І. Мечникова) В.Г. Ерделі та проаналізувати його гербарні збори студентських часів, які є частиною історичної колекції «Гербарій ОБЖПК» і зберігаються у гербарії ОНУ (MSUD) [1].

Володимир Георгійович Ерделі (рис.1) (1886-1968), кандидат педагогічних наук, доцент, з 1934 по 1959 рр. завідувач кафедри методики викладання географії географічного факультету Московського державного педагогічного інституту (МДПІ), який першим у СРСР запропонував методику викладання географії, закінчив природниче відділення фізико-математичного факультету Новоросійського університету 1910 р.



Рис. 1. В.Г. Ерделі

Після закінчення університету В.Г. Ерделі викладав у чоловічій та жіночій гімназіях м. Керч, у Трудовій школі-комуні для пролетарських дітей, у Вятському інституті народної освіти, на робфаці другого Московського державного університету, працював у Центральному Науково-дослідному інституті геодезії, аерофотозйомки і картографії, у МДПІ, багато уваги приділяючи питанням наочності освіти. Він був Почесним членом Географічного товариства СРСР, був нагороджений орденом Трудового Червоного Прапора.

Судячи з усього, після закінчення університету він більше не займався ботанікою, захопившись вирішенням інших проблем.

Гербарніетикетки є не лише констатацією присутності того чиїшого виду рослин на вказаному місці. Вони написані людиною, яка сама збирала і визначала рослини. За обсягом збори менші, ніж студентські матеріали Д. Сосновського та ін., які ми аналізували [2, 3], але привертають увагу ретельністю обробки і опису умов існування рослин.

У червні (6, 9, 21, 22, 27) та липні (5-8) 1910 року із членами Гірського клубу – завзятими природознавцями – В.Г. Ерделі здійснив експедицію на Кавказ, де мандрував Військово-Осетинською дорогою. У результаті ним було зібрано 116 гербарних аркушів і визначено 107 видів рослин з класу Magnoliopsida (табл. 1). Для родин вказані тодішні (у дужках) та сучасні (за системою А.Л. Тахтаджяна) назви.

Таблиця 1

Систематичний спектр гербарнихзборів В.Г. Ерделі

№	Родина	Кількість		№	Родина	Кількість	
		род	вид			род	вид
1	Araliaceae	1	1	19	Geraniaceae	1	1
2	Asteraceae (Compositae)	9	12+2	20	Lamiaceae(Labia tae)	9	13
3	Balsaminaceae	1	1	21	Linaceae	1	2
4	Bignoniaceae	1	1	22	Lythraceae	1	1
5	Boraginaceae	3	3	23	Myrtaceae	1	1
6	Brassicaceae (Cruciferae)	4	4	24	Onagraceae	2	2
7	Campanulaceae	1	5	25	Papaveraceae	1	1
8	Capparidaceae	1	1	26	Polygalaceae	1	1
9	Caprifoliaceae	2	2	27	Primulaceae	1	1
10	Celastraceae	1	1	28	Ranunculaceae	4	4

Продовження таблиці 1

11	Cistaceae	1	1	29	Rhamnaceae	1	1
12	Convolvulaceae	1	1	30	Rosaceae	6	6
13	Crassulaceae	1	2	31	Rubiaceae	2	3
14	Dipsacaceae	1	1	32	Rutaceae	1	1
15	Elaeagnaceae	1	1	33	Saxifragaceae	1	3
16	Ericaceae	1	2	34	Scrophulariaceae	5	7
17	Fabaceae (Leguminosae)	7	15	35	Tamaricaceae	1	1
				36	Theaceae	1	1
18	Gentianaceae	1	2	37	Tymeleaceae	1	1

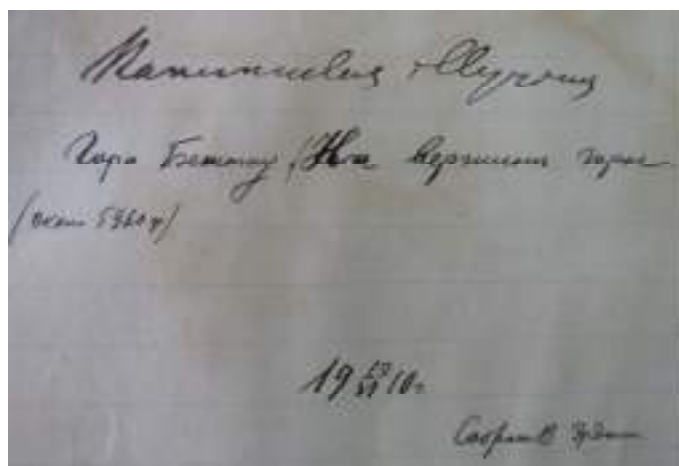
Усі зібрані рослини належать до 79 родів та 37 родин. Найбільшою кількістю видів представлені роди *Campanula* (5 видів) та *Astragalus* (4 в.). По три види у родах *Saxifraga*, *Onobrychis*, *Trifolium*, *Senecio*, *Teucrium*. Двовидових родів – 10, інші 62 роди – одновидові. Представлено також декілька форм: *Alchemilla vulgaris* L. f. *suberia* Gr. et Gard., *Gentiana verna* Pall. var. *angulosa* M.B., *Centaurea axillaris* Willd. α *cyanea* Boiss.

Найбільшою кількістю таксонів представлені родини Lamiaceae (9 родів 13 видів), Asteraceae (9 р. 12 в.), Fabaceae (7 р. 15 в.), Rosaceae (5 р. 6 в.), Scrophulariaceae (5 р. 7 в.).

На кожній етикетці, заповненій автором власноруч прописом, позначено вид рослини (рис. 2), місце збору та висота над рівнем моря.



А



Б

Рис. 2. Гербарний аркуш (А) та збільшена етикетка (Б) *Ranunculus illyricus*, зібраного В. Ерделі 10 червня 1910 року на горі Бештау на висоті приблизно 5960 футів

Збір матеріалу проведено вздовж усього маршруту, а також у Феодосії. Кисловодську, Батумі, біляпідніжжя Бештау, Кахетинській ущелині, на Цейському льодовику (*Antennariadioica* (L.) Gaertn., *Erigeronpulchellus*), тощо.

Гербарні збори В.Г. Ерделі чітко вказують на цілеспрямованість, ретельність і акуратність – риси характеру, що дозволили йому займатися улюбленою справою і досягати результатів. Зібраний гербарій є прикладом для сучасних студентів та молодих науковців, важливою історичною колекцією, сторінкою в історії науки, зокрема, участі членів Гірського клубу у вивченні флори Кавказу.

Література:

1. Гербарії України. Index Herbariorum Ucrainicum / Редактор-укладач: к.б.н. Н.М. Шиян. – Київ, 2011. – С. 222-233.
2. Коваленко С.Г., Васильєва Т.В., Немерцалов В.В., Бондаренко О.Ю. Студентські колекції Гербарію Одеського університету (MSUD). 1. Д.І. Сосновський // I Міжнародна заочна науково-практична конференція «Актуальні питання біологічної науки», 25 березня 2015 р. Ніжин - С. 199-203.
3. Коваленко С.Г., Бондаренко О.Ю., Васильєва Т.В., Немерцалов В.В. Студентські колекції Гербарію Одеського університету (MSUD). 2. Збори студенток ОВЖПК // II Міжнародна заочна науково-практична конференція "Актуальні питання біологічної науки": Збірник статей – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2016. – С. 193-197.
4. Джерело фото: <http://mpgu.su/>.

УДК 581

Тасенкевич Л., Хміль Т., Романів М., Скрипець Х.

Експозиція гербарію як форма наукової роботи

Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

Гербарій, як інструмент вивчення біорізноманіття рослин, був і залишається основою систематики. Крім того, гербарні матеріали можуть виконувати освітню, навчальну, популяризаційну та культурну функції. Зокрема, їх можна використовувати для експонування. Створюючи експозицію з гербарних предметів ми тим самим виконуємо наукову роботу.

Ключові слова: гербарій, гербарні предмети, експозиція.

The herbarium, as an instrument for the study of plant biodiversity, was and remains the basis of taxonomy. In addition, herbarium materials can carry out educational, popularization and cultural functions. In particular, they can be used for exhibiting. By creating an exposition of herbarium items, we thus carry out scientific work.

Key words: herbarium, herbarium items, exposition.

«Біологічні збори дають неоціненну інформацію про розподіл біорізноманіття у всьому світі і є єдиною прямою документацією біологічного, фізичного, і культурного різноманіття планети» (Funk, 2017). «Гербарные коллекции представляют собой основной инструмент изучения биологического разнообразия растений и грибов» (Гельтман, 2015).

Гербарій був і залишається основою систематики. Найважливішим напрямом його діяльності є флористичні та таксономічні дослідження. Крім того, гербарії можуть бути центрами досліджень в області охорони природи, різного роду експертиз, вивчення рослинних ресурсів тощо. Останнім часом гербарні матеріали все частіше використовуються для молекулярних досліджень.

У роботі V. Funk «100 Uses for an Herbarium (Well at Least 72)» (Funk, 2003) подається детальний перелік пунктів, з зазначенням для чого може бути використаний гербарний зразок. Додатково автор подає освітні і навчальні функції гербарію та інші, які охоплюють ще ширше коло використання гербарних матеріалів, наприклад:

- проводити освітні курси для громадськості (наприклад, про місцеві таксони рослин);
- служити освітнім інструментом для громадськості (садові клуби, садівництво, шкільні групи тощо);
- надати зразки (предмети) для музейних та профорієнтаційних виставок;
- сприяти створенню нових музеїв;
- надавати матеріал для публікування (наприклад, точних ілюстрацій);

- допомагати художникам підготувати точні рисунки для дитячих книг;
- надавати інформацію про диких родичів культурних рослин;
- допомогти спроектувати продукцію з природничим змістом для продажу у сувенірних магазинах (наприклад, старі ілюстрації для виготовлення листівок, нотатників).

Крім того, в багатьох установах світу гербарні колекції входять до складу музеїв:

W — Naturhistorisches Museum Wien (Відень, Австрія);

P — Muséum National d'Histoire Naturelle (Париж, Франція);

S — Swedish Museum of Natural History (Стокгольм, Швеція);

BM — The Natural History Museum (Лондон, Великобританія);

F — Field Museum of Natural History (Чикаго, Іллінойс, США);

US — National Museum of Natural History, Smithsonian Institution (Вашингтон, США);

GRA — Albany Museum (Грехемстаун, ПАР);

WRSL — **Muzeum Przyrodnicze Uniwersytetu Wrocławskiego** (Вроцлав, Польща);

LWS — Державний природознавчий музей НАН України (Львів, Україна). (Хміль, 2016).

Експозиції виокремлених гербарних матеріалів представлені тут як музейні предмети.

Аналізуючи цю інформацію, ми прийшли до висновку, що Гербарій *LW*, як найстаріший в Україні (рік заснування 1783), не достатньо повно виконує свою науково-популяризаційну і культурну функції. Щоб заповнити цю прогалину у 2017 році нами було організовано різнопланові заходи: з нагоди Дня біолога і в рамках фестивалю науки 2017 року проводилися Дні відкритих дверей в Гербарії *LW*; екскурсії для студентів та учнів шкіл; тематичний захід “Гербарій невідкладний часу”. Результати проведення заходів були висвітлені на сторінці Гербарію у Facebook, в рубриці новин на сторінці Львівського національного університету імені Івана Франка.

Вперше Гербарій *LW* взяв участь у виставковому культурно-мистецькому проєкті «Уявний путівник: Японія» (м. Київ, 2017). Експозиція Гербарію *LW* представила колекцію насіння рослин з Японії, зібраного доктор Ф. Лілієнфельд.

Флора Аліція Лілієнфельд (Flora Alice Lilienfeld (1886 — 1977)) народилася та навчалася у Львові. У 1914 році отримала ступінь доктора філософії за результатами своїх ботанічних досліджень. Стажувалася і працювала у Німеччині, Швеції, Данії. У 1929 році на запрошення японського генетика д-ра Хітоші Кіхари (Hitoshi Kihara (1893-1986)) прибула до Японії і присвятила себе генетиці рослин. До кінця свого життя працювала і проживала в Японії, написала близько 40 наукових праць. Знала досконало польську, німецьку, англійську, французьку і російську мови. До 1972 року була мовним редактором бюлетня

Інституту генетики в Японії “Annual Report”, тим самим активно сприяла публікації матеріалів японських вчених в західних наукових виданнях, що в 50-60-х роках ХХ ст. забезпечило включення їх у світовий науковий контент. В листопаді 1968 р. в рамках святкування століття епохи Мейдзі в Японії отримала з рук Імператора високу японську відзнаку, що було визнанням її діяльності в цій країні.

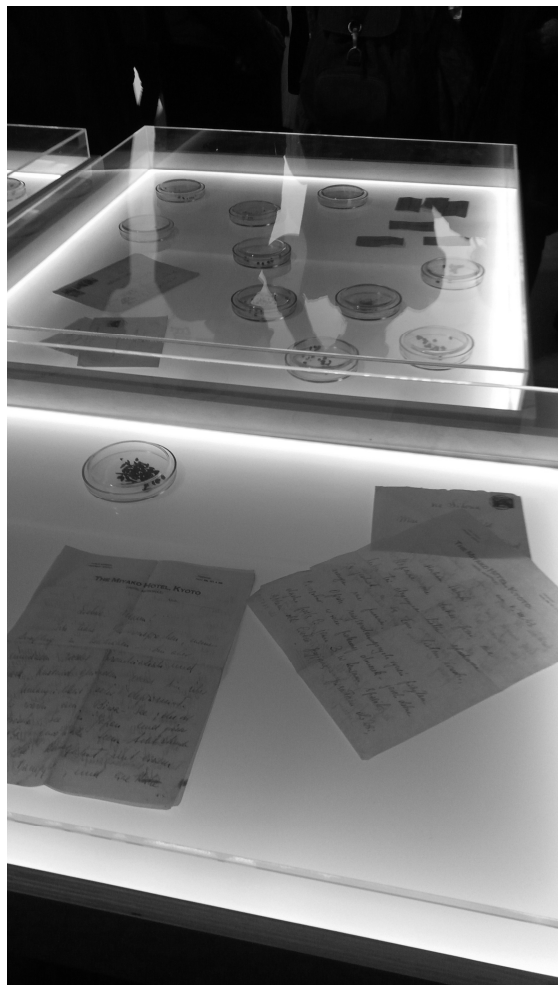
Але не поривала зв'язків зі своєю країною, вела переписку, пересилала ботанічні матеріали. Частина з ним опинилася в Гербарії LW. Предмети (пакетики з насінням і кореспонденція д-р Лілієнфельд) були ретельно відібрані, проаналізований їх зміст і складений перелік. Інформація, яку містили ці унікальні предмети, певною мірою, відтворила окремі деталі життя й наукової діяльності в Японії цієї непересічної особистості. Спираючись на ці дані і вивчивши інші джерела інформації, був підготований текст, що став основою представленої експозиції.

Цей приклад демонструє, що гербарій може не лише виконувати функцію збереження і дослідження своїх матеріалів, але й використовувати їх для експонування. Експозиція тут виступає як засіб спілкування з відвідувачем через інтерпретування автентичних об'єктів (предметів), створює певний світ, що охоплює відвідувача й занурює його в атмосферу часу. За своєю формою вона більш тяжіє до науково-популярної роботи, проте це не применшує її науковості. Адже, вивчаючи тему, проводячи відбір предметів, моделюючи історичний момент, ми, тим самим, проводимо наукове дослідження, що завершується експозицією, як формою наукової роботи.

Завдання Гербарію полягає не лише в збереженні гербарних матеріалів, а й у використанні його у розвитку сучасної науки і культури шляхом продуманого експонування.

Література:

1. Гельтман Д.В. Гербарии России: основные вызовы, проблемы деятельности и пути их решения // Всерос. (с межд. уч.) науч. конф., посвящ. 120-летию Гербария им. И.И. Спрыгина и 100-летию Русс. ботан. общ. (г. Пенза, 17–19 февраля 2015 г.). Сбор. науч. статей, 2015. – С. 222-224.
2. Хміль Т. Збори мохоподібних А. Ремана з Південної Африки в гербаріях світу та у LW // Актуал. пит. біол. науки (м. Ніжин, 8 квітня 2016 р.). Збірн. статей II Міжнар. заоч. наук.-практ. конф. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – С. 197-201.
3. Funk Vicki North American Herbaria and their Tropical Plant Collections: What exists, what is available, and what the future may bring // Tropical Plant Collections. Scientia Danica, Ser. Biol. Vol. 6. 2017. P. 73-94.
4. Funk Vicki 100 Uses for an Herbarium (Well at Least 72) // Division of Botany, The Yale University Herbarium. 2003. <http://www.peabody.yale.edu>
5. Funk Vicki The Importance of Herbaria // Plant Science Bulletin. 2003. 49(3). P. 94-95.



*Експозиція Гербарію LW у виставковому культурно-мистецькому проекті
«Уявний путівник: Японія» (м. Київ, 2016).*

Відомості про авторів

1. **Birol O.**, Prof. DR., Mehmet Akif Ersoy University, Turkey.
2. **Erkaya İ.**, Prof. DR., Suleyman Demirel University, Turkey.
3. **Gürbüz M.F.**, Prof. DR., Suleyman Demirel University, Turkey.
4. **Karaceylan B.**, Prof. DR., Suleyman Demirel University, Turkey.
5. **Koçak E.** Prof. DR., Suleyman Demirel University, Turkey.
6. **Öney S.**, Prof. DR., Mehmet Akif Ersoy University, Turkey.
7. **Özmen S.**, Prof. DR., Suleyman Demirel University, Turkey.
8. **Şen İ.**, Prof. DR., Suleyman Demirel University, Turkey.
9. **Tunalı Z.**, Prof. DR., Suleyman Demirel University, Turkey.
10. **Азикури Г.Ш.**, д.б.н., асоційований професор департаменту природничих наук, Телавський державний університет, Грузія.
11. **Бондаренко О.Ю.**, к.б.н., доцент кафедри ботаніки, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна.
12. **Васильєва Т.В.**, к.б.н., доцент кафедри ботаніки, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна.
13. **Васильченко В.С.**, магістрант, Національний університет «Києво-Могилянська академія», Україна.
14. **Вобленко О.С.**, старший викладач кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
15. **Гавій В.М.**, к.б.н., доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
16. **Гавій Т.А.**, студентка, Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, Україна.
17. **Гирин В.К.**, ст. викладач кафедри зоології, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна.
18. **Горбань Д.Д.**, аспірант, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна.
19. **Давіташвілі М.Д.**, к.б.н., проф. департаменту природничих наук, керівник служби управління якістю факультету точних та природничих наук, Телавський державний університет, Грузія.
20. **Данченко О.О.**, д.б.н., професор, професор кафедри харчових технологій і готельно-ресторанної справи, Таврійський державний агротехнологічний університет, Україна.
21. **Дідик Л.В.**, викладач кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

22. **Дема Л.П.**, викладач кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
23. **Дзюба В.О.**, аспірант, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна.
24. **Дунаєвська О.Ф.**, к.б.н., доцент кафедри анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини, Житомирський національний агроекологічний університет, Україна.
25. **Жерносєков Д.Д.**, к.б.н., доцент, завідувач кафедри біотехнології, Поліський державний університет, Республіка Білорусь.
26. **Журбас К.В.**, аспірант кафедри екології, Національний авіаційний університет, Україна.
27. **Карпенко В.І.** к.б.н., с.н.с., доцент, Національний авіаційний університет, Київ, Україна.
28. **Коваленко С.Г.**, к.б.н., доцент кафедри ботаніки, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна.
29. **Козючко А.Г.**, магістрант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
30. **Коцюба І.Ю.**, к.б.н., старший викладач, Житомирський державний університет імені І. Франка, Україна.
31. **Кузьменко Л.П.**, к.б.н., доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
32. **Кучменко О.Б.**, д.б.н., професор, завідувач кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
33. **Лавренко О.К.**, викладач анатомії людини, фізіології, патоморфології та патофізіології, Ніжинський медичний коледж Чернігівської обласної ради, Україна.
34. **Лебединець Н.В.**, к.б.н., доцент, доцент кафедри біології, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна.
35. **Лисенко Г.М.**, к.б.н., доцент, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
36. **Лобань Л.О.**, к.б.н., доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
37. **Макарчук М.Ю.**, професор, завідувач кафедри фізіології людини і тварин, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна.
38. **Марченкова А.І.**, к.б.н., доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
39. **Мельниченко О.С.**, студент, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна.

40. **Назаров Н.В.**, младший научный сотрудник, Мезинский национальный природный парк, Украина.
41. **Надточий Р.А.**, учитель біології та екології, Конотопська спеціалізована школа I-III ступенів №3, Україна.
42. **Нацвлішвілі Н.К.**, к.м.н., асоційований професор департаменту медицини, Телавський державний університет, Грузія.
43. **Немерцалов В.В.**, к.б.н., доцент кафедри ботаніки, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна.
44. **Онищук І.П.**, к.б.н., доцент, Житомирський державний університет імені І. Франка, Україна.
45. **Панасюк Д.**, к.т.н., ад'юнкт, факультет біології і навколишнього середовища, Університет кардинала Стефана Вишинського у Варшаві, Польща.
46. **Пономаренко С.М.**, магістрант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
47. **Приплавко С.О.**, к.с.-г.н., доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
48. **Радомська М.М.**, к.т.н., доцент кафедри екології, Національний авіаційний університет, Україна.
49. **Сакович В.В.**, магістр біологічних наук, викладач-стажер, Поліський державний університет, Республіка Білорусь.
50. **Салій Т.В.**, аспірант, Інститут зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України.
51. **Смоляр Н.О.**, к.б.н., доцент, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Україна.
52. **Стадниченко А.П.**, д.б.н., професор, завідувач кафедри Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна.
53. **Танкевич Л.О.**, професор, доктор біологічних наук., Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна.
54. **Шешурак П.М.**, провідний спеціаліст кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
55. **Шиян Н.М.**, к.б.н., ст. науковий співробітник, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України.
56. **Юсова О.І.**, к.б.н., ст. науковий співробітник відділу хімії та біохімії ферментів, Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України.
57. **Яковійчук О.В.**, заступник декана хіміко-біологічного факультету, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна.