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

V Міжнародна заочна науково-практична конференція

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ

Збірник статей

Ніжин
16 квітня 2019 року

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

V Міжнародна заочна науково-практична конференція

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ

Збірник статей

Ніжин
16 квітня 2019 року

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

V Международная заочная научно-практическая конференция

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

Сборник статей

Нежин
16 апреля 2019 года

Ministry of Education and Science of Ukraine
Nizhyn Gogol State University, Ukraine
Cardinal Stefan Weszynski University in Warsaw, Poland
Pomeranian University in Slupsk, Poland
Jakob Gogebashvili Telavi State University, Georgia
Baranovichi State University, Republic of Belarus
Süleyman Demirel University, Isparta, Turkey

V-th International extramural scientific-practical conference

CURRENT ISSUES OF BIOLOGICAL SCIENCE

Book of articles

Nizhyn
April 16, 2019

Відповідальний за випуск: Гавій В.М.

V Міжнародна заочна науково-практична конференція "Актуальні питання біологічної науки": Збірник статей – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2019. – 264 с.

Збірник містить матеріали V Міжнародної заочної науково-практичної конференції "Актуальні питання біологічної науки" (Ніжин, 16 квітня 2019 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

Ботаніка і фізіологія рослин

UDC [582.929.4 + 582.794.1.144] (477.64)

[1]Pyurko O.E., [1]Velcheva L.G., [1,2]Pyurko V.E., [1]Turovtseva N.M.

Histological-functional characteristic of vegetative organs of *Mentha piperita L.* in the conditions of the Zaporozhye region

[1]Bogdan Khmelnitsky Melitopol State Pedagogical University, Ukraine
[2] Melitopol institute of ecology and social technologies of the higher educational institution "Open international university "Ukraine"

Робота присвячена гістолого-функціональній характеристиці вегетативних органів *Mentha piperita* в умовах Запорізької області. Наведено відсоткове співвідношення тканин вегетативних органів (листка, стебла, кореня), визначена екологічна група *Mentha piperita* в залежності від вологи.

Ключові слова: *Mentha piperita*, структурно-функціональна характеристика, Запорізька область.

The article is devoted to the histological and functional characteristics of the vegetative organs of *Mentha piperita* in the conditions of the Zaporozhye region. The tissues percentage of vegetative organs (leaf, stem, root) is given, the environmental group of *Mentha piperita* is determined, depending on the moisture content.

Keywords: *Mentha piperita*, structural and functional characteristics, Zaporozhye region.

Theme actuality. In the last decade, studies on the study of medicinal plants, which are distributed on the Ukrainian territory, were renewed. *Mentha piperita* contains flavoides, dusts, carotene, ascorbic acid, nicotinic acid, resinous substances, therefore used as a prophylactic, antiseptic agent [5-10]. They did not bypass this plant and landscape designers. Every year, more and more species occupy a worthy place in gardens and parks. And on garden plots of florists-lovers more and more you can meet these interesting and amazing plants. The cut plant retains a natural coloration for a long time. These plants are used in the food industry, for the preparation of beverages, are included in the balm, as well as in the confectionery industry. Despite the fact that the *Mentha piperita* is well-studied as medicinal properties, the peculiarities of their quantitative-anatomical and functional-physiological structure are insufficiently studied, as evidenced by the lack of data in the scientific literature. Ecological and anatomical research expands the knowledge of botanists about the adaptive reactions of the organism to different environmental conditions. Anatomical indicators help systematics-botanists more objectively define the classification of certain groups of plants [1-5]. Quantitative and anatomical study of plants of various ecological groups, forms of life in recent times has some significance [11-15]. This, first of all, is due to the fact that the structure of the plant determines the functional features of one or another body, tissue, cells, as well as the internal structure of the anatomist-ecologist, with obvious confidence, to explain how the relevant environmental factors affect the histological features of the green planet assimilator [16-21].

The aim of the study is to conduct a histological and functional analysis of the vegetative organs of the medicinal plant *Mentha piperita*, which is widespread in the territory of the Zaporozhye region.

The leaf is a vegetative, plastic organ of the plant, with the help of which the surface of photosynthesis, transpiration increases. Our studies have shown that the top and bottom of the mint leaves covered with the epidermis of the primary covering tissue, which is formed with protoderm. The epidermis is represented by a single layer of live, densely closed cells. The shells of the core cells are winding, which causes their strong closure. The epidermis on the adaxial side of the leaf has trichomes of two types. Single-celled elongated hair-epidermal growths that provide a reduction of transpiration. In addition to these hairs, there are glandular trichomes that emit essential oils characteristic of mint. At the section you can see glandular hairs of all ages. The hair consists of a series of living one-to-one living, thin-walled transparent cells in which protoplasm and nuclei can be seen. The ultimate cell is larger than the lower one and has a spherical shape. Essential oil is formed in this final cell and accumulates between the cellulose shell and the cuticle. When the oil accumulates a lot, the cuticle breaks out and the essential oil poured out [8-12].

Under the upper epidermis there is a palisade mesophyll, which is represented by three layers of cells. These cells are rich in chlorophyll. Between the columnar mesophyll and the lower epidermis is a spongy mesophyll with a large number of intercellular cells. Our studies have shown that the leaf of *Mentha piperita* is hypostomatic, therefore it has respiratory complexes only on the lower epidermis, glandular trychomes and single-celled cells are located only on the abacus side. The leaf is dorsiventral, since the palisade mesophyll is located only on the adaxial side. Histological analysis of the tissue of the leaf blade allows us to conclude that its structure is characteristic of xerophytes.

Unlike stems of monocotyledonous plants for the stems of grassy dicotyledons, the formation of secondary tissues, which are formed as a result of the work of cambium, is characteristic. For pepper it is characteristic of a non-oblique structure (solid cylinder with xylem and phloem with a layer of cambium between them).

Structural analysis of the stem showed (Fig. 2) division into bark, cambium, wood and core. The thickness of the layers in the upper, middle and lower parts of the stem varies. Thus, the thickness of the crust is greatest in the upper part of the stem mainly due to cells of the parenchyma of the cortex. Here the stem is covered with trychomes: glandular and unicellular. Among the cells of the parenchyma of the crust are bulging fibers in the form of strains, especially they are well developed under the edges of the stem.

Under the mechanical tissue of the cortex are sitoid tubes with the cells of the companions. Cambium lies between the bark and xylem and is represented by a single layer of elongated live cells. The wood is represented by small trachea, cells of the libriform with much thickened membranes and parenchyma cells of the core rays. Quantitative measurements have shown that the upper part of the stem of the bark is 11% of its total thickness, wood – 8%, the bulk of the stem represented by the core – 81%. The middle part of the stem of the mint consists of the same tissues as the upper one. However, their ratios vary somewhat: the bark is 17% of the total thickness, wood is 21%, the core is 53%, that is, the xylem is increased by an average of 9% (Fig. 2).

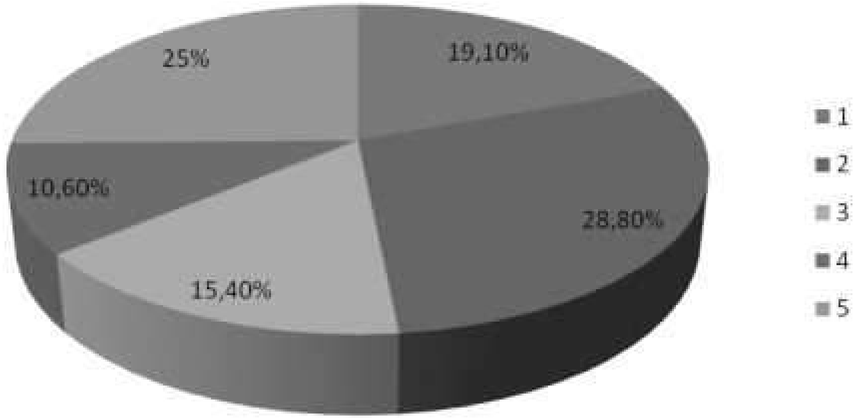


Fig.1 Anatomical leaf structure of Mentha piperita: 1 – upper epidermis, 2 – pustular mesophyll, 3 – spongy mesophyll, 4 – lower epidermis, 5 – unicellular trychomes.

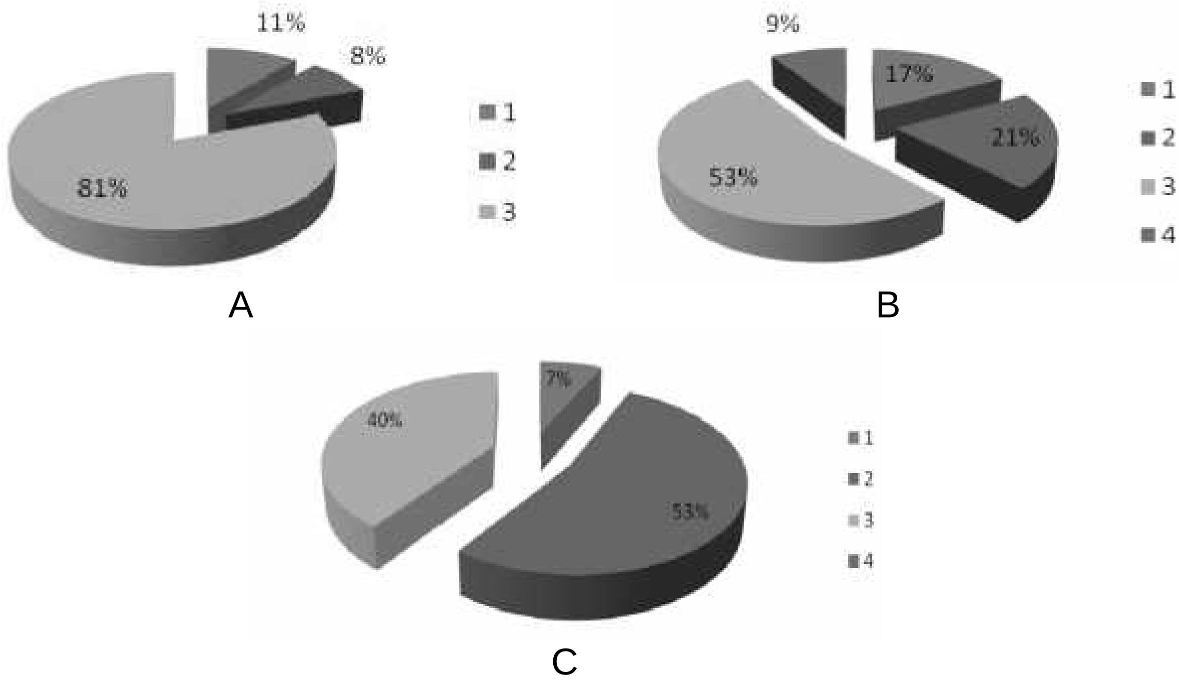


Fig.2. Inner structure of the Mentha piperita stem (%): A – upper part (1 – bark, 2 – wood, 3 – core), B – middle part (1 – bark, 2 – wood, 3 – core, 4 – xylem), B – lower part (1 – bark, 2 – wood, 3 – core).

The lower part of the stalk acquires even more xeromorphic features: so the stalk is covered with periderme, that is, the replacement of the primary tissue comes a complex of secondary tissues. The bark is 7% of the total thickness of the stem, wood – 53%, core – 40% (Fig. 2). Thus, *Mentha piperita* stem has a quadrangular shape, under the faces are located cords of bast fibers. The upper and middle parts of the stems are covered with an epidermis with trychomes on top. Histological analysis of the stem showed that it has a tree type of structure, from the upper to the lower part, increasing xenomorphic features. Our studies have shown that the main root of *Mentha piperita* has a woody type of structure, where the wood is 33-41%. *Mentha piperita* also has a well developed heart at the root – 35-38%, and other tissues occupy 21-32%.

Of particular importance are quantitative and anatomical studies for the study of medicinal plants that live in different parts of Ukraine in order to know the structure, accumulation, storage of those substances used for the treatment of certain diseases. It's no secret that for the treatment of chronic diseases it is necessary to use plants of the area where the sick people live, as various "overseas" medicines and plants, very often cause a certain group of people with severe allergic diseases. Therefore, complex anatomical and biological research of medicinal plants of different regions of Ukraine is very important and relevant. We have carried out a structural analysis of vegetative organs of plant species, which are widely used in folk and scientific medicine. Mint pepper has long been used in folk medicine as a choleretic, antispasmodic, anesthetic, since it contains menthol and tannins.

Histological analysis of the autonomic organs of *Mentha piperita* allows us to draw the following *conclusions*: the leaf is hypostomatic, therefore, the respiratory complexes are located only on the abacus side; dorsiventral – pleisane mesophyll is only on the adaxial side. The structural characteristic of the tissue of the leaf blade allows us to assert that its structure is characteristic of xerophytes; The peppermint's stalk has a woody type of structure in which well-developed wood (40-50%) and core (40-50%), in which cells are likely to accumulate menthol and tannins; the main root of mint has a woody type of structure, where the wood is 33-41%, well-developed core – 35-38%. Quantitative and anatomical studies of vegetative peppermint's organs make it possible to determine the ecological groups of these plants in relation to water: mint – xerophyte, as well as the living form of these plants, according to the classification of the Breakers – a plant-hemicryptophyte, whose recovery point is near the soil itself and for the winter it falls asleep on leaves.

Literature

1. Kazakov Ye.A. Methodological bases of the experiment on plant physiology. – Kyiv: Phytocenter Center, 2000. – 272p.
2. Kazakov Ye.A., Christova T.Ye., Kazakova S.M, Pyurko O.E. Adaptive and adaptive features of the plumbing system of xerophytes /E.O. Kazakov, T.E. Christova, S.M/ Kazakova, O.E. Pyurko. – International materials. Sciences, conference, devoted to the 100th anniversary of the Ascanian steppe legacy [Actual issues of conservation and restoration of steppe ecosystems (May 21-23, Askania-Nova, 1998)]. – Askania-Nova, 1998. – P. 177-179.

3. Lotova L.I. Morphology and anatomy of higher plants /L.I. Lotova. – Moscow: Editorial URSS, 2001. – 528 p.
4. Maznev N. I. Encyclopedia of Medicinal Plants. – 3rd ed. – M.: Martin, 2004. – 496 pp.
5. Malinovsky V.I. Plant Physiology /V.I. Malinovsky /Ucheb. allowance – Vladivostok: Publishing house of the State Pedagogical University, 2004. – 106 p.
6. Putyrsky I. N., Prokhorov V. N. Universal Encyclopedia of Medicinal Plants. – M.: Mahaon, 2000. – P. 82-84.
7. Pyankov V.I. Main tendencies of vegetation changes due to global warming of climate /V.I. Pyankov, A.T. Markronosov /Physiology of plants. – 2003. – Vol.40. – P. 515-531.
8. Pyankov V.I. The role of photosynthetic function in plant adaptation to environmental conditions: Author's abstract. dis doc. biol. science. – M.: IFI RAS, 2003. – 103 p.
9. Box E.O. Plant functional types and climate at the Global Scale /Veg. Sci. – 2006. – Vol. 7. – P. 309-320.
10. Bray E.A. Molecular responses to water deficit /E.A. Bray/Plant Physiol. – 2003. – Vol.103. – P. 1035-1040.
11. Chandler P.M. Gene expression regulated to stress tolerance /P.M.Chandler, M. Robertson/ Annu. Rev. Plant. Physiol. Plant. Mol. Biol. – 2004. – Vol.45. – P. 113-141.
12. Jeffree E.P. Temperature and biogeographical distribution of species /E.P. Jeffree, C.E. Jeffree /Functional Ecology. – 2004. – Vol.8. – P. 640-647.
13. Jones H.G. Plants and microclimate: a quantitative approach to environmental plant physiology /H.G. Jones /2th Cambridge Univ. press. – 2002. – 296 p.
14. Kramer P.J., Bayer J.S. Water relations of plants and soils. – Orlando: Acad. Press, 2005. – 307 p.
15. Poorter H. Interspecific variation in relative growth rate positively correlated with biomass allocation to leaves /H. Poorter, H. Lambers /Amer. Natur. – 2001. – Vol. 138. – P. 1264-1268.
16. Pyankov V.I. Quantitative anatomy of photosynthetic tissues of plants species of different functional types in a boreal vegetation /V.I. Pyankov, L.A.Ivanovov, H. Lambers /Inherent variation in plant growth. Physiological mechanisms and ecological consequences /Eds. H. Lambers, H. Poorter, M.M.I.Van. – Leiden: Backhuys Publ., 2008. – P. 71-87.
17. Smirnoff N. Plant resistance to environmental stress /N.Smirnoff /Curr. Op. Bio. – 2008. – Vol. 9. – P. 214-219.
18. Stendle E. Water transport across roots /E.Stendle /Plant and Soil. – 2004. – Vol. 167. – P. 79-90.
19. Tyerman S.D. Plant aquaporins: their molecular biology, biophysics and significance for plant water relations /S.D.Tyerman, H.J.Bohnert, C.Maurel et al/J. Exp. Bot. – 2009. – Vol.50. – P. 1055-1071.
20. Wright I.J. Understanding seedling growth relationship through specific leaf area and leaf nitrogen concentration: generalisation across growth forms and growth irradiance /I.J. Wright, M. Westoby /Oecologia. – 2001. – V. 127. – P. 21-29.
21. Yeo A. Molecular biology of salt tolerance in the context of whole plant physiology /A.Yeo /J. Exp. Bot. – 2008. – Vol. 49. – P. 915-929.

УДК 581.143:577.175.1.05

Гавій В.М., Приплавко С.О.

Порівняльна дія регуляторів росту на процеси ризогенезу при розмноженні декоративних рослин родини Гортензієві живцями

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

У статті наведені результати досліджень впливу синтетичних регуляторів росту на процеси вкорінення, коренеутворення та лінійний ріст коренів живців декоративних рослин. Показано, що результати дії регуляторів росту залежать від природи регуляторів та виду декоративних рослин.
Ключові слова: синтетичні регулятори росту, живці, процеси коренеутворення, лінійний ріст коренів.

The article presents the results of research on the influence of synthetic growth regulators on rooting processes, root formation and linear growth of roots of cuttings of ornamental plants. It is shown that the effects of growth regulators depend on the nature of regulators and the type of ornamental plants.
Key words: synthetic growth regulators, cuttings, root formation processes, linear growth of roots.

На даний час зростання міського населення і ущільнення забудови додає особливу важливість проблеми створення зон екологічного комфорту, в яких переважає чисте повітря, тиша та врегульований температурний режим. Унаслідок цього, на сьогодні є актуальним пошук різноманітних ефективних способів вирощування декоративних рослин, які сприяють озелененню міських територій [1].

В умовах сьогоденного стану ґрунтового покриву у великих містах досить важко вирощувати декоративні рослини. Тому, доречно використовувати різноманітні розчини синтетичних вкорінювачів. Вони зорієнтовані на максимальне використання біологічного потенціалу рослин, підвищення якості вирощуваних рослин. Синтетичні стимулятори росту рослин покращують коренеутворення, прискорюють процес фотосинтезу, допомагають у транспортуванні поживних речовин у середині рослини. При застосуванні регуляторів росту підвищується стійкість рослин до різних несприятливих факторів, збільшуються захисні властивості рослинного організму. Крім впливу на самі рослини, регулятори росту покращують ґрунтову мікрофлору, швидко трансформуються ґрунтовими мікроорганізмами та рослинними клітинами. Важливим фактом є те, що синтетичні регулятори росту рослин безпечні для людей, тварин та комах, не чинять негативного впливу на ґрунтовий покрив [2].

Метою даної роботи є встановлення ефективності застосування синтетичних регуляторів росту для вкорінення декоративних рослин родини Гортензієві.

Як об'єкт дослідження були використані живці таких видів рослин: форзиція європейська, дейція пурпурова, гортензія деревовидна. Перелічені рослини гарно піддаються розмноженню стебловими живцями. Особливістю даного методу розмноження є те, що він дає змогу за короткі терміни отримати повноцінний посадковий матеріал та зберегти індивідуальні особливості рослинного організму. Застосовуючи метод живцювання, у ході нашого дослідження були використані такі синтетичні регулятори росту: Корневін (Україна), Корневін (Росія) та Гетероауксин супер.

Вплив синтетичних регуляторів росту можна прослідкувати за такими параметрами розвитку живців: вкорінення, коренеутворення, лінійний ріст коренів живців.

У ході дослідження було встановлено, що досліджувані сполуки здатні впливати на процеси вкорінення рослин родини Гортензієві (табл. 1). Виявлено, що фізіологічна дія регуляторів росту різниться і, значною мірою, залежить від виду рослини та від хімічного складу синтетичного регулятору росту. Так, Корневін (Росія) та Гетероауксин супер проявили ефективність при вкоріненні живців форзиції європейської, перевищивши показники контролю на 21-26 %. Кількість вкорінених живців гортензії деревовидної та дейції пурпурової під дією зазначених регуляторів росту близька до показників контролю.

Таблиця 1

Вплив синтетичних регуляторів росту на вкорінення живців родини Гортензієві

Рослини / Регулятори росту	Кількість вкорінених живців					
	Гортензія деревовидна		Дейція пурпурова		Форзиція європейська	
	шт.	% до контролю	шт.	% до контролю	шт.	% до контролю
Корневін-Росія	24	96	27	108	23	121,05
Корневін-Україна	26	104	24	96	19	100
Гетероауксин супер	25	100	27	108	24	126,32
Контроль	25	100	25	100	19	100

Протягом дослідження спостерігались відмінності у дії Корневіну виробництва Росії та України, які можна пояснити багатьма чинниками: концентрацією індоліл-3-масляної кислоти в 1 г регулятора, їх чистотою (без використання сторонніх солей кислот) та ступенем їх очищення від супутніх сполук при добуванні.

На процеси кореневтворення регулятори росту вплинули теж по-різному (табл. 2). Так, максимальні кількості коренів спостерігаються у живців дейції пурпурової, що оброблялись Корневіном українського виробництва та перевищили контроль в середньому на 114 %. Таку дію Корневіну можна пояснити тим, що індолілмасляна кислота, яка входить до його складу, є синтетичним аналогом природних ауксинів і стимулює поділ клітин паренхіми, що й зумовлює ріст клітин меристеми у фазі розтягнення та швидку диференціацію кореневих зачатків у базальній частині [3]. Однак цей регулятор росту негативно вплинув на кореневтворення гортензії деревовидної, інгібувавши його на 57 % в порівнянні до контролю. Гетероауксин ефективно стимулював утворення коренів на живцях дейції пурпурової та форзиції європейської.

Таблиця 2

Вплив синтетичних регуляторів росту на середню кількість коренів на живцях родини Гортензієві

Рослини / Регулятори росту	Кількість коренів					
	Гортензія деревовидна		Дейція пурпурова		Форзиція європейська	
	шт.	% до контролю	шт.	% до контролю	шт.	% до контролю
Корневін-Росія	18,7±2,7	91,67	7,3±0,76	96,05	23,0±1,53	121,05
Корневін-Україна	8,7±2,86	42,65	16,3±1,54	214,47	19,0±0,76	100
Гетероауксин супер	15,5±1,86	75,98	16,2±2,19	213,16	24,0±1,66	126,32
Контроль	20,4±0,29	100	7,6±1,12	100	19,0±0,76	100

Дослідження впливу регуляторів росту рослин на лінійний ріст коренів живців родини Гортензієві показали, що найбільш ефективно за цим показником на живці дейції пурпурової та гортензії деревовидної впливали Гетероауксин супер та Корневін (Росія), перевищуючи показники контролю на 12,7 % і 103,7 % та 36,6 і 31,8 % відповідно (табл. 3). Найменший лінійний ріст коренів спостерігався у живців форзиції європейської. Це можна пояснити тим, що розмноження форзиції європейської методом живцювання краще проводити у літній період, адже рослина вимоглива до температурних умов та вологості [4].

Таблиця 3

Вплив синтетичних регуляторів росту на лінійний ріст коренів на живцях рослин родини Гортензієві

Рослини / Регулятори росту	Лінійний ріст коренів					
	Гортензія деревовидна		Дейція пурпурова		Форзиція європейська	
	см	% до контролю	см	% до контролю	см	% до контролю
Корневін-Росія	3,13±1,39	136,68	4,32±0,85	203,77	2,24±0,68	111,44
Корневін-Україна	1,26±0,49	55,02	3,74±1,74	175,47	1,95±01	97,01
Гетероауксин супер	3,02±1,35	131,88	2,39±0,63	112,74	2,21±1,92	109,95
Контроль	2,29±0,95	100	2,12±0,86	100	2,01±0,68	100

Отже, за результатами досліджень, було з'ясовано, що синтетичні регулятори росту виявляють різну дію залежно від виду рослин родини Гортензієві. Усі досліджувані рослини вибагливі до вологості та мінерального складу ґрунту, до умов освітлення та аерації. Ці умови, у кожної рослини, відрізняються, що ймовірно і стало причиною таких різних показників ефективності дії досліджуваних препаратів на процеси ризогенезу.

Ефективність досліджуваних регуляторів росту на процеси вкорінення залежить від природи регуляторів та виду рослин. Найбільш ефективно вкоріненню живців дейції пурпурової та форзиції європейської сприяли Гетероауксин супер та Корневін (Росія) і їх можна рекомендувати для вегетативного розмноження зазначених культур методом живцювання. Жоден із використаних регуляторів росту не підходить для вегетативного розмноження гортензії деревовидної живцями.

Використані джерела

1. Звонарев Н. Декоративные кустарники: Особенности выращивания, стрижка, уход. / Н. Звонарев – М.: Центрполиграф, 2011. – 125 с.
2. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Кошкин Е. И., Макрушин Н. М. и др. ; под ред. Н. Н. Третьякова. – М. : Колос, 2000. – 140 с.
3. Калінін Л. Ф. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. / Л.Ф. Калінін. – К.: Урожай, 1989. –168 с.

Сонячна форзиція. [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://priroda.webfermerstvo.org.ua/kvitnyk-i-landshaft/sonjachna-forzycija.php

УДК 581.5:581.9:582.99/477

Жигалова С.Л.

Поширення *Jacobaea abrotanifolia* subsp. *carpathica* (Asteraceae) в Україні.

Інститут ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України

Jacobaea abrotanifolia Moench subsp. c*arpathica* (Herbich) B. Nord & Greuter внесений до Червоної книги України (2009) як "рідкісний". Це карпатський ендемічний високогірний підвид, погранично-ареальний – знаходиться на північно-східній межі ареалу. Аналіз хорологічної інформації, зібраної нами у гербаріях Києва (*KW*) та Львова (*LW*, *LWS*, *LWKS*), а також з літератури показали, що ареал *J. abrotanifolia* subsp*. carpathica* на території України залишається більш-менш стабільним. Проте, зростання інтенсивності туризму може спричиняти зменшення чисельності популяцій, що, в свою чергу, може призвести до зменшення ареалу.

Jacobaea abrotanifolia Moench subsp. *carpathica* (Herbich) B. Nord & Greuter is included in the Red Data Book of Ukraine (2009) as "rare". This is a high-altitude, boundary-rangeland Carpathian endemic – located on the northeastern boundary of the range. The analysis of the chorological information collected by us in the herbaria of Kyiv (*KW*) and Lviv (*LW*, *LWS*, *LWKS*) and literature data showed that the area of *J. abrotanifolia* subsp. *carpathica* in Ukraine remains more or less stable. However, the growth of the intensity of tourism may cause a decrease in the number of populations, which, in turn, may lead to a decrease in the range.

Jacobaea abrotanifolia Moench subsp. *carpathica* (Herbich) B. Nord & Greuter – підвид з родини *Asteraceae* Bercht. & J.Presl. включений до Червоної книги України (2009) як "рідкісний" під назвою *Senecio carpathicus* Herbich, яка наразі вважається синонімом. Це ендемічний високогірний таксон, погранично-ареальний – в Україні перебуває на північно-східній межі ареалу (Малиновський, Царик, Кияк, Нестерук, 2002; Кияк, 2009). Загальний ареал цього підвиду охоплює Західні, Східні та Південні Карпати (Червона книга України, 2009; Міндерова, 1962). Зростає в альпійському, зрідка у верхній частині субальпійського поясу на задернованих і кам'янистих вирівняних ділянках пологих і рідше стрімких схилів з інтенсивними вітрами і порівняно неглибоким снігом. В Україні росте на Чорногорі (на схилах гір Петрос, Шпиці, Ребра, Гутин-Томнатик, Бребенескул і Піп Іван), у Чивчинських горах (гора Чивчин) (Кияк, 2009) на Свидовці та на Мармароському масиві (Малиновський, Царик, Кияк, Нестерук, 2002).

Нами була проаналізована хорологічна інформація, зібрана в гербаріях Києва (*KW*) та Львова (*LW*, *LWS*, *LWKS*) та дані літератури (Кияк, 2007), GPS-координати відомих місцезнаходжень відновлено за допомогою інтернет-ресурсу www.google.com/maps та складена карта поширення *J. abrotanifolia subsp. carpathica* на території України (Рис. 1).

Карту складали за допомогою інтернет-ресурсу www.simplemappr.net. Робота проводилась в межах виконання теми: "Комплексне дослідження рідкісних видів рослинного світу України для встановлення категорій за міжнародними стандартами (МСОП) і таксономічне узагальнення щодо судинних рослин".

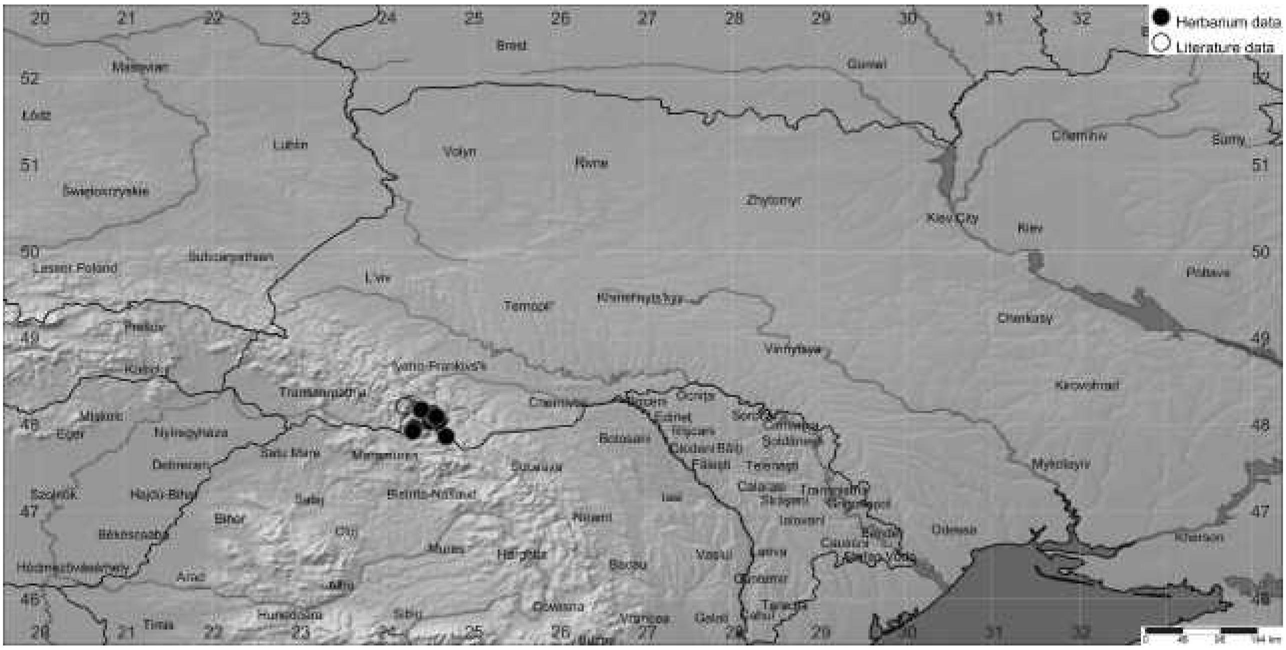


Рис. 1. Карта поширення J. abrotanifolia subsp. carpathica на території України.

Перші збори *J. abrotanifolia subsp. carpathica* з території України датуються 1840 роком. Вид був зібраний F. Herbich з Чорногори з околиць Квасів Рахівського району Закарпатської області (In cacumine alpis Bombinski vel 6400 p.d.m. August 840. Czorna gora. Herbich., *LW!*).

В І половині ХХ ст. *J. abrotanifolia subsp. carpathica* збирали J. Mądalski, A. Margittai, A. Kluzekówna, S. Pawłowska, B. Pawłowski, J. Walas, Ю. Креснов, Ю. Зозулин (*KW*, *LW*). Збори проводились на горах Бребенеска, Петрос та Піп Іван (масив Чорногора).

Найбільша кількість зборів *J. abrotanifolia subsp. carpathica* припадає на ІІ половину ХХ ст. Більшість зборів з хребта Чорногора: г. Балцатул – В. Комендар (*KW*); г. Піп Іван – В. Комендар (*KW*), О. Кагало (*LWKS*), А. Барбарич, С. Гончаров, М. Кукало (*KW*); г. Петрос – Д. Зеров (*KW*), М. Котов (*KW*), В. Комендар (*KW*), М. Загульський (*LW*), О. Ловеліус (*LWKS*); гг. Бребенеска та Томнатик – В. Чопик (*KW*); г. Шпиці – В. Чопик (*KW*), О. Дубовик (*KW*), В. Білонога, Г. Слободян (*LWKS*); г. Ребра – О. Кагало, Н. Сичак (*LWKS*), В. Чопик (*KW*). Також в цей період його збирали з Чивчин: г. Чивчин – А. Барбарич, С. Гончаров, М. Кукало (*KW*).

На початку XXI ст. *J. abrotanifolia* subsp. *carpathica* збирали також на хребті Чорногора (на г. Петрос) – в гербаріях зберігається два зразки – C. Pachschwoll, C. Gilli, T. Pochynok (*LW*), О. Кагало, Н. Сичак (*LWKS*).

За даними літератури в цей період *J. abrotanifolia* subsp. *carpathica* наводиться для гг. Піп Іван, Близниця, Ребра та Петрос (Кияк, 2007).

За останні 10 років є один гербарний збір даного виду, який зберігається в *LW* – C. Pachschwoll, C. Gilli, T. Pochynok (2012), що був зібраний з г. Петрос (Чорногора).

Таким чином, ареал *J. abrotanifolia subsp. carpathica* на території України залишається більш-менш стабільним. Проте, зростання інтенсивності туризму може спричиняти зменшення чисельності популяцій, що, в свою чергу, може призвести до зменшення ареалу. Разом з тим, за даними Ю. Кобіва (2014), найбільшу щільність популяцій *J. abrotanifolia subsp. carpathica* відзначено обабіч туристичних стежок, де помірне витоптування створює сприятливі для їхнього відновлення умови.

Підвид охороняється на території Карпатського НПП і Карпатського БЗ.

Згідно з категоризацією МСОП, ми оцінюємо *J. abrotanifolia subsp. carpathica* як такий, що "знаходиться в стані, близькому до зникнення" (NT). К. Малиновський зі співавторами оцінювали його як вразливий (VU) (Малиновський, Царик, Кияк, Нестерук, 2002), Ю. Нестерук – як той, що "знаходиться в стані, близькому до зникнення" (NT).

Література

1. Кияк В.Г. Жовтозілля карпатське. Червона книга України. Рослинний світ. Київ: Глобалконсалтинг, 2009: 338.
2. Кияк В.Г. Особливості сусідства, асоційованості і взаємовпливу між популяціями рідкісних видів рослин у високогір’ї Карпат. Наук.записки державного природознавчого музею. Вип. 23, 2007: 31-42.
3. Кобів Ю.Й. Популяції рідкісних видів рослин Українських Карпат: структура, динаміка, збереження. Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. докт. біол. наук. Київ, 2014: 40 с.
4. Малиновський К., Царик Й., Кияк В., Нестерук Ю. Рідкісні, ендемічні, реліктові та погранично-ареальні види рослин Українських Карпат. Л.: Ліга-Прес, 2002: 76 с.
5. Міндерова Є.В. Рід Жовтозілля – *Senecio* L. Флора УРСР. Київ: Вид-во АН УРСР, 1962, 11: 371-411.
6. Нестерук Ю. Раритетне флористичне різноманіття Чорногори (Українські східні Карпати): історія досліджень, сучасний стан, охорона. Вісник Національного науково-природничого музею, 2014, 12: 31-44.

Козючко А. Г.

Сучасні регулятори росту у технологіях вирощування бобових культур

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

У статті наведено та описано найбільш популярні та ефективні регулятори росту, що використовуються у технологіях вирощування бобових культур.

Ключові слова: регулятори росту рослин, стійкість рослин до хвороб, врожайність, якість рослинної продукції.

The article presents and describes the most popular and effective growth regulators used in legume cultivation technologies.

Key words: plant growth regulators, plant resistance to diseases, yields, quality of plant products.

Нестача азоту негативно позначається на інтенсивності синтезу азотовмісних органічних сполук, функціонуванні фотосинтетичного апарату, ростових процесах рослин, що обмежує утворення репродуктивних органів, призводить до зменшення врожайності і зниження вмісту білка в зерні [1].

Засобом підвищення рівня біологічної фіксації азоту повітря є інокуляція насіння високоефективними штамами бульбочкових бактерій [2]. Важливим резервом підвищення врожайності і покращення якості сільськогосподарської продукції є застосування природних або синтетичних регуляторів росту рослин, які дають можливість спрямовано регулювати найважливіші процеси в рослинному організмі, найповніше реалізувати потенційні можливості сорту, закладені в геномі природою та селекцією [3, 4].

Нині в Україні зареєстровано понад 100 найменувань регуляторів росту рослин (РРР).

Регулятори росту рослин – це природні або синтетичні низькомолекулярні речовини, які у надмалих концентраціях суттєво змінюють у рослинах процеси їхньої життєдіяльності.

У чистому вигляді РРР є речовинами, що виробляються у тканинах самих рослин і виконують роль своєрідних диригентів внутрішнього життя рослин. Основними ендогенними регуляторами росту рослин є фітогормони, до яких належать ауксини, гібереліни, цитокініни, абсцизова кислота, етилен. Екзогенні (внесені ззовні), або синтетичні, РРР – створені штучно речовини, які спеціально синтезують або добирають із природних речовин [5].

Ефект від застосування регуляторів росту в технологіях бобових не вичерпується одним підвищенням врожайності. Численні дослідження показують, що регулятори інтенсифікують процес трансформації бобовими культурами атмосферного азоту в сполуки, придатні для засвоєння рослинами. За рівнем інтенсифікації, регулятори росту не поступаються мікробним препаратам для інокуляції насіння, але на відміну від них активізують життєдіяльність всього спектру азотфіксуючих мікроорганізмів, присутніх в зоні кореневої системи, а інокуляція – тільки внесений вигляд. Тобто, при застосуванні регуляторів росту, не порушується природна рівновага між різними бактеріями, виду рослин [6].

До сучасних регуляторів росту належать:

Гаррант – екологічно безпечний препарат третього покоління, високоефективний регулятор росту і розвитку рослин широкого спектру дії з біозахисним та антистресовим ефектом, продукт життєдіяльності симбіотрофних грибів – епіфітів з кореневої системи цілющих рослин. Це унікальний комплекс природних ростових речовин, вітамінів, амінокислот, жирних кислот, поліцукрів, мікроелементів та речовин, які мають ауксиноцитокінінову та гібберелінову активніть.

Препарат сприяє:

- підвищенню енергії проростання та польової схожості насіння;
- інтенсивному росту більш міцної розгалудженої кореневої системи;
- підсиленню кущіння рослин, формуванню більшої кількості продуктивних стебел, збільшенню виповнених зерен та їх маси;
- підсиленню розвитку листової поверхні та генеративних органів, підвищенню вмісну фотосинтетичних хлорофілів;
- підвищенню водоутримуючої здатності рослин;
- активізації ферментних білків;
- підвищенню імунного статусу рослин;
- захисту рослин від негативного впливу (мутогенної дії) пестицидів та радіонуклідів;
- розвитку в зоні кореневої системи екологічно-трофічних груп мікроорганізмів, в тому числі азотофіксуючих та фосформобілізуючих бактерій, що сприяє поліпшенню родючості грунту;
- підвищенню врожайності та якості продукції сільськогосподарських рослин;
- скороченню строків дозрівання в середньому на 10-15 днів [7].

Домінант – регулятор росту рослин нового покоління з широким спектром дії. Його ефективність на 10-20% перевищує ефективність інших препаратів. У склад діючої речовини препарату входить комплекс біологічно активних речовин природного походження (фітогормони з ауксинової, гібберелліновою та цитокитокініновою активністю, амінокислоти, насичені і ненасичені жирні кислоти, олігосахариди, біогенні мікроелементи) і синтетичний аналог фітогормонів ауксинового типу (комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксиду з аспарагінової кислотою). Завдяки такому складу Домінант стабілізує фітогормональний стан рослин, активізує діяльність ферментних систем і підвищує продуктивність фотосинтезу. В результаті поліпшуються господарські властивості рослин:

- на 5-10 % підвищується польова схожість і енергія проростання насіння;
- прискорюється наростання маси молодих рослин і в першу чергу маси їх кореневої системи;
- підвищується стійкість рослин до хвороб, заморозків, посухи, пестицидних навантажень;
- збільшується кількості корисних мікроорганізмів і активізації їх життєдіяльності;
- на 15-20% підвищується врожайність;
- поліпшується якість вирощеної продукції [8].

Ноостим. До складу препарату входить регулятор росту Емістим С і водний розчин низько- і середньомолекулярного поліетиленгліколю, ПЕГ-400 і ПЕГ-1500, відповідно. Ноостим забезпечує великі прибавки врожаю, кращу якість продукції і ефективно захищає рослини від несприятливих умов вирощування [9].

АКМ – напівсинтетичний плівкоутворювальний регулятор росту рослин антиоксидантної дії. Використання "АКМ" в сучасні агротехнології при передпосівній обробці насіння та обробці по вегетації сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур на 15-30%.

Особливо актуальне застосування даного препарату в зонах ризикованого землеробства. Так, як виникає необхідність стимуляції проростання насіння та підвищення потенційних можливостей опору рослин до несприятливих агрокліматичних умов.

Передпосівна обробка насіння сої препаратом "АКМ" стимулює процеси післязбирального дозрівання насіння і сприяє зменшенню в вирощеному насінні вміст вільних жирних кислот, стабілізує процеси окислення. Після тривалого зберігання зерно, вирощене із застосуванням "АКМ" для протруювання відрізняється тим, що в ньому зберігаються краще каротиноїди, вітамін Е і особливо фосфоліпіди. Таке зерно зберігається довше і без втрати основних поживних речовин [10].

Регоплант – новітній біостимулятор рослин із серії полікомпонентних препаратів, в основу дії якого покладено синергетичний ефект взаємодії продуктів біотехнологічного культивування грибів-мікроміцетів з кореневої системи женьшеню і авермектинів.

Регоплант гарантовано збільшить врожайність і якість рослинної продукції. Сприяє активному підвищенню енергії проростання посівів і їх схожості, а також зняття мутагенного навантаження від використання пестицидів. Використання препарату сприяє розвитку потужної кореневої системи, вмісту хлорофілу, збільшенню площі поверхні листа, підвищує стійкість рослин до різних хвороб, стресових факторів природного та антропогенного походження.

Завдяки Регопланту відбувається прискорення поділу клітин, ризогенез, потужний розвиток симбіотичної мікрофлори в коренях рослин, знижується фітотоксична дія пестицидів, активізується "ген стійкості" [11].

Емістим С – унікальний біостимулятор росту рослин широкого спектру дії – продукт біотехнологічного вирощування грибів-епіфітів з кореневої системи лікарських рослин. Містить збалансований комплекс фітогормонів ауксинової, цитокинінової природи, амінокислот, вуглеводів, жирних кислот, мікроелементів. Збільшує енергію проростання і польове сходження насіння, стійкість рослин до хвороб (бурої іржі, кореневої гнилі та ін.) і стресових чинників (високих і низьких температур, засухи, фітотоксичної дії пестицидів), підвищує урожай і покращує якість рослинної продукції [12].

Стимпо – стимулятор росту широкого спектру дії, використовується для передпосівної обробки насіння, обприскування і поливу рослин. До складу входять ненасичені кислоти, глюкоза, рибоза, галактоза, більше десяти амінокислот, мікроелементи, синтетичні аналоги натуральних фітогормонів, поліненасичені жирні кислоти, аверсектін.

Переваги стимулятора росту Стимпо: прискорює розподіл рослинних клітин; підсилює кореневу систему; збільшує листову поверхню; підвищує вміст хлорофілу; знижує дію пестицидів; проявляє протимутагенну дію; підвищує якість продуктів; сприяє збільшенню врожайності; підсилює імунітет рослин; підвищує стійкість до несприятливих погодних впливів [13].

Отже, можна зробити висновок, що вище наведені РРР не поступаються мікробним препаратам для інокуляції насіння і на відміну відміну від попередніх активізують життєдіяльність всього спектру азотфіксуючих мікроорганізмів. Крім того, вище зазначені РРР підвищують продуктивнисть рослин і захищають їх від негативної дії зовнішнього середовища, пестицидів та хвороб.

Використані джерела

1. Дидович С. В. Интродукция клубеньковых бактерий в микробные ценозы почвы при выращивании новых видов бобовых растений на юге Украины / С. В. Дидович, И. А. Каменева, О. Ю. Бутвина, Н. З. Толкачёв // Бюл. Держ. Нікітського бот. саду. – 2004. – № 89. – С. 38-41.
2. Биологическая фиксация азота: бобово-ризобиальный симбиоз: монография: в 4 -х т. / С.Я. Коць, В.В. Моргун, В.Ф. Патика и др. – К.: Логос, 2010. – Т. 2. – 523 с.
3. Калінін Ф Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві / Ф.Л. Калінін. – К.: Урожай, 1989. – 168 с.

4. Кур’ята В Г . Ретарданти – модифікатори гормонального статусу рослин. – Фізіологія рослин: проблемита перспективи розвитку: у 2 т., Т. 2 / В.Г. Кур’ята // НАН України, Ін-т фізіології рослин та генетики, Укр. т-во фізіологів рослин; голов. ред. В.В. Моргун . – К.: Логос, 2009. – С. 56
5. "Допінг" для сої [Електронний ресурс] // Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу. – 2019. – Режим доступу: https://propozitsiya.com/ua/doping-dlya-soyi.
6. Рекомендації щодо застосування стимуляторів росту на посівах сої [Електронний ресурс] // Агротехнологія XXI . – 2019. – Режим доступу: https://agro21.com.ua/stimulatoryrosta/rekomendatsii-po-primeneniyu-stimulyatorov-rosta-na-posevah-soi/?lang=ua.
7. Гарант [Електронний ресурс] // Насіння . – 2019. – Режим доступу: https://mirsem.com.ua/ua/regulyator-rostu-i-rozvitku-roslin-_rrr_-_garant_.html.
8. Домінант [Електронний ресурс] // Високий врожай . – 2019. – Режим доступу: http://urojai.kiev.ua/ru/stimuljatori/dominant1.html.
9. Ноостим [Електронний ресурс] // Високий врожай . – 2019. – Режим доступу: http://urojai.kiev.ua/ru/stimuljatori/noostim_ru.html.
10. АКМ [Електронний ресурс] // Agrobiz . – 2019. – Режим доступу: https://agrobiz.net/akm-1l-regulyator-rostu-roslin-antioksidantnoi-dii-197405.html.
11. Регоплант [Електронний ресурс] // Агробіотех. – 2019. – Режим доступу: https://pikprom.com/biostimulators/preparat/regoplant.html.
12. Емістим С [Електронний ресурс] // Насіння. Захист. Урожай.. – 2019. – Режим доступу: http://badvasy.com.ua/ru/2012-11-17-16-40-47/2014-04-25-14-42-37/emestim-s.html.
13. Стимпо [Електронний ресурс] // Дім. Сад. Город. – 2019. – Режим доступу:https://sadgorod.com.ua/index.php?view=product&goods_id=270

УДК 251.1:502.4(477)

Лисенко Г.М.

Збереження "еталонних" українських степів за абсолютної заповідності: погляди спеціаліста та дилетанта

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

Режим абсолютного невтручання у хід природних процесів, відомий як абсолютно заповідний режим, виявився не дієвим для збереження степів у "еталонному" ковиловому стані, який відповідає субклімаксовим фітоценоструктурам. У ході процесів саморозвитку сучасні українські степи знаходяться на кореневищно-різнотравній, чагарниковій, а, подекуди, й лісовій стадіях повної сукцесії степової рослинності. Ковилова стадія залишилась у минулому, і без регуляційних заходів повернуться до неї неможливо. На разі, погляди на дану проблему дуже різняться у представників широких верств громадськості та вчених-степознавців, що проявляється у непродуктивних, часом безпредметних дискусіях.

Ключові слова: степи України, сукцесія степової рослинності, абсолютно заповідний режим, проблеми збереження біорізноманіття у степових заповідниках.

The mode of absolute non-interference in the course of natural processes, known as a completely reserved regime, was not effective for the conservation of the steppes in the "reference" petrified state that corresponds to the subclimax phytocenostructures. In the process of self-development, modern Ukrainian steppes are found on rhizome-grass, shrub, and, sometimes, forest stages of complete succession of steppe vegetation. The Feather grass stage has remained in the past, and without regulatory measures it will be impossible to return to it. At the moment, the views on this issue vary widely among representatives of the general public and academic scientists, which is manifested in unproductive, sometimes pointless discussions.

Key words: steppes of Ukraine, succession of steppe vegetation, absolutely reserved mode, problems of conservation of biological diversity in steppe preserves.

Згадуючи опис рослинності барвистих степів М.В. Гоголя, зазвичай акцентують увагу на безкрайніх просторах, де вітер колише сиві пасма ковили, а у небі бринить спів жайворонка. Так, саме такими були українські степи ще у XIX та на початку XX століть. У той час значні простори степової зони інтенсивно використовувались як пасовища та сіножаті, що цілком узгоджується з усталеним укладом ведення господарства жителів степів. Більше того, саме у степовій зоні України було створено перший заповідник на теренах Євразії (Й.К. Пачоський та Ф.Е. Фальц-Фейн), у відповідь на надзвичайно інтенсивне пасовищне використання рослинності степів відоме як перевипас.

За В.С. Ткаченком [8] повна сукцесія степової рослинності нараховує сім стадій: піонерну (або стадію вигону), типчакову, ковилову, кореневищно-злакову, різнотравну, чагарникову та лісову. Перші три з них, піонерну, типчакову та ковилову стадії, і ототожнюються з тими "еталонними" різнобарвними типчаково-ковиловими степами та визначають фітоценотичну сутність "типових" дернинно-злакових степів з домінуванням формацій Festuceta valesiacae, груп формацій Stipeta, подекуди Cariceta humilis тощо. Саме цей стан степових фітоценотсруктур і визначають як субклімакс.

Ф. Клементс, автор терміну "субклімакс", визначав його як незавершену стадію розвитку, на якій рослинність невизначено довго затримується природними або штучними чинниками, іншими, ніж клімат [11]. Разом з тим, на думку С.М. Разумовського [6] численні рослинні угруповання, описані у літературі як субклімакси, не є такими. По-перше, досить часто субклімаксами помилково називають тривалі у часі стадії ендоеко- та екзоекогенетичних змін, а по-друге, – субклімакс розуміють як передостанню стадію будь-якої сукцесії незалежно від її тривалості. При цьому стверджується, що субклімакси стабілізуються під впливом зовнішніх чинників. Саме такими чинниками виступали випасання та викошування, завдяки чому степові фітоценози були стабілізовані на типчаково-ковиловій стадії, тривалість якої зумовлювалась цими екзогенними чинниками.

За тривалої дії абсолютно заповідного режиму заповідні ділянки та за умови відсутності консументного блоку степових екосистем швидко переходять до наступних сукцесійних стадій – кореневищно-злакової, різнотравної та чагарникової. Перехід до першої з них В.В. Осичнюк трактував як "олучнення" степової рослинності [5], коли типові степові дернинні злаки (представники родів *Festuca* L. (*Festuca valesiaca* Gaud., *F. rupicola* Heuff., *F. supine* Schur та ін.), *Stipa* L. (*Stipa pennata* L. s. str., *S. capillata* L., *S. dasyphylla* (Czern. ex Lindem.) Trautv., *S. lessingiana* Trin. Et Rupr., *S. zalesskii* Wilenski, *S. tirsa* Stev., S. *pulcherrima* C. Koch,)) заміщувались кореневищними (формації Calamagrostideta epigeioris, Elytrigieta repentis, Elytrigieta intermediae, Bromopsideta inermis, Bromopsideta ripariae, Poeta angustifoliae тощо). Але при цьому ціла низка представників степового різнотрав’я, особливо із синузії весняних ефемероїдів зникає зі складу кореневищно-злакових фітоценозів. Настання наступної стадії – різнотравної – часто відбувається паралельно з кореневищною і найчастіше пояснюється інтенсивним поширенням видів різнотрав’я (*Vicia tenuifolia* Roth, *Euphorbia semivillosa* Prokh., *Lactuca serriola* Torner, *Clematis integrifolia* L., *Thalictrum minus* L., *Inula germanica* L., *Galatella rossica* Novopokr. та, навіть синантропні види *Urtica dioica* L. і *Cirsium arvense* (L.) Scop.) з первинних осередків у екотопи з оптимальними гідро-едафічними характеристиками.

Місцезростання кореневищних та різнотравних фітоценозів стають полігонами первинного поширення видів подальших стадій сукцесійної серії: чагарникової (чагарникові степи з домінуванням *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *Amygdalus nana* L., *Spirea litwinowii* Dobrocz., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolosczc.) Klásková), степових чагарників (*Rosa canina* L., *R. corymbifera* Bohkh., *Cerasus fruticosa* Pall., *Rhamnus cathartica* L., *Prunus stepposa* Kotov, *Crataegus fallacina* Klok. тощо) та лісової (*Pyrus communis* L., *Malus sylvestris* Mill., *Crataegus monogyna* Jacq., *Acer campestre* L., *A. platanoides* L., подекуди *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Populus tremula* L. та ін.).

При зниженні інтенсивності пасовищних та сіножатевих навантажень або збільшенні термінів ротації степові ділянки швидко поповнюються насіннєвим матеріалом едифікаторів наступних сукцесійних стадій, що суттєво пришвидшує темпи заключних стадій демутації рослинного покриву. Однак при цьому виникає проблема збереження резерватних фітоценоструктур, що знаходяться на типчаковій та ковиловій стадіях сукцесії, для збереження яких і було свого часу утворено заповідні об’єкти. Крім того, до складу зазначених фітоценозів входить низка рідкісних, зникаючих та занесених до Червоної книги України рослин, репродуктивне зусилля яких різко знижується у результаті чого виникає дефіцит насіння, відомий як "діаспоричний голод" [9].

Дослідженнями В.В. Жеріхіна [3] доведено, що домінування у рослинному покриві трав’янистих видів пояснюється зовнішніми механізмами стабілізації, а саме впливом консументного блоку екосистем, передусім травоїдних та супутнього блоку копрофагів, котрі є обов’язковими компонентами пасовищних харчових ланцюгів, властивих природі степу. На основі незаперечних палеонтологічних даних встановлено, що біоми з домінуванням трав’янистих екобіоморф виникали у різні геологічні епохи на різних континентах саме завдяки коеволюції із травоїдними зоокомплексами, котрі у подальшому і виступали основними агентами саморегуляції степових екосистем. На превеликий жаль серед тваринного населення сучасних степових заповідників майже відсутні представники типових степантів, не лише численних ратичних, а й представників родин вивіркових (ховрахи крапчастий та європейський, бабак степовий та ін.) та стрибакових (тушкан великий), що у недалекому минулому прямо впливали на формування степового ландшафту. Більшість вчених визнає, що різке зменшення їх чисельності тісно корелює із знищенням середовища існування, що проявляється не лише у розорюванні степової цілини, а й у трансформації просторової структури заповідних фітоценозів – заміні низькотрав’я щільними різнотравними фітоценоструктурами та чагарниковими заростями.

Таким чином виникає парадоксальна ситуація, тривала дія абсолютно заповідного режиму призводить до зміни дерновиннозлакових фітоценозів спочатку кореневищно-злаковими, а згодом різнотравними, чагарниковими та почасти лісовими, що у свою чергу провокує зменшення щільності популяцій травоїдних ссавців та різко знижує їх здатність до біоценотичної регуляції степової екосистеми. Виникає закономірне питання – Що є першопричиною "ланцюгової реакції", яка призводить до деструкції резерватних степів?

На жаль, існуючі режими заповідання, насамперед – абсолютно заповідний, не дозволяють у повній мірі вирішувати завдання, що стоять перед заповідниками як науковими установами – збереження видового та ценотичного різноманіття типових зональних або унікальних природних комплексів. Тривалий вплив режиму абсолютної заповідності призводить до глибоких та часто незворотних змін не лише резерватних фітоценоструктур та зоокомплексів, а й до суттєвих зміщень величин цілої низки екологічних чинників, передусім – едафічних, показники яких виходять далеко за межі степового біому, сягаючи значень, характерних не лише для лучних, а й лісових екотопів та місцезростань.

Результатом таких трансформацій є втрата не лише габітуальних особливостей резерватних степів, а й зникнення типових степових видів та угруповань, котрі неспроможні конкурувати з видами іншої екології та життєвої стратегії. У кінцевому рахунку степовий заповідник, як природоохоронна організація, не виконує поставлених перед ним завдань. Саме тому проблема вибору оптимальних режимів заповідання є "наріжним каменем" практики та теорії степознавства [2, 4, 7, 10].

На разі слід відмітити, що позиція науковців-степознавців стосовно режиму абсолютної заповідності кардинально відрізняється від такої, яку висловлюють представники деяких громадських природоохоронних організацій, зокрема Екологічної ліги України та Київського еколого-натуралістичного центру [1]. На жаль, концепція абсолютної заповідності не виявилась "панацеєю" у галузі охорони природи. Численні тривалі у часі (50 і більше років) комплексні моніторингові дослідження стану та динаміки степових екосистем вказують на необхідність науково-обґрунтованого керування заповідними степовими екосистемами, результатом якого повинно бути збереження видового та ценотичного різноманіття всіх без винятку компонентів степового біому.

Згідно теорії управління, стан будь-якої системи, фізичної, економічної, соціальної і, більше того, біоценотчної та екосистемної, визначається сукупністю значень її істотних перемінних та констант. Поза всяким сумнівом, з часом стан будь-якої системи змінюється, а для того, щоб він змінився у бажаному напрямку, на систему необхідно певним чином впливати. Тому завдання, що стоять перед степовими заповідниками, можуть бути вирішені лише за умови використання всього комплексу науково-обґрунтованих регуляційних заходів, що включають сінокосіння, регульовані випас і пали.

Література

1. Борейко В.Е., Паламарчук А.О. Заповедники Украины без гламура. Мониторинг нарушений заповедного режима (2003-2013). Материалы независимого расследования. – К.: Логос, 2014. – 128 с.
2. Гавриленко В.С. Современные режимы заповедной степи "Аскания-Нова" и некоторые результаты их влияния на сохранение биоразнообразия // Заповідна справа в Україні. – 2008. – Т. 14, Випуск 1. – С. 53 – 61.
3. Жерихин В.В. Природа и история травяных биомов // Степи Евразии: проблемы сохранения и восстановления. З.В. Карамышева (ред.). – СПб.-М.: Ин-т географии РАН, 1993. – С. 29 – 49.
4. Лисенко Г.М., Коломійчук В.П. Заповідні степи: абсолютно заповідний режим чи управління степовими екосистемами // Екологічні науки: науково-практичний журнал / Головний редактор О.І. Бондар. – К.: ДЕА, 2015. – № 8. – С. 166 – 174.
5. Осичнюк В.В. Деякі особливості заповідного режиму у відділеннях Українського державного степового заповідника // Укр. ботан. журн. – 1979. – Т. 36, № 4. – С. 347 – 352.
6. Разумовский С.М. Закономерности динамики биоценозов. – М.: Наука, 1981. – 231 с.
7. Семенова-Тян-Шанская А.М. Режим охраны растительного покрова заповедных территорий // Ботан. журн. – 1981. – Т. 66, № 7. – С. 1060 – 1067.
8. Ткаченко В.С. Автогенез степів України: Дис. … д-ра біол. наук у формі наукової доповіді. – К.:, 1992. – 49 с.
9. Ткаченко В.С. Фітоценотичний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 183 с.
10. Ткаченко В.С., Гавриленко В.С. Криза регулювання та ефективність регуляційних заходів у степових заповідниках України // Вісті Біосферного заповідника "Асканія-Нова. – 2007. – Т.9. – С. 5 – 21.
11. Clements F.E. Plant succession: an analysis of the development of vegetation. – Washington: Carnegie Institution of Washington, 1916. – 512 p.

УДК 502.62 (477.51)

Лобань Л.О., Дідик Л.В.

Поширення видів роду *Epipactis* Zinn на Чернігівщині та стан їх охорони

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

Проаналізовано поширення 3 видів родини *Orchidaceae* на території Чернігівської області. Описані їх умови зростання та забезпеченість охороною.

Ключові слова: рідкісні види, родина Орхідні, об’єкти природно-заповідного фонду, Чернігівська область.

The distribution of the 3 species of the plant family *Orchidaceae* of the Chernigov region has been analysed. The growing conditions and reproductive security has been described.

Keywords: rare species, *Orchidaceae,* objects of the natural and protected fund, Chernigov region.

Територія Чернігівської області знаходиться на півночі України і займає площу 32,9 тис. км^2. Згідно геоботанічного районування – в межах двох областей: Європейської широколистянолісової та Європейсько-Сибірської лісостепової. Для даної території характерні лісові, лучні та болотні фітоценози, у яких і трапляються популяції родів родини *Orchidaceae*. Серед них – рід *Epipactis* Zinn, види якого є рідкісними для флори України, як такі, що постійно зазнають впливу негативних природних та антропогенних чинників. Їх популяції часто є досить вразливими та потребують охорони, тому види занесені до Червоної книги України (2009) із природоохоронним статусом "вразливий" та "неоцінений" [5]. Зрозуміло, що для їх збереження необхідний комплексний моніторинг фітоценозів з метою дослідження сучасного стану їх популяцій.

На території Чернігівської області зростає 3 види роду *Epipactis: E. helleborine* (L.) Crantz (*E. latifolia* (L.) All.) *– коручка морозниковидна, E. atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Besser (*E. atropurpurea* auct. non Raf., *E. rubiginosa* (Crantz) Gaudin ex W.D.J.Koch) *– к. темно-червона* та *E. palustris* (L.) Crantz (*E. longifolia* All., *Serapias helleborine* L. var. *Palustris* L.) *– к. болотна.*

Epipactis helleborine – евразійський вид з диз’юнктивним ареалом, поширений у листяних і мішаних лісах лісових і лісостепових районів, на Лівобережжі України значно менше, ніж на Правобережжі. У лісах досліджуваного регіону трапляється досить часто, інколи популяції чисельні і нараховують сотні екземплярів.

У смузі дубового лісу злакового з переважанням *Festuca rubra* L. (кв. 30, Ічнянське лісництво) нами відмічено місцезростання цього виду, у кількості 6 екземплярів. У цьому ж масиві виявлено ще одну більшу популяцію *E. helleborine*, де в найгустішій її частині на ділянці 1 м^2 нараховували 21 екземпляр. Поодинокі екземпляри знайдені на іншій ділянці цього ж лісового фітоценозу, в асоціації *Quercetum franguloso-convallariosum*. Інший локалітет даного виду (поодиноко) виявлений у лісового масиву (кв. 13, Ічнянське лісництво) біля с. Новий Поділ (Ічнянський р-н) в асоціації *Quercetum franguloso–agrostidosum (tenui)*. В урочищі "Безбородько" (Ічнянський р-н) – в лісовому масиві з середньовікового *Q. robur*, на ділянці асоціації *Quercetum franguloso-stellariosum.* У травостої: *Stellaria holostea* L. (25 %), *Asarum europaeum* L. (15 %), *Digitalis grandiflora* Mill, *Majanthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Pyrola minor* L., *Orthilia secunda* (L.) House, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott*.* Популяцію цього виду, яка нараховувала 15 екземплярів, ми виявили у широколистяних лісах урочища "Софіївка-Романівщина" (Ічнянський р-н) в асоціації *Quercetum coryloso-asaroso-convallariosum*. Ще одне місцезнаходження – лісовий масив “Козарська дача" між с. Козари (Носівський р-н) та с. Кобижча (Бобровицький р-н), де популяції виду є дуже чисельними і формуються в угрупованнях асоціацій *Pineto-Quercetum calamagrostidoso-convallariosum*, *Betuleto-Pinetum sorboso-pteridiosum*, *Quercetum franguloso-convallariosum*, *Quercetum juniperoso-convallariosum, Tilieto-Quercetum vincosum*, *Betuleto-Quercetum convallarioso-pteridiosum* [1]. Інший локалітет виду зафіксований нами в угрупованнях асоціацій *Quercetum festucosum (rubrae)* та *Quercetum agrostidosum (tenui)* в околицях с. Томашівка (Ічнянський р-н). Крім домінант відповідних асоціацій, трав’яний покрив формують такі асектатори, як *Convallaria majalis* L., *Betonica officinalis* L., *Digitalis grandiflora*.

Даний вид охороняється на багатьох природно-заповідних територіях Чернігівської області, зокрема в Мезинському та Ічнянському національних природних парках (НПП), регіональних ландшафтних парках (РЛП) "Міжрічинський" та "Ялівщина", заказнику загальнодержавного значення "Рихлівська дача" (Коропський р-н), "Коморетський" (Менський р-н), "Середовщина" (Ніжинський р-н), заказниках місцевого значення "Мальча", "Кримок" (Городнянський р-н), "Шубинські дачі" (Корюківський р-н), "Дубравка" (Коропський р-н), "Маліїве", "Церківка" (Менський р-н), "Колодливе", "Олишівський" (Чернігівський р-н), "Селецьке", "Пасіка-1" (Куликівський р-н), "Городище", "Чемерський" (Козелецький р-н), "Юрківщина", "Пасіка", "Плющове" (Борзнянський р-н), "Дащенки" (Варвинський р-н), "Городище" та "Діброва-ІІ" (Ічнянський р-н), "Діброва-І" та "Бабки" (Прилуцький р-н), "Галаганове" та "Соколівське" (Срібнянський р-н), "Семиліски" та "Піски" (Бахмацький р-н), "Твані" (Ніжинський р-н), "Новоселицька дача", "Коляжинська дача", "Кобижчанська дача" (Бобровицький р-н), "Козарська дача", "Клепали" (Носівський р-н), "Попівщина", "Липова пономарка" (Талалаївський р-н), "Чемерський" (Козелецький р-н), заповідних урочищах "Радомська дача" (Семенівський р-н), "Гніздищанська дача" (Городнянський р-н), "Кістерська дача", "Корюківській ліс", "Науміський ліс", "Холминська дача", "Шубинські дачі" (Корюківський р-н), "Волноша" (Ріпкинський р-н) [4].

Популяції двох інших видів даного роду орхідних на території Чернігівської області є дуже рідкісними.

Epipactis atrorubens – європейсько-західносибірський вид, який в Україні зростає спорадично в лісових та лісостепових районах, часто в Західному Лісостепу, на Лівобережжі Дніпра трапляється взагалі дуже рідко. В регіоні досліджень вид знаходиться на південній межі ареалу. Ми виявили його в лісовому масиві "Козарська дача" (Носівський р-н). В угрупованнях *Quercetum convallariosum* даний вид трапляється спорадично поруч із більш розповсюдженим і численним у цьому лісовому масиві *E. helleborine*. Поодинокі екземпляри *E. atrorubens* виявлені також в лісовому масиві поблизу с. Діброва (Ніжинський р-н) в угрупованні асоціації *Betuleto-Quercetum sparsiherbosum*.

Популяції даного виду охороняються на території Чернігівської області у Мезинському НПП, заказниках місцевого значення "Твані" (Ніжинський р-н) та "Кобижчанська дача" (Бобровицький р-н) [4].

Epipactis palustris – євразійсько-середземноморський вид. Ареал поширення в Україні – Полісся, Карпати, Розточчя, Опілля, Лісостеп, Степ (по долинах великих річок), Гірський Крим. Надмірне осушення біотопів, рекреаційне навантаження, знищення при забудові та розорюванні територій призвело до зміни його чисельності. Зростає даний вид на території заторфованих долин річок, улоговинах з мокрими і сирими торфово-болотними ґрунтами; в угрупованнях гігрофільних чагарників. Територія області характеризується наявністю евтрофних боліт та справжніх лук, у фітоценозах яких і відмічається даний вид. Відомі місцезростання зосереджені переважно у північно-східній та південній частинах досліджуваного регіону. Так, чисельна популяція виду виявлена неподалік від с. Лучківка (Ічнянський р-н) на ділянці болота на території Ічнянського національного природного парку [3].

Нами *E. palustris* виявлено у екотонній смузі Полісся-Лісостеп на луках водно-болотного комплексу "Смолянка" (Ніжинський р-н), територія яких входить до складу регіонального ландшафтного парку "Ніжинський". Досліджувана ділянка, загальною площею близько 5 га, розташована між сс. Вертіївка та Хомино та розділена дорогою, що сполучає вказані населенні пункти, на дві частини. У екотопах із сухішими умовами відмічається заростання *Pyrus communis* L., у травостої переважають *Briza media* L., *Poa pratensis* L., *Agrostis tenuis* Sibth. У результаті проведеного підрахунку вегетативних і генеративних особин встановлено, що на 1м^2 нараховувалось до 20 екземплярів *E. palustris.* Разом з даним видом в угрупованнях зростали ще два представники з родини *Orchidaceae* – *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó s.l. (*D. cruenta* (O.F.Müll.) Soó; *D. ochroleuca* (Boll) Holub; *Dactylorchis incarnata* (L.) Vermeulen, *Orchis incarnata* L., *O. latifolia* L., nom. rej.) та *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F.Hunt et Summerhayes s.l. (*Orchis majalis* Rchb., nom. conserv.).

На території області вид охороняється в Ічнянському НПП, РЛП "Міжрічинський" та "Ніжинський", заказнику загальнодержавного значення "Брецький" (Корюківський р-н) [4].

Отже, проаналізувавши поширення видів роду *Epipactis,* можна зробити висновок, що їх популяції на території Чернігівської області переважно забезпечені охороною. Але трапляються масиви, де дані види не охороняються. Тому нами пропонується створення нового природоохоронного об’єкту з метою захисту популяцій орхідей від можливого скорочення чисельності, а саме ботанічного заказника місцевого значення "Урочище "Безбородько"" (Ічнянський р-н) у лісостеповій частині області. Також варто розглянути питання про надання ботанічному заказнику місцевого значення “Козарська дача" між с. Козари (Носівський р-н) та с. Кобижча (Бобровицький р-н) статусу загальнодержавного, оскільки на його території, крім 2 видів із роду *Epipactis*, зростає низка інших цінних рідкісних рослин різного статусу охорони.

Література

1. Дідик Л. Знахідки Орхідних на території Бобровицько-Бахмацького геоботанічного району (Чернігівська область) / Л. Дідик // Молодь і поступ біології: Матеріали IV Міжнародної наукової конференції. – Львів, 2008. – С. 89-90.
2. Лобань Л. О. Поширення видів судинних рослин, які занесені до Червоної книги України на території басейну р. Удай / Л. О. Лобань // Рослинний світ у Червоній книзі України : впровадження Глобальної стратегії збереження рослин: мат. міжн. конф. (Київ, 11-15 жовт. 2010 р.). – Київ: Альтерпрес, 2010. – С. 132–135.
3. Коротченко І. А. Місцезнаходження *Epipactis palustris* (L.) Crantz на території Ічнянського НПП / І. А. Коротченко, Л. В. Зав’ялова, Н. М. Шиян, С. О. Гладкевич // Сучасні проблеми природничих наук та методики викладання : мат. ІІ всеукр. наук.-практ. конф. (до 80 річниці від створення природничо-географічного факультету) (Ніжин, 24-25 жовт. 2013 р.) / НДУ імені Миколи Гоголя, 2013. – С. 31–33.
4. Охорона фіторізноманіття Чернігівської області: види Червоної книги України / Т.Л. Андрієнко-Малюк, Л.О. Лобань, О.В. Лукаш, Ю.О. Карпенко, Н.П. Гальченко, Л.В. Дідик; під редакцією Т.Л. Андрієнко-Малюк та О.В. Лукаша. – Чернігів: Десна Поліграф, 2016. – 120 с.
5. Червона книга України. Рослинний світ / [під заг. ред. Я. П. Дідуха]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

УДК 581.143:577.175.1.05

Приплавко С.О., Гавій В.М., Донець Н.В.

Порівняльний вплив препаратів Корневін, Героауксин, Grandis та Чистый лист на вкоріненість живців декоративних рослин

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

У статті розглянуто порівняльний вплив синтетичних препаратів Корневін, Героауксин, Grandis та Чистый лист на процеси вкорінення та розвитку живців таких декоративних рослин, як: Вейгела гібридна *(Weigela hybrida)*, Барбарис звичайний *(Berberis vulgaris)*, Верба Матсуді *(Salix matsudana)*, Спірея Вангутта *(Spiraea vanhouttei)*, Дейція пишна *(Deutzia magnifica)* та Кизильник звичайний *(Cotoneaster integerrinus)*. Дію досліджуваних сполук визначали за показниками кількості вкорінених живців, середньої довжини коренів та середньої кількості коренів на живці.

Ключові слова: розмноження, живці, регулятори росту рослин, декоративні рослини, вкорінення, довжина коренів, кількість коренів.

This article is about the comparative influence of synthetic drugs Kornevin, Heteroauksin, Grandis and Pure leaf on the processes of rooting and development of cuttings of such ornamental plants as *Weigela hybrida*, *Berberis vulgaris, Salix matsudana, Spiraea vanhouttei, Deutzia magnifica* and *Cotoneaster integerrinus* is considered. The effect of the compounds studied was determined by the number of rooted cuttings, the average length of roots and the average number of roots on the cuttings.

Key words: breeding, cuttings, plant growth regulators, ornamental plants, rooting, length of roots, number of roots.

Розмноження рослин здерев'янілими живцями – поширений та ефективний метод, який застосовується для збільшення кількості екземплярів багатьох рослин. Але в той же час, цей спосіб розмноження з використанням різних стимуляторів росту для порівняння ефективності їх дії, слабо досліджено для вивчення їх впливу на сукупність декоративних рослин, які зростають на певній території. Крім того, вивчення біологічних особливостей розмноження рослин здерев'янілими живцями з використанням різних ростових речовин, є актуальною проблемою для масового вирощування садивного матеріалу [1, 2]. Для досягнення мети наших досліджень необхідно було порівняти дію доступних кожному споживачеві кореневтворювачів на вкорінення живців деяких декоративних рослин.

У місцевостях з вологим кліматом і родючим ґрунтом здерев'янілі живці добре вкорінюються. За один-два роки з них отримують стандартні саджанці, які завжди успадковують ознаки батьківських форм, не відрізняються генетичною однорідністю і мають сильну мичкувату кореневу систему. У окремих регіонах України, де умови зовнішнього середовища менш сприятливі для вирощування окремих культур, широкого використання набули регулятори росту рослин, які ефективно вирішують проблему вкорінення живців.

З метою вивчення впливу досліджуваних препаратів на вкорінення здерев'янілих живців декоративних рослин, на дослідних ділянках агробіостанції Ніжинського державного університету були проведені дослідження. При цьому живці висаджували по 10 штук на кожен варіант у трьох повторностях. Показники вкоріненості знімали навесні, для тих рослин, які були посаджені восени. А восени фіксували результати досліджень, для тих живців, які були посаджені навесні. Результати впливу коренеутворювачів оцінювали за такими показниками: кількість рослин, які вкоренились, середня кількість коренів та середня довжина коренів на живцях.

Результати впливу препаратів Корневін, Героауксин, Grandis та Чистый лист для стимулювання процесів коренеутворення на живцях декоративних рослин наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив синтетичних регуляторів росту на вкорінення живців декоративних рослин

Декоративні рослини	Контроль		Корневін		Чистый лист		Гетероауксин		Grandis	
	Середня кількість коренів на живцях, шт.	% до контролю	Середня кількість коренів на живцях, шт.	% до контролю	Середня кількість коренів на живцях, шт.	% до контролю	Середня кількість коренів на живцях, шт.	% до контролю	Середня кількість коренів на живцях, шт.	% до контролю
Вейгела гібридна	**8,6±0,3**	**100**	**5,6±1,4**	**65**	**5,6±1,2**	**65**	**7,0±1,1**	**81**	**8,3±1,2**	**96**
Барбарис звичайний	**7,6±0,8**	**100**	**8,6±0,6**	**113**	**6,0±0,5**	**78**	**5,0±0,5**	**65**	**6,6±1,2**	**86**
Верба Матсуді	**7,6±0,8**	**100**	**6,6±0,3**	**86**	**4,6±0,3**	**60**	**9,0±1,7**	**118**	**6,0±0,5**	**78**
Спірея Вангутта	**6,6±0,3**	**100**	**8,0±0,5**	**121**	**5,6±0,3**	**84**	**6,6±0,2**	**100**	**5,3±0,3**	**80**
Дейція пишна	**5,6±0,3**	**100**	**6,6±1,2**	**117**	**5,0±0,5**	**89**	**7,3±1,2**	**130**	**4,0 ±1,5**	**71**
Кизильник звичайний	**7,3±0,3**	**100**	**7,6±1,2**	**104**	**4,6±0,6**	**63**	**6,0 ±1,5**	**82**	**8,3±0,3**	**113**

З таблиці 1 видно, що на показник вкоріненості живців декоративних рослин найкращий вплив має препарат Корневін, він перевищував показники контролю на 4-21 % залежно від культури, за виключенням Вейгели гібридної та Верби Матсуді. Чистый лист не виявив впливу на жодну з досліджуваних декоративних культур. Ефективним для вкорінення живців таких культур як Верба Матсуді та Дейція пишна є препарат Гетероауксин, адже він перевищував контроль у цих варіантах на 18 та 30 % відповідно. Препарат Grandis був ефективний тільки для Кизильника звичайного. Це можна пояснити тим, що до складу Корневіну входить індолілмасляна кислота (ІМК), а до складу Гетероауксину – індолілоцтова кислота (ІОК). Як відомо ці кислоти є гормонами росту рослин ауксинової дії [3], тобто вони є органічними стимуляторами росту, які і вплинули на вкорінення окремих культур.

Відомо, що чим більша коренева маса рослини, тим ефективніше вона забезпечується водою і мінеральними речовинами, що сприяє її кращому росту. Регулятори росту рослин можуть впливати не тільки на процеси росту коренів, а і на їх закладання та формування у більшій чи меншій кількості. Ця дія проявляється залежно від того, як саме препарат коренеутворюючої дії впливає на перерозподіл речовин у живці. Саме тому, було цікаво дослідити особливості впливу досліджуваних регуляторів росту на середню кількість коренів, яка закладається на живцях декоративних рослин (таблиця 2).

Таблиця 2

Вплив синтетичних регуляторів росту на показник середньої кількості коренів на живцях декоративних рослин

Декоративні рослини	Контроль		Корневін		Чистый лист		Гетероауксин		Grandis	
	Середня кількість коренів на живцях, шт.	% до контролю	Середня кількість коренів на живцях, шт.	% до контролю	Середня кількість коренів на живцях, шт.	% до контролю	Середня кількість коренів на живцях, шт.	% до контролю	Середня кількість коренів на живцях, шт.	% до контролю
Вейгела гібридна	5,3±0,5	100	5,5±0,7	103	5,0±0,7	94	4,8±0,5	90	4,7±0,3	88
Барбарис звичайний	6,0±0,4	100	6,1±0,4	101	6,0±0,3	100	5,0±0,7	83	5,7±0,4	95
Верба Матсуді	5,1±0,5	100	6,2±0,7	121	5,4±0,5	105	6,1±0,3	119	5,8±0,7	113
Спірея Вангутта	5,7±0,4	100	5,8±0,4	101	5,1±0,4	89	4,0±0,6	78	4,4±0,5	115
Дейція пишна	5,8±0,4	100	6,8±0,5	117	6,0±0,7	103	6,7±0,7	115	5,5±0,6	94
Кизильник звичайний	6,4±0,3	100	7,0±0,4	109	6,0±0,7	93	6,1±0,9	95	5,7±0,5	89

Як видно з таблиці 2, найкращий вплив серед досліджуваних регуляторів росту рослин на показник середньої кількості коренів на живцях декоративних рослин має препарат Корневін. Для всіх досліджуваних рослин він сприяв збільшенню цього показника на 1-21%. Чистый лист був ефективним для рослин Верба Матсуді та Дейція пишна, перевищуючи показник контролю у цих варіантах на 5 і 3% відповідно. Препарат Гетероауксин також виявив ефективність для Верби Матсуді та Дейції пишної, але у дещо більшій мірі (на 19 та 15% відповідно). Препарат Grandis ефективний для Верби Матсуді та Спіреї Вангутта, оскільки перевищував показники контролю на 13 та 15% відповідно. Таку дію препаратів можна пояснити тим, що визначальним фактором дії є їх вплив на формування клітин меристеми. Саме це сприяє формуванню більшої кількості коренів на живцях окремих рослин.

Відомо, що ділення і ріст клітин кореня відбувається під дією різних факторів. Так, на поділ клітин можуть впливати фітогормони (наприклад, цитокініни), а також окремі фактори навколишнього середовища (наявність води та деяких мінеральних елементів). Екзогенні регулятори росту рослин також можуть ефективно впливати на ці процеси. Тому, варто було встановити порівняльну дію досліджуваних препаратів на довжину сформованої кореневої системи живців. Результати цих досліджень відображені у таблиці 3.

Таблиця 3

Вплив синтетичних регуляторів росту на показник середньої довжини коренів живців декоративних рослин

Декоративні рослини	Контроль		Корневін		Чистый лист		Гетероуксин		Grandis	
	Середня довжина коренів, см.	% до контролю	Середня довжина коренів, см.	% до контролю	Середня довжина коренів, см.	% до контролю	Середня довжина коренів, см.	% до контролю	Середня довжина коренів, см.	% до контролю
Вейгела гібридна	4,2±0,5	100	3,6±0,4	85	3,8±0,7	90	2,7±0,2	64	2,7±0,2	64
Барбарис звичайний	4,4±0,5	100	5,5±0,3	125	2,9±0,2	65	3,3±0,6	75	3,9±0,2	88
Спірея Вангутта	4,0±0,3	100	4,8±0,3	120	3,8±0,3	95	3,7±0,3	92	3,5±0,6	87
Дейція пишна	4,2±0,4	100	4,6±0,3	109	3,3±0,6	78	4,1±0,4	97	3,5±0,8	83
Кизильник звичайний	3,9±0,3	100	4,4±0,4	112	3,3±0,3	84	3,8±0,3	97	3,6±0,4	92
Верба Матсуді	3,8±0,4	100	4,2±0,3	110	3,5±0,3	92	3,6±0,2	94	3,7±0,3	97

З таблиці 3 видно, що на показник середньої довжини коренів на живцях декоративних рослин найбільш позитивну дію виявив препарат Корневін. Він перевищував показники контролю для всіх рослин, крім Вейгели гібридної. Препарати Чистый лист, Гетероуксин та Grandis ефективності не виявили.

Таким чином, найкращим препаратом-коренеутворювачем для показника середня довжина коренів декоративних рослин є препарат Корневін. Він впливає на поділ та розтягнення клітин, що є наслідком формування більшої середньої довжини коренів на живцях. ІМК, яка входить до складу препарату Корневіну має антистресову дію, відповідає за зміну метаболізму під час входження рослин у стрес і при виході з нього. Можна припустити, що таке перемикання відбувається за участю фітогормонів, для яких визначена здатність до регуляторного впливу за умов стресу на геном рослин [4]. У цьому разі відповідні включення, очевидно, ініціюють синтез тих фітогормонів, вміст яких підвищується у відповідний період стресової реакції.

Література

1. Матушкин А.Г. Способность к укоренению у черенков различных видов и сортов древесных и кустарниковых форм / А. Г. Матушкин. – М.: Новое в размножении садовых растений, 1969. – 158 с.
2. Муромцева Г.С. Регуляторы роста растений / под ред. Г.С. Муромцева. – М.: Изд-во "Колос", 1979. – 211 с.
3. Якушкина Н.И. Физиология растений / Н. И. Якушкина. – М.: Владос, 2004. – 464 с.
4. Курико В.В., Приплавко С.О. Вплив коренеутворювачів на процеси вкорінення живців вічнозелених рослин // Міжнародна науково-практична конференція "Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації" (до 85-річчя природничо-географічного факультету) (м. Ніжин, 18-19 жовтня 2018 р.): Праці науково-практичної конференції. – Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2018. – С. 84-87.

УДК 54.01:661.162.6

Терещенко О.О., Гавій В.М.

Вплив синтетичних та мікробних препаратів на окремі фізіологічні показники кукурудзи у фазі 3-5 листків

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

У статті описано вплив синтетичного регулятору росту Bai-si та бактеріального препарату Поліміксобактерину на ріст та розвиток гібриду кукурудзи Дніпровський 196 СВ. Встановлені найбільш ефективні стимулятори асиміляційних процесів, росту надземної та підземної частини кукурудзи у фазі 3-5 листків.

Ключові слова: синтетичні та бактеріальні регулятори росту, коренева система, площа асиміляційної поверхні, маса надземної частини.

The article describes the influence of Bai-si synthetic growth regulator and bacterial preparation Polimiksobakteryn on the growth and development of maize hybrids Dniprovskyi 196 SV. The most effective stimulators of assimilation processes, growth of overground and underground part of maize in the phase of 3-5 leaves have been established.

Key words: synthetic and bacterial growth regulators, rootage, assimilation surface area, overground part mass.

Україна входить до п’ятірки найбільших експортерів зерна кукурудзи у світі, що спричинило збільшення посівних площ цієї культури на території країни. Інтенсифікація технології вирощування цієї культури дає змогу отримати високі врожаї і, відповідно, прибуток. Проблеми підвищення продуктивності рослин кукурудзи вирішуються не лише селекційно-генетичними методами, внесенням добрив та пестицидів, а й застосуванням регуляторів росту рослин, які все більше стають невід’ємними елементами інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур [6]. Синтетичні та бактеріальні препарати є перспективними регуляторами росту зернових культур, але вони потребують подальших досліджень.

Синтетичні регулятори росту рослин більш дешеві, ніж природні. Вони мають невисоку норму витрат (декілька грамів на гектар), не акумулюються в рослинах. Проте для синтетичних регуляторів росту важливим є питання про їх токсико-гігієнічну безпечність [4].

Бактеріальні регулятори росту рослин сприяють активній міграції поживних речовин до коренів. Також внаслідок інтенсивної ферментативної діяльності та продукування вторинних метаболітів, впливають на доступність для рослин важкорозчинних сполук біогенних елементів. До корисного впливу мікроорганізмів на продукційний процес культурних рослин слід віднести ще здатність до біологічної азотфіксації, синтезу фітогормонів та вітамінів [3].

Тому, метою даної роботи є вивчення впливу синтетичних і бактеріальних регуляторів росту на окремі фізіологічні показники кукурудзи у фазі 3-5 листків.

Об‘єкт дослідження: гібрид кукурудзи Дніпровський 196 СВ, бактеріальний препарат "Поліміксобактерин" та синтетичний імунопротектор на основі кремнію "Bai-si".

Регулятори росту були розчинені у воді у таких концентраціях: 1 мл Поліміксобактерину на 4,5 мл води на 300 г насіння; 25 мл Bai-si на 1 л. води.

Живлення рослин – це складний процес, який залежить від багатьох факторів. Особливо важливо забезпечити рослини елементами живлення в критичний період, що різко виявляється в "молодому" віці рослин. Адже основна кількість азоту, води і зольних елементів надходить у рослину з ґрунту через кореневу систему [1].

Дослідження впливу синтетичних та бактеріальних регуляторів росту на розвиток кореневої системи кукурудзи показали, що бактеріальний регулятор росту Поліміксобактерин, у порівнянні з контролем, збільшив масу коренів на 138,8 %, кількість коренів – на 67,5%, лінійний ріст коренів – на 50%. Імунопротектор Bai-si також виявив позитивний результат на розвиток кореневої системи, підвищивши масу коренів на 38,7%, їх кількість – на 10,8% та лінійний ріст – на 6,9% порівняно з показниками контролю.

З розвитком науки було доведено, що урожай – це результат фотосинтетичного процесу в безпосередній його формі або результат біохімічних перетворень продуктів фотосинтезу [2]. Листок – основний асиміляційний орган рослини, в якому утворюються органічні речовини, які слугують структурно-енергетичним матеріалом для всього організму. Показник площі асиміляційної поверхні рослини широко використовується в ботанічних, фізіологічних і агрономічних дослідженнях [5].

Встановлено, що застосування синтетичних і бактеріальних препаратів позитивно вплинуло на збільшення площі асиміляційної поверхні. Бактеріальний препарат Поліміксобактерин виявив найвищу ефективність, збільшивши площу асиміляційної поверхні на 43,5% порівняно з показниками контролю. Синтетичний регулятор росту Bai-si також підвищив показник площі асиміляційної поверхні гібриду кукурудзи Дніпровський 196 СВ на 35,5%, порівняно із значеннями контролю.

Використані нами регулятори росту також добре вплинули на масу надземної частини рослин. Так імунопротектор Bai-si, у порівнянні з контролем, збільшив масу надземної частини рослин кукурудзи на 44,3%, а бактеріальний препарат Поліміксобактерин – на 65,1%. Отже, найбільшу ефективність щодо збільшення маси надземної частини рослин кукурудзи виявив бактеріальний препарат Поліміксобактерин. Це пов’язано з тим, що до його складу входять бактерії *Paenibacillus* *polymyxa*. Вони утворюють своєрідний біологічний "чохол" – ризосферу і є посередниками між ґрунтом і рослинами у забезпеченні їх поживними речовинами, поліпшують умови живлення рослин, цим самим, покращуючи розвиток їх надземної частини. Саме мікроорганізми перетворюють деякі складні сполуки на прості, доступні для живлення рослин, беруть участь у складних біохімічних процесах, що відбуваються в ґрунті, збільшуючи при цьому розміри кореневої системи, масу надземної частини та площу асиміляційної поверхні [3].

Синтетичний препарат Bai-si, у порівнянні з контролем також посприяв збільшенню маси, кількості та лінійного росту коренів. Це можна пояснити тим, що кремній, який входить до складу цього регулятора росту сприяє більшому засвоєнню рослиною макро- і мікроелементів та збільшує швидкість обмінних процесів [1].

Отже, зазначені препарати є ефективними добривами пр. вирощуванні зернових культур.

Використані джерела

1. Біологічно активний імунопротектор на основі кремнію "Bai-si" [Електронний ресурс] / Агроудобрення Аванте. Режим доступу: http://avante-agro.com.ua/images/docs/Buklet2.pdf
2. Головко О. Високі врожаї завдяки вітчизняним біостимуляторам/ О. Головко. − Урядовий кур’єр, 1997. – 9 с.
3. Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник /Г.М. Господаренко. – К.: Аграрна освіта, 2013. – 406 с.
4. Збірник наукових праць викладачів природничо-географічного факультету. – Вип. 5. – Ніжин: НДУ ім.. М. Гоголя, 2014. – 194 с.
5. Зінченко О.І. Рослинництво / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. – К.: Аграрна освіта, 2003. – 591с.
6. Маслак О.М. Переваги – за кукурудзою / О.М. Маслак – Пропозиція, №5., 2013. – 32–34 с.

УДК 581.9:582.58/477

[1]Тимченко І.А., [1,2]Мінарченко В.М.

Динаміка ареалу *Epipactis palustris* (L.) Crantz в Україні

[1]Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
[2]Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, Україна

Epipactis palustris (L.) Crantz – редкий вид флоры Украины, включенный в Национальную Красную книгу (2009). На основе критической обработки гербарных коллекций Украины и анализа литературы показано распространение и динамика ареала вида в Украине. В целом известно более 300 местонахождений. Анализ динамики ареала *E. palustris* в Украине свидетельствует о его стабильности. Дальнейшие исследования следует направить на подтверждение локалитетов из Полесья и окрестностей больших городов, а также поиск новых местонахождений в степной зоне Украины.

Epipactis palustris (L.) Crantz is a rare species of flora of Ukraine included in the National Red Book (2009). On the basis of the critical processing of the herbarium collections of Ukraine and the analysis of the literature, the distribution and dynamics of the area of the species in Ukraine are established. In total, more than 300 locations are known. Analysis of the dynamics of the range of *E. palustris* in Ukraine indicates its stability. Research should be sent to confirm localities from Polesia and the environs of large cities and search for new locations in the steppe zone of Ukraine.

Ключові слова: *Epipactis palustris*, поширення, динаміка ареалу, Україна

Epipactis palustris (L.) Crantz – рідкісний вид флори України, представник родини *Orchidaceae.* Вид включений до Червоної книги України з природоохоронним статусом "вразливий" (Тимченко, Кузярін, 2009). *E. palustris* занесено до додатку II Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, які перебувають під загрозою зникнення, Конвенції про збереження дикої фауни і флори та природних середовищ у Європі, включено до Червоного списку МСОП з категорією охорони на європейському та світовому рівні – найменшої загрози (Least Concern, LC) (Rankou, 2014; Matchutadze, 2011), охороняється на національному рівні в Болгарії, Чехії, Норвегії, Фінляндії, Німеччині, Франції, Угорщині, Данії, Великобританії, Швейцарії, категорія охорони виду від LC (найменшої загрози") до EN ("зникаючий").

Коручка болотна – євразійсько-середземноморський вид, поширений в Європі, на Кавказі, в Сибіру, Середній, Малій та Центральній Азії, Північній Африці. В Україні вид поширений на Поліссі, в Карпатах, Розточчі, Опіллі, Поділлі, в Лісостепу, Степу, Гірському Криму. Росте *E. palustris* в заторфованих долинах річок, улоговинах та на пологих заболочених схилах (поблизу виходу джерел) з мокрими і сирими торфово-болотними, болотними грунтами, в Карпатах часто на гірських висячих болотах (Тимченко, Кузярін, 2009). В Лісостепу, на Розточчі і Опіллі, найчастіше трапляється на евтрофних торфових трав'яно-гіпнових болотах в угрупованнях союзів *Caricion davallianae* та *Caricion nigrae* класу *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Рідше бере участь у похідних угрупованнях заболочених лук союзу *Magnocaricion elatae* класу *Phragmiti-Magnocaricetea* та сирих лук союзів *Calthion* і *Molinion* класу *Molinio-Arrhenatheretea*, а також угруповань гігрофільних чагарників класу *Alnetea glutinosae*. На Поліссі найчастіше трапляється на мезотрофних лісових, рідколісно-чагарникових та безлісих болотах в угрупованнях союзів *Dicrano-Pinion* та *Pino-Ledion* класу *Vaccinio-Piceetea*. Поодинокі особини відмічено у складі нітрофільно-гігрофільних угруповань класу *Galio-Urticetea* та на межі з лісовими ценозами і придорожніми деревно-чагарниковими насадженнями. В умовах Степового Придніпров'я поселяється на порушених вологих пісках, найчастіше по відкритих піщаних берегах мезотрофних водойм з кислуватим ґрунтом (канали, окраїни затоплених піщаних кар'єрів), трапляється на антропогенно порушених ділянках арен і високої заплави Дніпра, в угрупованнях з хвощами та низькорослими видами *Cyperaceae*, часто заходить в зарості очерету або на сухіші ділянки з несформованими молодими злаковими лучними угрупованнями (Манюк, 2010).

Для з'ясування поширення та динаміки ареалу *Epipactis palustris* в Україні проаналізовані матеріали гербаріїв Києва (*KW*, *KWU, KWHA, KWHU),* Львова (*LW, LW, LWKS*), Чернівців (*CHER*), Ужгорода (*UU*), Рахова (*CBR*), Ялти (*YALT*), Москви (цифровий гербарій МДУ (*MW*), а також дані літератури. Для кожного місцезнаходження виду за допомогою програми Google Earth 7.1.8.3036 відновлені географічні координати. Карти поширення складали з використанням програми SimpleMappr.

Робота проводилась в межах виконання теми: "Комплексне дослідження рідкісних видів рослинного світу України для встановлення категорій за міжнародними стандартами (МСОП) і таксономічне узагальнення щодо судинних рослин" за рахунок коштів бюджетної програми "Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень" (КПКВК 6541230).

Перші гербарні зразки *Epipactis palustris* зібрані в Україні в 1853-1894 рр. Це збори О. Роговича, І. Шмальгаузена, А. Ремана, Ф. Шмідта, Б. Сварчевського, І. Акінфієва з Полісся, околиць Львова і Києва, по одній знахідці з Правобережного Лісостепу, Лівобережного Степу та Криму (рис. 1).

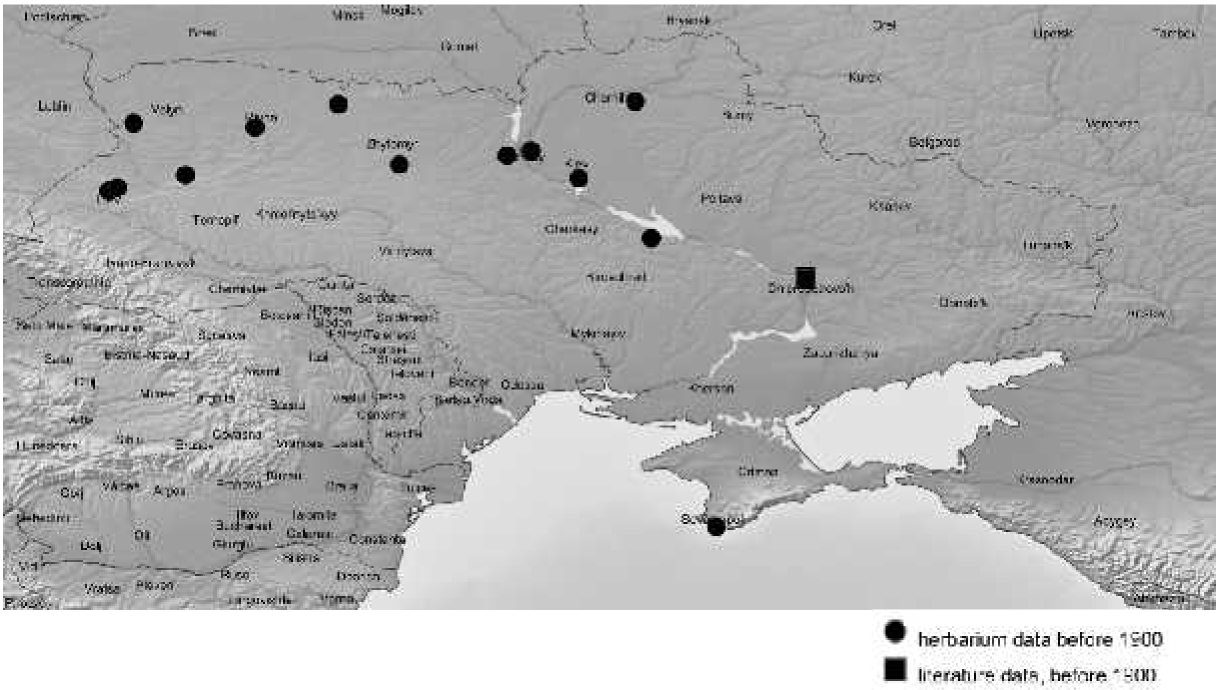


Рис. 1. Поширення Epipactis palustris в Україні (за гербарними зборами та літературними даними до 1900 р.)

У першій половині XX століття різко зросла кількість виявлених локалітетів виду, з 11 до 80 (рис. 2). Розширився ареал виду в Україні, гербарні зразки виду зібрані в південній частині західних регіонів, на Івано-Франківщині, в Чернівецькій та Закарпатській областях. Знайдений *E. palustris* на Лівобережному Поліссі, зросла кількість знахідок з Лісостепу.

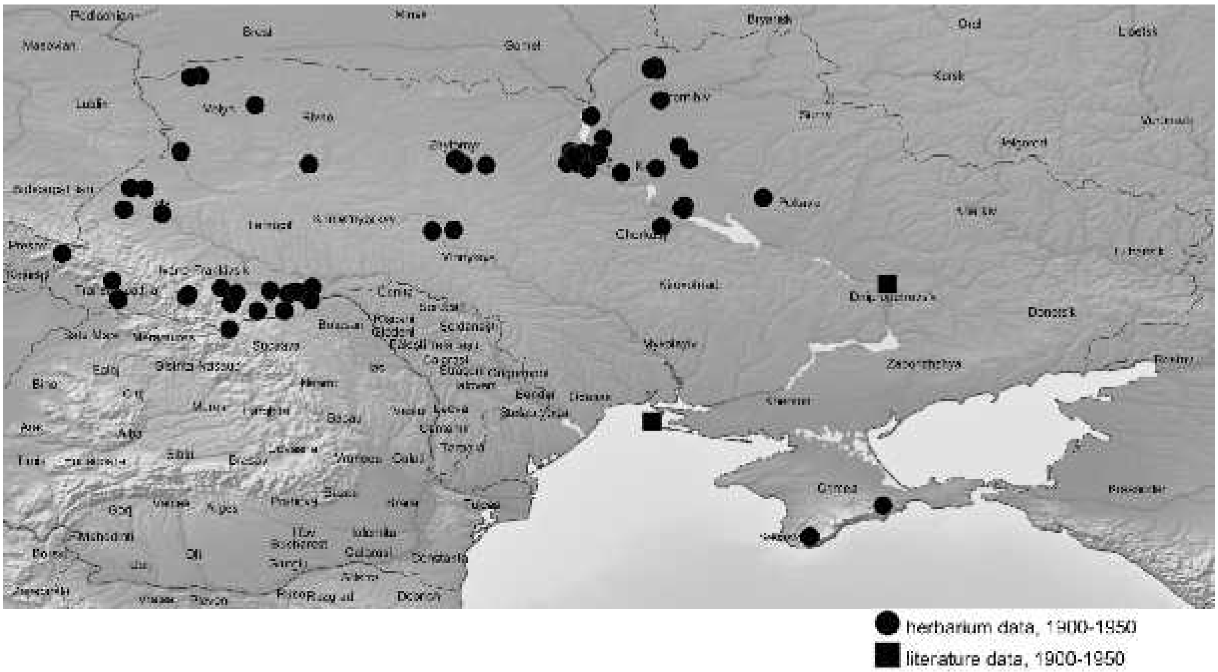


Рис. 2. Поширення Epipactis palustris в Україні (за гербарними зборами та літературними даними 1900-1950 рр.)

Виявлений вид в Криму. Серед колекторів Б. Блоцький, Т.Вільчинський, Є. Цопа, Ю. Семенкевич. Д. Зеров, М. Котов, Ю. Клеопов, Є. Полонська, Ф. Левіна, Г. Білик, К. Малиновський Г. Кузнецова та інші. Багато нових місцезнаходжень виду виявлено в околицях Києва (Дарниця, Біличі, Бровари, Віта Почтова, Кирилівський монастир, Борщагівка, Святошино). На жаль, переважна більшість цих локалітетів знищена при розбудові міста.

Друга половина XX століття також багата на знахідки виду. В цей період зібрано понад 130 гербарних зразків, переважно з західних регіонів України (рис. 3). Значно менше знахідок з Полісся, що обумовлено

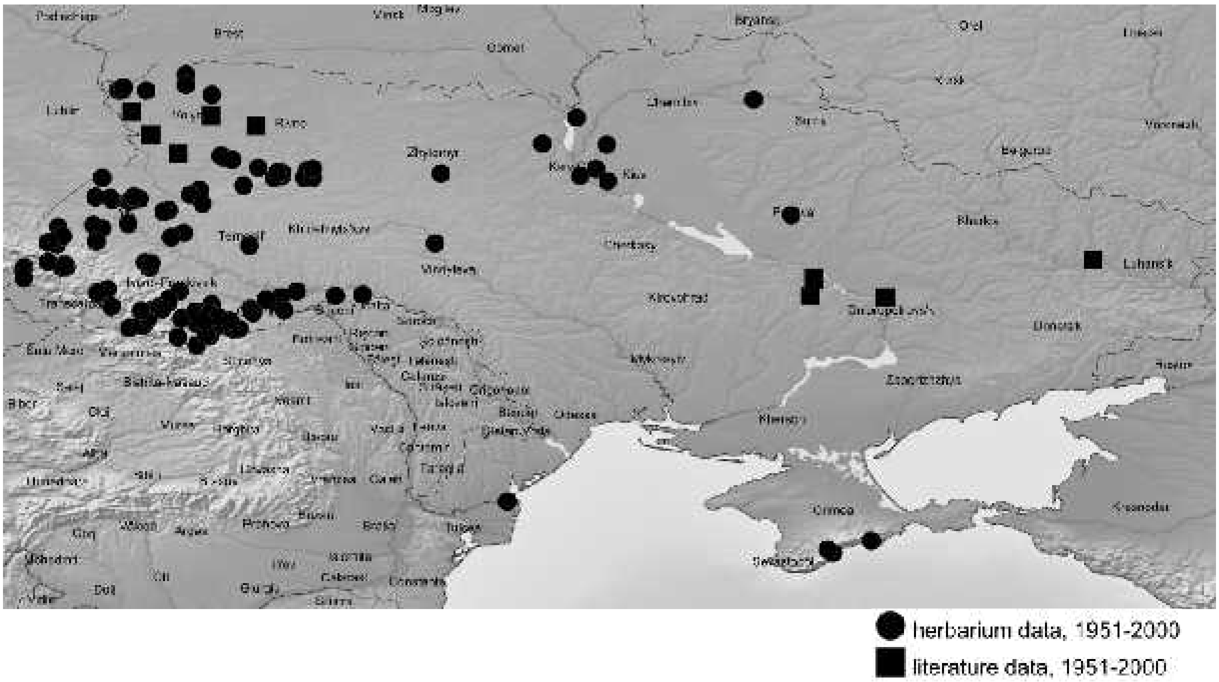


Рис. 3. Поширення Epipactis palustris в Україні (за гербарними зборами та літературними даними 1951-2000 рр.)

суттєвим антропогенним впливом в цьому регіоні, меліорацією перезволоженних земель, яка спричинила зміни в гідрологічному режимі. Гербарні зразки виду зібрані М.І. Котовим, І.В. Артемчук, З.М. Гороховою, Т.Л. Андрієнко, М.М. Загульським, О.О. Кагало, І.А. Тимченко, О.Т. Кузяріним, І.І. Чорнеєм, В.В. Буджаком, В.П. Ткачиком та ін. Декілька місцезнаходжень *E. palustris* наводиться в літературних джерелах зі Степу (Бурда и др., 1995; Червона…, 2010).

За майже 20 років XXI століття виявлено понад 50 нових локалітетів, насамперед, це західні області України (Закарпатська, Львівська таЧернівецька області), декілька знахідок з Полісся (Західного, Лівобережного). З літературних джерел стало відомо про поширення виду в степових районах України (Уманец, 2000; Манюк та ін., 2010; Кармизова, 2012), хоча знахідки нечисленні (рис. 4) та половина з них датуються попередніми періодами.

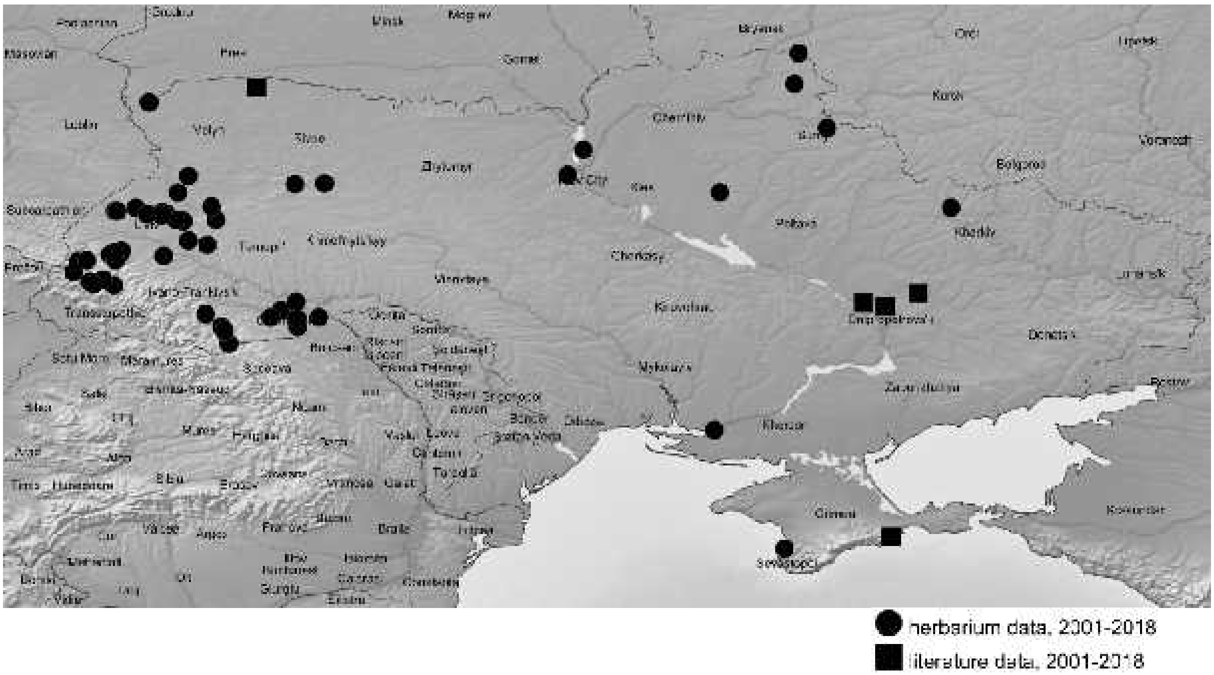


Рис. 4. Поширення Epipactis palustris в Україні (за гербарними зборами та літературними даними 2001-2018 рр.)

На рисунку 5 представлена узагальнена карта поширення виду в Україні за гербарними та літературними даними. Порівняння поширення виду на рисунку 1 та рисунку 5 свідчить про суттєве розширення ареалу виду в Україні, однак наступні рисунки 2-4 в порівнянні з рисунком 5 свідчать про незначне розширення ареалу виду в південному і східному напрямку та зростання кількості виявлених локалітетів *E. palustris* у західних областях, насамперед Львівській, Чернівецькій та Закарпатській областях.

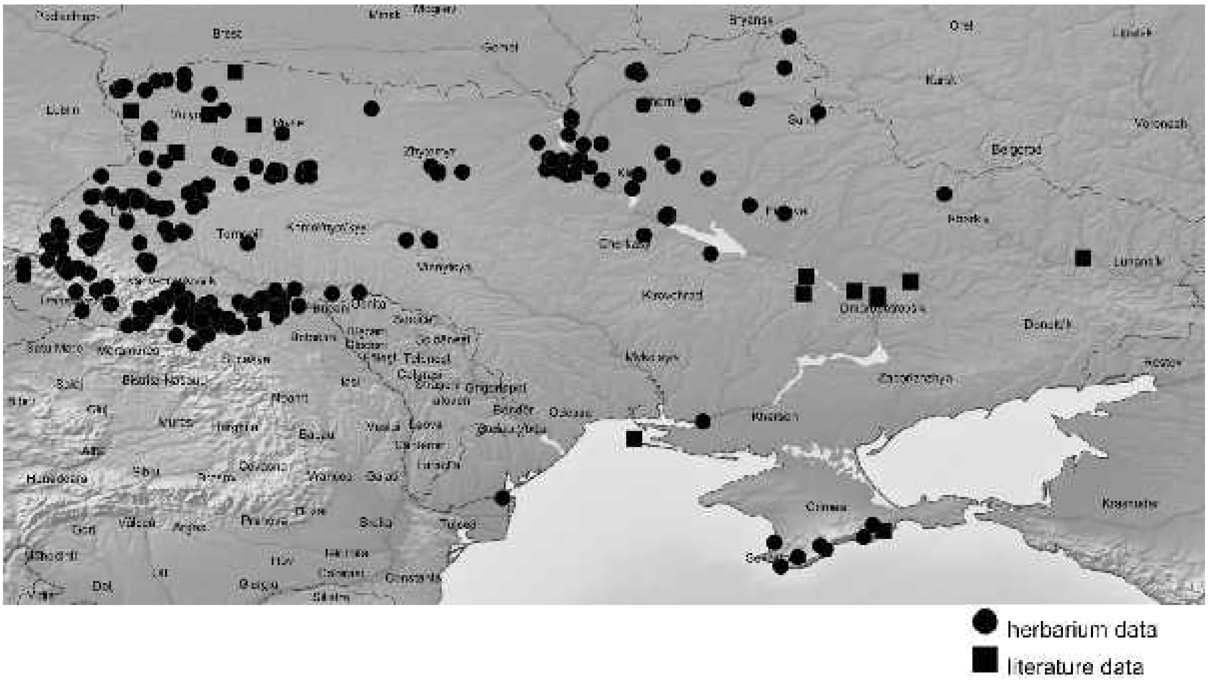


Рис. 5. Поширення Epipactis palustris в Україні (за гербарними зборами та літературними даними)

Загалом за узагальненими даними для виду відомо понад 300 місцезнаходжень в Україні. Однак локалітети з околиць великих міст, зокрема Києва, переважно втрачені, більшість з них сьогодні міські квартали, місцезнаходження виду кінця XIX та першої половини XX століття з Полісся можуть бути знищеними внаслідок проведених тут меліоративних робіт. Значне рекреаційне, пасовищне навантаження негативно впливає на стан популяцій виду та може призвести до їх вимирання в заплавах річок.

Epipactis palustris забезпечений охороною в різних регіонах України, охороняється в 3 біосферних заповідниках, в 7 природних заповідниках та 20 національних природних парках. В умовах заповідного режиму для збереження популяцій рекомендується цільова оптимізація місцезростань (періодичне вирубування чагарників), для забезпечення самовідновлення популяцій запроваджувати сінокосіння в пізні терміни.

Таким чином аналіз динаміки ареалу *Epipactis palustris* в Україні свідчить про його стабільність. Дослідження слід спрямувати на виявлення нових локалітетів в степовій зоні України та підтвердження локалітетів з Полісся та околиць великих міст.

Використані джерела

1. Бурда Р.И., Остапко В.М., Ларин Д.А. Атлас охраняемых растений. Киев: Наукова думка, 1995: 124 с.
2. Кармизова Л.О. Раритетні види судинних рослин у складі урбанофлори м. Дніпропетровська. Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин. Матеріали II Міжнародної наукової конференції (9–12 жовтня 2012 р., м. Умань, Черкаська область). Київ: ПАЛИВОДА А. В., 2012:103-106.
3. Манюк В.В., Барановський Б.О., Александрова А.О. Орхідні (*Orchidaceae*) Дніпропетровщини: ретроспектива та нові знахідки. В кн. Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин. Мат–ли міжн. наук.конф. (жовтень, Київ, 2010 р.). Київ: Альтерпрес, 2010: 141-145
4. Тимченко І.А., Кузярін О.Т. Коручка болотна. В кн.: Червона книга України. Рослинний світ. Київ: Глобалконсалтинг, 2009: 179.
5. Уманец О.Ю. Эколого-биологический очерк представителей семейства орхидных левобережья нижнего Днепра. Природничий альманах. Серія Біологічні науки, 2000: 100-106.
6. Червона книга Дніпропетровської області (Рослинний світ). Відп. ред. А.П. Травлєєв. Дніпропетровськ, 2010: 130.
7. Rankou H. *Epipactis palustris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T175923A7144352. Downloaded on 16 December 2018.
8. Matchutadze I. *Epipactis palustris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T175923A22569935. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2014-1.RLTS.T175923A22569935.en. Downloaded on 16 December 2018.

УДК 502.1(477)

Шиян Н.М.

Оцінка стану поширення *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub в Україні, у зв’язку із визначенням статусу його охорони на національному рівні за категоріями МСОП

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Україна

В статье рассмотрена история исследования *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub в Украинских Карпатах, дана оценка его современного распространения на этой территории и предложены категории охраны вида за критериями МСОП на мировом и национальном уровне.

The article reviews the history of the study of *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub in the Ukrainian Carpathians, assessed its current distribution in this territory and suggested the UCN Red List categories for the species assessment on global and national levels.

Ключові слова: *Diphasiastrum alpinum*, охорона природи, Україна

Долучившись до світової практики оцінки сучасного стану біорізноманіття, Україна активно впроваджує чинну созологічну категоризацію Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) при складанні різного роду Червоних списків та підготовці наступного видання "Червоної книги України" [17]. Визначення ступеня ризику зникнення кожного окремого виду здійснюється за прийнятою методикою МСОП [18]. Важливе місце в ній відведено оцінці області поширення виду, площі його існування та встановлення кількості локалітетів. Вивчення питань виявлення виду в часі в межах ареалу чи певної його частини, дає можливість говорити про динаміку поширення виду на тій чи іншій території та зробити прогноз, щодо його збереження в майбутньому. З цією метою на основі польових досліджень, гербарних та літературних даних нами здійснено оцінку стану поширення *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub в Україні, для використання цих даних при встановленні статусу охорони виду на національному рівні за критеріями МСОП.

Diphasiastrum alpinum – циркумполярний, піонерний вид, який відіграє помітну роль у формуванні ґрунтів та укріпленні субстрату. Він диз’юнктивно поширений в тундровій та гірсько-тундровій зонах, а також в субальпійському та альпійському поясах гір на території Північної Америки, Європи, Азії та в горах Океанії. У межах ареалу *D. alpinum* трапляється на кислих, слабо розвинених мінеральних, але добре дренованих, тонких торф’янистих ґрунтах, на помірно зволожених ділянках високогірних лук, на скелях, на окраїнах верхових боліт, на кам'янистих осипах, в заростях чагарників, зрідка у мішаних лісах, на висоті 1700 – 2000 м. н.р.м. в угрупованнях з *Nardus stricta* та інших відкритих ценозах за участю *Vaccinium sp., Calluna vulgaris* L. В Україні *D. alpinum* природно поширений в альпійському та субальпійському поясах Карпатах [6, 7, 24, 28, 29]. За даними палеохорології на території України, в результаті стадіального похолодання в пізньому дріасі, відбулося проникнення *D. alpinum* разом з іншими гірськими видами на рівнину. Тому його відмічено у відкладах з Львівської, Тернопільської та Одеської областей. Знахідки спор *D. alpinum* в спорово-пилкових спектрах пізнього дріасу з розрізів з Причорноморської низовини, ймовірно, пов'язані з існуванням в той час в межах південної Одещини локального рефугіуму виду, що утворився через зниження гірських поясів Румунських Карпат [9].

Для Українських Карпат *D. alpinum* вперше наводить А. Завадський в 1835 р. [37]. Детальніші дані щодо поширення виду містяться в роботах Ф. Шура, Ж. Кнаппа, Х. Запаловича, А. Пакса [32-34, 36], які фіксували його на Мармароші, г. Говерлі, г. Дземброні, г. Стій, в околицях с. Німецька Мокра та на Верецькому перевалі. Інформацію про поширення *D. alpinum* доповнюють гербарні збори В. Тинецького з г. Дземброні (1880) та околиць с. Колочави (1883), а також Й. Пачоського з г. Говерли та г. Петроса (1895). Тож на початок XX ст. *D. alpinum* був відомий з низки хребтів Українських Карпат – Вододільного, Полонинського, Чорногори, Мармароських Альп.

Під час подальших флористичних та геоботанічних досліджень Карпат в першій половині XX с. були виявлені нові локалітети *D. alpinum.* В 1920 – 1930 рр. Східні та Південно-західні Карпати вивчали польські, чехословацькі, румунські дослідники – Ф. Блонський, Г. Боте, К. Домін, А. Врублевський, А. Жмуда, Х. Запалович, Ї. Краль, А. Маргіттай, М. Раціборський, Л. Тайш, Л. Шишулович, С. Яворка, ін. Хоча в їх роботах містяться загальні відомості про поширення *D. alpinum* в Українських Карпатах, та гербарні збори цих дослідників зафіксували точні місця знахідок виду. В 1944 – 1950 рр. до вивчення флори Західних областей України активно долучаються вітчизняні науковці – Г. Білик, А. та О. Барбаричі, Є. Брадіс, О. Зап'ятова, Ф. Гринь, М. Косець, М. Попов, М. Слободян, які фіксують вид під час вивчення пасовищ, полонин, боліт тощо [8, 14, 30]. В результаті на середину XX ст. були виявлені нові локалітети виду та підтверджена частина вже відомих місцезростань.

Зібрані до 1950 р. відомості про флору України вперше узагальнено у "Визначнику рослин УРСР" [3], куди увійшли і дані про *D. alpinum* та інші карпатські види, про які з відомих причин не згадано в I та II томах "Флори УРСР" (1935, 1940). Але як у "Визначнику…", так і в чисельних працях флористів і геоботаніків того часу, котрі вивчали Карпати в межах УРСР, відомості про *D. alpinum* вкрай обмежені. Водночас гербарні дані свідчать про активну фіксацію виду під час досліджень високогір'я, зокрема з Чорногори (г. Говерла, г. Петрос, г. Піп Іван, г. Гомул, г. Пожижевська, полонин Шумнєска та Гаджина), Свидівця (г. Драгобрат), Полонин Боржави та Руни. Важливою подією на шляху до збереження *D. alpinum* в Україні стала організація в 1950-х роках перших заповідників в межах хребтів Чорногори та Чивчину, через що більшість відомих на той час локалітетів виду потрапила в межі територій, що охоронялися. Поглиблене вивчення заповідних територій, як і Карпат в цілому, під час чисельних дисертаційних досліджень, сприяла з'ясуванню меж поширення *D. alpinum* та особливостей його екології [12, 13, 15, 25-27, 29]. Перше видання "Червоної книги УРСР" (1980) стало поштовхом для детальних фітосозологічних досліджень, зокрема складання карт поширення рідкісних видів в Україні. Результати цієї роботи лягли в основу "Хорології флори України", де вперше подано карту і для *D. alpinum* та висловлено думку про необхідність збереження виду на національному рівні [2]. Тож на початок XXI століття було достеменно відомо, що *D. alpinum* зрідка трапляється в альпійському та субальпійському поясах, на висоті 1250 – 2000 м н.р.м. в межах Бескид, Чорногори, Свидівця, Мармароських Альп, Чивчино-Гриняв, Горган, Полонин Боржави та Руни.

З перших років XX ст. увага до *D. alpinum* акцентувалася на заходах охорони та з'ясування його розповсюдження в межах заповідних територій. Тому відомості про цей вид переважно містяться в роботах про флористичний склад заповідників, національних і природних парків, пам'яток природи тощо [4, 5, 10, 20, 23]. Ці дослідження стали підставою до включення виду до 3-го видання "Червоної книги України" за статусом "рідкісний", оскільки науковцями відмічено скорочення площ, що займав вид, а також кількості його місцезростань [6]. Тож у продовж останнього десятиліття увага дослідників переважно прикута до інвентаризації локалітетів виду, дослідження його біології, популяцій тощо [1, 11, 19, 31]. Крім цього, розгорнуто вивчення фармакологічних властивостей та оцінка запасів *D. alpinum* в Україні, оскільки вид має фармацевтичне значення – містить низку алкалоїдів та флавоноїдів, має знеболюючу дію тощо [16].

На тепер *D. alpinum* в Українських Карпатах трапляється поодинокими екземплярами, або невеликими групами по кілька десятків особин, або утворює невеликі за розмірами популяції. Загальна кількість популяцій виду в Україні достеменно невідома, але існують відомості та спостереження за низкою локалітетів та їх короткі характеристики [2, 5, 6, 11, 14, 20, 23, 25, 28, 31]. Так, наприклад, в Чивчинах цей вид віддає перевагу ділянкам оголеного ґрунту на закинутих дорогах та вздовж узбіч. Великі високожиттєві куртини *D. alpinum* спостерігаються на г. Суліґул [10]. За нашими спостереженнями на Чорногорі *D. alpinum* росте в багатьох місцях на добре освітлених ділянках з низьким травостоєм, на скелястих осипах та оголених ділянках, на моховому покриві низових боліт, часом утворюючи помітні куртини на площі 0,5 – 1,0 м^2. Вид потребує специфічних умов для розвитку, які можливі в стабільному середовищі високогір'я, оскільки *D. alpinum* чутливий до порушення екологічного балансу оселищ, тривалого затінення, антропогенного навантаження. Основними загрозами для *D. alpinum* є ценотична конкуренція, випас, витоптування, випалювання, рекреація, зокрема туристична розробка територій під зимові види спорту. За увесь час спостереження виду в Українських Карпат його виявлено в 58 локалітетах у межах хребтів Вододільного (г. Пікуй, Верецький та Яблуницький перевали), Полонинського (г. Полонина Руна, г. Стій, г. Великий Верх, полонина Середня), Чорногірського (г. Говерла, г. Петрос, г. Піп Іван, г. Туркул, г. Томнатик, г. Дземброня, г. Брескул, г. Данцер, г. Пожижевська, г. Шешул, г. Менчул, г. Павлик, г. Гомул, г. Бребенескул, на перемичках між гг. Мала і Велика Маришевські, між гг. Смотрець і Степанець, між гг. Данцером і Малим Козлом, у Брескулському карі, в урочищах Кізі-Улоги, Цибульник, на полонинах Шумнеска, Рогнєска, Бребенеска, Гаджина, Пожижевська), Свидівецького (гг. Велика та Мала Близниця, г. Ворожеська, г. Стіг, кар Ворожеський Великий, на полонинах Драгобрат та Браїлка,), у Мармароських Альпах (г. Піп Іван, г. Прелука, г. Нєнєска, полонина Ненеска), Ґорґáнах (окол. Колочави, г. Ігрець, г. Стримба, г. Озірна, г. Сивуля, г. Висока, г. Чорна Клева, схил Грони-Красної, над. оз. Синевиром, полонина Негровець), Чивчинах (г. Чивчин, г. Силигул, г. Гнєтєса), Гринявах (г. Хитанка), Бескидах (окол. с. В. Рожанки), а також на Чернівецькій височині (г. Цецино). В продовж останніх десяти років підтверджено наявність виду в 30 локалітетах, причому *D. alpinum* на тепер повністю зник на Чернівецькій височині. В більшості з відомих локалітетів відбувається зменшення кількості особин виду, через випасання худоби та рекреаційне навантаження території (наприклад, на Свидівці). З метою охорони виду в Україні *D. alpinum* занесений до "Червоної книги України" [6], до "Червоного списку судинних рослин

Карпат" [35]. Ведеться локальна оцінка виду за критеріями МСОП (наприклад, для Чорногори статус виду визначений як VU на підставі того, що вид є третинним реліктом, а кількість локалітетів скорочується) [19]. На даний час *D. alpinum* охороняється на території Карпатського біосферного заповідника, НПП Верховинський, НПП Карпатський, НПП "Синевир" та входить до "Переліку видів судинних рослин, що підлягають особливій охороні на території Закарпатської області" [1, 21, 22]. Тож зважаючи на вище сказане до *D. alpinum* можуть бути застосовані наступні критерії охорони МСОП (ver. 3.1): на глобальному рівні – LC, на національному – VU (A3c+B1b(iii, iv)).

Література

1. Андрієнко Т., Перегрим М. *Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання)*. К.: Альтерпрес, 2012, 148 с.
2. Барбарич А. (гол. ред.) *Хорология флоры Украины*. К.: Наук. думка, 1986, 271 с.
3. Бордзіловський Є. *Lycopodium* L. В кн.: *Визначник рослин УРСР*. К.: Держ. видав. с/г літератури УРСР, 1950, с. 64–65.
4. Гамор Ф., Гамор А., Антосяк Т. Регіональний червоний список судинних рослин Закарпаття та деякі практичні аспекти їх охорони. *Наук. вісник Ужгород. ун-ту. Біологія*, 2009, 25: 89–107.
5. Гончаренко В., Калинович Н., Степанова А. та ін. Нові місцезростання видів флори заходу України. В зб.: *Актуальні проблеми ботаніки і екології* (*Одеса, 26–29 вересня 2003 р.)*, Одеса, 2003, с. 49–51.
6. Гончаренко В., Шиян Н. Зелениця альпійська // В кн.: *Червона книга України. Рослинний світ /за ред. Я. Дідуха*. К.: Глоболколсалтинг, 2009, с. 12.
7. Дідух Я., Протопопова В. *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub // В кн.: *Екофлора України*. Київ, 2000, т. 1, с. 72–73.
8. Ильинский А. Растительность Советских Карпат. *Бюллетень МОИП*, 1945, 1: 37-44.
9. Карпюк Т., Безусько Л., Безусько А. Палеохорологія *Selaginella selaginoides* (L.) p. Beauv. ex Mart. et Schrank та *Diphasistrum alpinum* (L.) Holub на рівнинній Україні в пізньому дріасі. *Вісник Київського нац. ун-ту імені Тараса Шевченка*. *Біологія,* 2015, 3(68): 16–19.
10. Кобів Ю., Прокопів А., Гелеш М. та ін. Поширення і стан популяцій рідкісних, загрожених та ендемічних видів рослин у північній частині прикордонної ділянки Чивчинських гір (Українські Карпати). *Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна*, 2007, 45: 71–84.

11. Козурак А., Веклюк А., Беркела Ю. Поширення рідкісних видів флори в Угольському ПНД відділенні Карпатського біосферного заповідника. В зб.: *Проблеми збереження гірських екосистем та сталого використання біологічних ресурсів Карпат: мат. конф. (22-25 жовтня 2018 р., Рахів)*, Ів.-Фр.: НАІР, 2018, с. 248–254.
12. Комендар В. Растительность полонин хребта Чорногора. *A Szegedi Tanárképző főiskola tudományos Közleményei,* 1965, 2: 75–91.
13. Комендар В., Фодор С. Вересово-сфагнове болото в Закарпатській області УРСР. *Укр. ботан. журн*., 1960, 17(3): 79–81.
14. Косець М. Нарис рослинності гірської частини Закарпатської області УРСР*. Ботан. журн. АН УРСР,* 1949, 6(1): 42–57.
15. Малиновський К. Рослинність високогір'я Українських Карпат, К.: Наук. думка, 1980, 280 с.
16. Мінарченко В., Тимченко І., Двірна Т. та ін. Лікарські папоротеподібні, плауноподібні та хвощеподібні України. К.: Паливода А.В., 2018, 184 с.
17. Мосякін С., Коротченко І., Кагало О. та ін. Зміна категорій видів рослин та грибів, що включені до Червоної книги України: проблеми, пропозиції, перспективи. В зб.: *Рослинний світ у Червоній книзі України / Мат. ІІІ Міжнар. наук. конф. (3-7 червня 2014 р., Львів)*. Львів, 2014, с. 51–55.
18. *МСОП. Категорії та критерії червоного списку МСОП: Версія 3.1. 2-ге вид. Пер. з англ.* Київ, 2017, 36 с.
19. Нестерук Ю. Раритетне флористичне різноманіття Чорногори (Українські Східні Карпати): історія досліджень, сучасний стан, охорона. *Вісник Нац. наук.-природ. музею*, 2014, 12: 31–44.
20. Нестерук Ю. *Рослини Українських Карпат*. Львів, 2000, 136 с.
21. Онищенко В., Андрієнко Т. (ред.) *Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.1. Біосферні заповідники. Природні заповідники*. К.: Фітосоціоцентр, 2012a, 406 с.
22. Онищенко В., Андрієнко Т. (ред.) *Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.2. Національні природні парки.* К.: Фітосоціоцентр, 2012b, 580 с.
23. Сичак Н. *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub (Lycopodiaceae) у флорі Українських Карпат. *Наук. вісн. Чернівецьк. ун-ту,* 2006, 298: 160-165.
24. Степанов Н. *Высшие споровые растения*. Красноярск, 2003, 180 с.
25. Стойко С., Тасєнкевич Л., Мілкіна Л. та ін. *Флора і рослинність Карпатського заповідника.* К.: Наук. думка, 1982, 196 с.
26. Тасєнкевич Л. Природна флора української частини Східних Карпат: таксономічний склад. *Наук. записки держ. природ. музею*, 1998, 14: 109–141.

27. Фодор С. *Флора Закарпаття*. Л.: Вища школа, 1974, 208 с.
28. Черепанин Р. *Аркто-альпійські види Українських Карпат*. Ів.-Фр.: Вид-во Прикарпат. нац. ун-ту імені Василя Стефаника, 2017, 92 с.
29. Чопик В. Високогірна флора Українських Карпат. К.: Наук. думка, 1976, 268 с.
30. Ярошенко П.Д. Нариси рослинності Закарпатської області. *Наук. зап. Ужгород. ун-ту*, 1947, 1: 7–28.
31. Шушман В. Матеріали до вивчення поширення видів роду Зелениця (*Diphasiastrum*) в Закарпатті. В зб.: *Проблеми збереження гірських екосистем та сталого використання біологічних ресурсів Карпат: мат. конф*. *(22-25 жовтня 2018 р., Рахів)*, Ів.-Фр.: НАІР, 2018, с. 541–546.
32. Knapp J.A. *Pflanzen Galizien und der Bukowina*. Wiena, 1872, p. 189.
33. Pax F. *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen*. Leipzig, W. Engelmann, 1908, bd. 2, 321 p.
34. Shur P.J.F. *Enumeratio plantarum Transsilvaniae*… Vindobonae: Sumptibus C. Graeser, 1866, 984 p.
35. Turis P., Eliáš P., Schmotzer *A. et al. Red List of vascular plants of the Carpathians*. Carpathian red list of forest habitats and species carpathian list of invasive alien species (draft). 2014: 45–105.
36. Zapałowicz H. Krytyczny przegląd roślinności Galicyi. *Rozprawy Wydziału Matem.-Przyrod. Akad. Umiejętn. Serya 3,* 1904, t. 4, dl. B, p. 74–196.
37. Zawadzki A. *Enumeratio plantarum Galiciae et Bucovinae: oder die in Galizien und der Bukowina wildwachsenden Pflanzen mit genauer Angabe ihrer Standorte.* Korn, 1835, 200 p.

Зоологія

[1]Gürbüz, M.F., [3]Şen, I., [2]Öney, S., [2]Birol, O., [1]Özmen, S.,
[1]Erkaya, I., [1]Tunali, Z., [1]Karaceylan, B., [3]Koçak, E.

Tritrophic Interactions Between Chalcidae, Tortricidae Species and *Quercus vulcanica* (Boiss. and Heldr. ex. Kotschy)

[1]Suleyman Demirel University, Department of Biology, Faculty of Arts and Science, Isparta, Turkey
[2]Mehmet Akif Ersoy University, Department of Molecular Biology, Faculty of Arts and Science,Burdur, Turkey
[3]Isparta University of Applied Sciences, Isparta, Turkey

Tortricidae members are commonly encountered moth species 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, interactions of producers (*Quercus vulcanica*), primary consumers (Tortricidae species) and secondary consumers (Chalcidida and Ichneumonidae species) vary depending on genetic structure of the populations in the community. *Olethreutes arcuella* is a pest of the endemic tree species of *Quercus vulcanica*. In this study, it was found that the species of parasitoids *Brachymeria obtusata* and *Brachymeria tibialis* used *Olethreutes arcuella* as a host. Genetic interactions between plant-herbivore-parasitoid (*Quercus vulcanica – Olethreutes arcuell*a – *Brachymeria obtusata*, *Brachymeri tibialis*) were investigated by using RAPD markers. In this study, *Olethreutes arcuella* and *Phtheochroa palpana* were identified as oligophagous pests of *Quercus vulcanica*.

Key words: *Brachymeria obtusata, Brachymeria tibialis***,** Genetic variation, *Olethreutes arcuella*, *Quercus vulcanica*, Tritrophic interactions.

INTRODUCTION

Quercus vulcanica is an important endemic species for Turkey, known as “kasnak mesesi" 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 (Avcı, 1996; Avcı, 1997; Aydınözü, 2004).

The genetic and morphological assessment 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. It is emphasized that genetic information is important in distribution of species within communities (Whitham et al., 2003). In the plant-herbivore-parasitoid relationship, the dynamic structure of the system depends on the genetic structure in the population (Simchuk and Ivashov, 2011).

In this study, genotypic and phenotypic evaluation of plant-herbivore-parasitoid relations was made by genetic and morphological characterization of Tortricidae members who prefer *Quercus vulcanica* as host and parasitoid Chalcididae members *Brachymeria obtusata* and *Brachymeria tibialis* species using these moth species as hosts.

MATERIALS AND METHODS

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. Information on the six selected regions is given in TABLE 1. and Fig. 1.

Table 1

Selected zones in Kasnak Meşesi Nature Preservation Area

Location	**Location code**	**Coordinates**	**Altitude (m)**
Kasnak Meşesi Tabiatı Nature Preservation Entrance	KG	N 37° 43’ 42.10" E 30° 50’ 03.55"	1452
Oniki Kardeşler District	OK	N 37° 44’ 10.23" E 30° 49’ 57.63"	1481
Çatal Armut District	CA	N 37° 44’ 28 00" E 30° 49’ 45 12"	1538
Koca Kasnak District	KK	N 37° 44’ 34 13" E 30° 49’ 43 51"	1560
Efeler Yurdu District	EY	N 37° 44’ 36.32" E 30° 49’ 57.22"	1523
Kiraz Alanı District	KA	N 37° 44’ 25.03" E 30° 49’ 20.45"	1592

Fig. 1. Satellite view of the study field.

30 leaf samples were collected from each tree and brought to the laboratory for molecular and morphological studies. 15 adult leafrollers were collected from each tree. Five of them were used for identification, five for molecular studies, and five for morphological characterization. All samples brought to the laboratory environment were firstly prepared and identified.
Specimens that were collected for molecular studies were stored at -80 °C after the identification. The larvae and the pupae were brought to the laboratory and were kept under laboratory conditions (65% relative humidity and 25 °C temperature) to obtain parasitoids.

Plant – insect DNA extraction and primer selection

Plant DNA were isolated using a modified version of Qiagen DNeasy Plant Mini Kit protocol. Moth and parasitoid DNA were extracted using a modified Qiagen DNeasy Blood & Tissue Kit protocol.

As a result of the literature reviews (Williams et al., 1990, Loxdale and Lushai, 1998, Behura, 2006), it was decided to select primers rich in guanine and cytosine bases in the RAPD technique. Band scores of the selected seven primers (TABLE 2) were assessed and it was concluded that using a single primer would be suitable to interpret the relationship between species. The primer OPA14 resulted in highest number of bands.

Table 2

Scoring for the identification of the primers to be used in the study

No	Primer	Sequence (5'-3')	Annealing temprature °C	Number of bands
1	BC-019	GCCCGGTTTA	32	1
2	OPA-14	TCTGTGCTGG	32	6
3	BC-068	GAGCTCGCGA	34	3
4	C-17	TTCCCCCCAG	33	2
5	AD-06	CTCACCGTCC	33	4
6	BC-133	GGAAACCTCT	30	0
7	BC-097	ATCTGCGAGC	32	0

2.2. PCR amplification

PCR amplification was done using Qiagen Taq PCR Core Kit. PCR mix contained 9.5 µl ddH_2O, 2.5 µl OPA 14 primer mix (forward + reverse), 2.5 µl 10X PCR Buffer, 2.0 µl $MgCl_2$, 0.5 µl *Taq* DNA polymerase (5 units/µl), 0.5 µl dNTP, 10 mg template DNA, 5.0 µl Q Solution and had a total volume of 25 µl. PCR reaction steps were as follows: 5 minutes at 94°C initial denaturation followed by 30 cycles of 1 minute at 94°C denaturation, 1 minute at 32°C extension and 1 minute at 72°C annealing, lastly 10 minutes at 72°C final annealing.

2.3. Statistical evaluations

RAPD-PCR bands were scored as 1 (present) – 0 (none). Genetic distances were determined according to Nei (1972) using Phylip 3.57.

Duncan test ($p < 0.05$) was used to determine morphological differences between the areas. Morphologic characterization data were evaluated using SPSS 19.0. Dendograms were created with the TREEVIEW program.

RESULTS AND DISCUSSION

Obtained parasitoid species were identified as *Brachymeria obtusata*, *Brachymeria tibialis* of Chalcidae, *Monodontomerus aereus* of Torymidae, and member *Itoplectis maculator* of Ichneumonidae.

The distribution of Tortricidae species and cultivable parasitoid species obtained from model trees as a result of field studies are given in TABLE 3.

Table 3

Selected model trees, host insects and parasitoid species

NO	Code	Host habitat	Host tortricid species	Parasitoid species
1	**KG1**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*) *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758	***Chalcidae***: *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859) **Ichneumonidae**: *Itoplectis maculator* (Fabricius, 1775)
2	**KG2**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae***: *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
3	**KG3**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*) *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834) **Ichneumonidae**: *Itoplectis maculator* (Fabricius, 1775)
4	**KG4**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*) *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859) **Ichneumonidae**: *Itoplectis maculator* (Fabricius, 1775)
5	**KG5**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae***: *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)
6	**OK1**	*Quercus vulcanica*	*Phtheochroa palpana* (Ragonot, 1894) *Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), Brachymeria tibialis (Walker, 1834)
7	**OK2**	*Quercus vulcanica*	*Phtheochroa palpana* (Ragonot, 1894) *Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)
8	**OK3**	*Quercus vulcanica*	*Phtheochroa palpana* (Ragonot, 1894) *Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)
9	**OK4**	*Quercus vulcanica*	*Phtheochroa palpana* (Ragonot, 1894) *Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)
10	**OK5**	*Quercus vulcanica*	*Phtheochroa palpana* (Ragonot, 1894) *Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834) **Torymidae:** *Monodontomerus aereus (Walker*, *1834)*
11	**CA1**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
12	**CA2**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
13	**CA3**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)

14	**CA4**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
15	**CA5**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
16	**KK1**	*Quercus vulcanica*	*Phtheochroa palpana* (Ragonot, 1894) *Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
17	**KK2**	*Quercus vulcanica*	*Phtheochroa palpana* (Ragonot, 1894) *Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
18	**KK3**	*Quercus vulcanica*	*Phtheochroa palpana* (Ragonot, 1894) *Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
19	**KK4**	*Quercus vulcanica*	*Phtheochroa palpana* (Ragonot, 1894) *Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)
20	**KK5**	*Quercus vulcanica*	*Phtheochroa palpana* (Ragonot, 1894) *Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)
21	**EY1**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)
22	**EY2**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
23	**EY3**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)
24	**EY4**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859*), Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)
25	**EY5**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)
26	**KA1**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
27	**KA2**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
28	**KA3**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
29	**KA4**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859)
30	**KA5**	*Quercus vulcanica*	*Olethreutes arcuella* (Clerck, *1759*)	***Chalcidae:*** *Brachymeria obtusata* (Förster, 1859), **Torymidae:** *Monodontomerus aereus (Walker*, *1834)*

As shown in TABLE 3, *Olethreutes arcuellla* 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.

3.1. *Quercus vulcanica* RAPD PCR results

Fresh leaf tissues were scored by RAPD-PCR using OPA14 primer. Obtained bands were evaluated for the determination of genetic diversity between plants, herbivores and parasitoids. It is shown in Fig. 2.

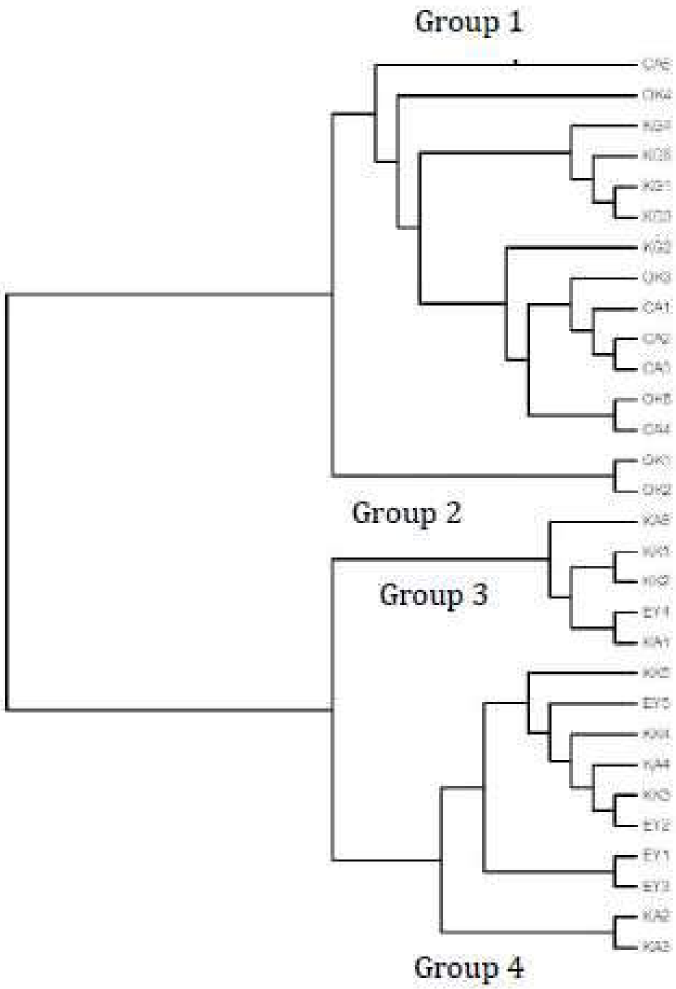


Fig. 2. Genetic distance dendogram of Q. vulcanica individuals.

3.2. *Olethreutes arcuella* RAPD PCR results

Dendogram of the genetic distances evaluated from obtained bands using the OPA14 primer of the adult *Olethreutes arcuella* is shown in Fig. 3.

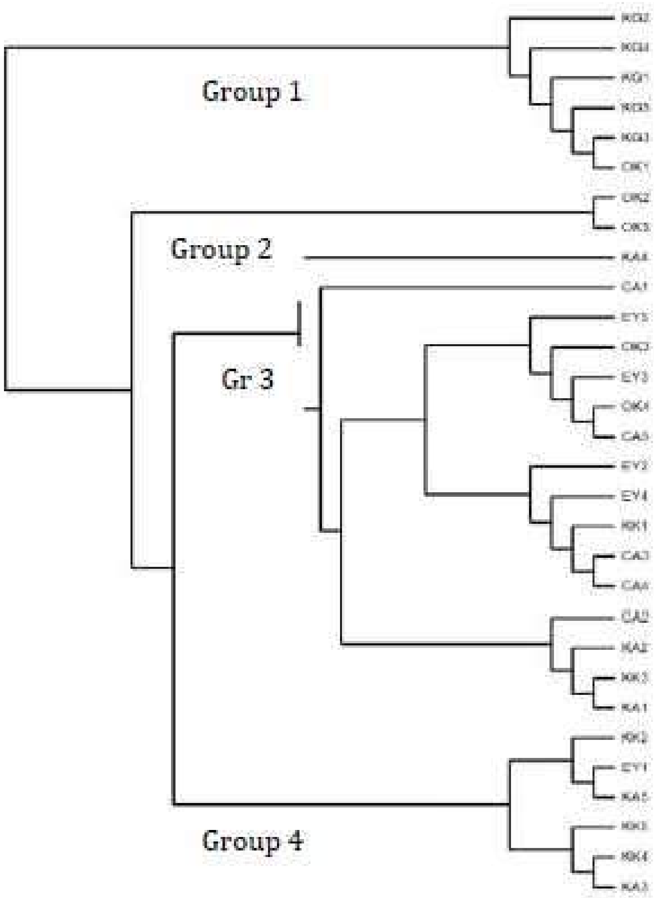


Fig. 3. Genetic distance dendogram of Olethreutes arcuella individuals.

3.3. RAPD PCR results of *Brachymeria obtusata*

Dendogram of the genetic distances evaluated from obtained bands using the OPA14 primer of the adult *Brachymeria obtusata* is shown in Fig. 4.

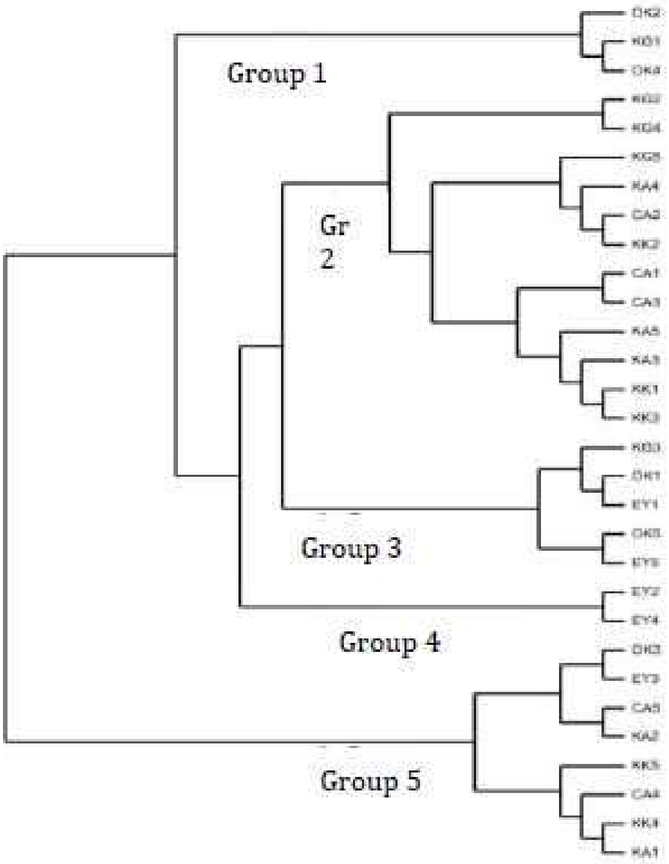


Fig. 4. Genetic distance dendograms of Brachymeria obtusata individuals according to genetic distance values.

3.4. RAPD PCR results of *Brachymeria tibialis*

Dendogram of the genetic distances evaluated from obtained bands using the OPA14 primer of the adult *Brachymeria tibialis* is shown in Fig. 5.

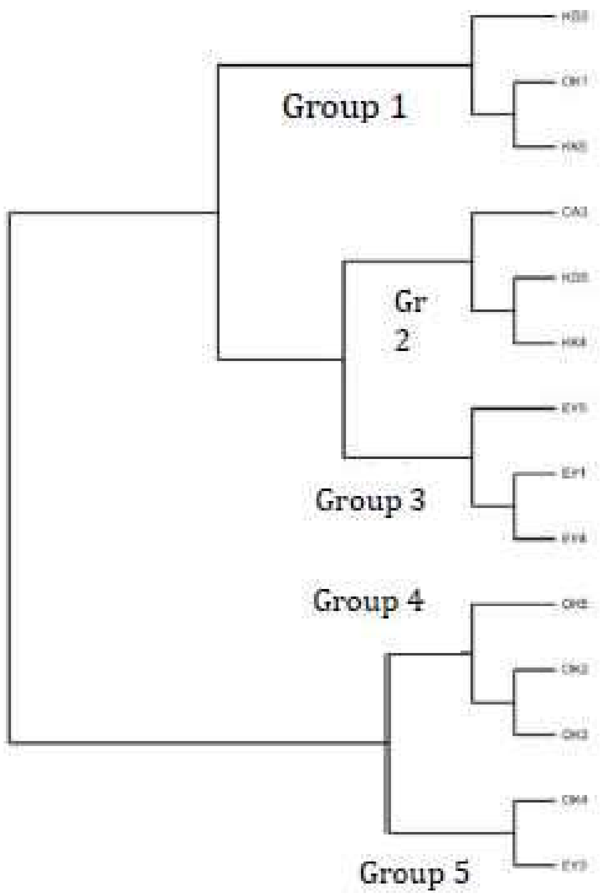


Fig. 5. Genetic distance dendogram of Brachymeria tibialis individuals.

There is a significant difference in abdominal, thoracic and lateral head lengths between individuals of the *Brachymeria tibialis* (Chalcidae) parasitoids taken from different trees. Front and rear wing lengths did not have significant differences ($p>0.05$).

In this study, *Olethreutes arcuella* and *Phtheochroa palpana* were identified as oligophagous pests of *Quercus vulcanica*. Despite the fact that *Olethreutes arculla* has been reported to be polyphagous in the literature (Razowski, 2003), no literature-based information has been found on the host preference of *Phtheochroa palpana*. It was determined that *Tortrix viridana* (Du Merle 1999; Hunter 1990) does not prefer *Quercus vulcanica* as a host in selected stations in Kasnak Meşesi Nature Preservation Area. Only two *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 (Noyes, 2011). 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 and Iran. 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* (Adeli, 1975; Tremewan, 1976; Haeselbarth, 1983; Abai and Faseli, 1986; Fry, 1989; Askew and Shaw, 2001; Nikdel et al., 2004; Noyes, 2011).

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.

Clusters of OPA 14 primers between *Quercus vulcanica* model trees under four main groups. According to this, it is determined that the first three areas, which are close to each other, are clustered together.

Fig. 6 depicts the the genetic interaction between *Quercus vulcanica* and *Olethreutes arcuella.*

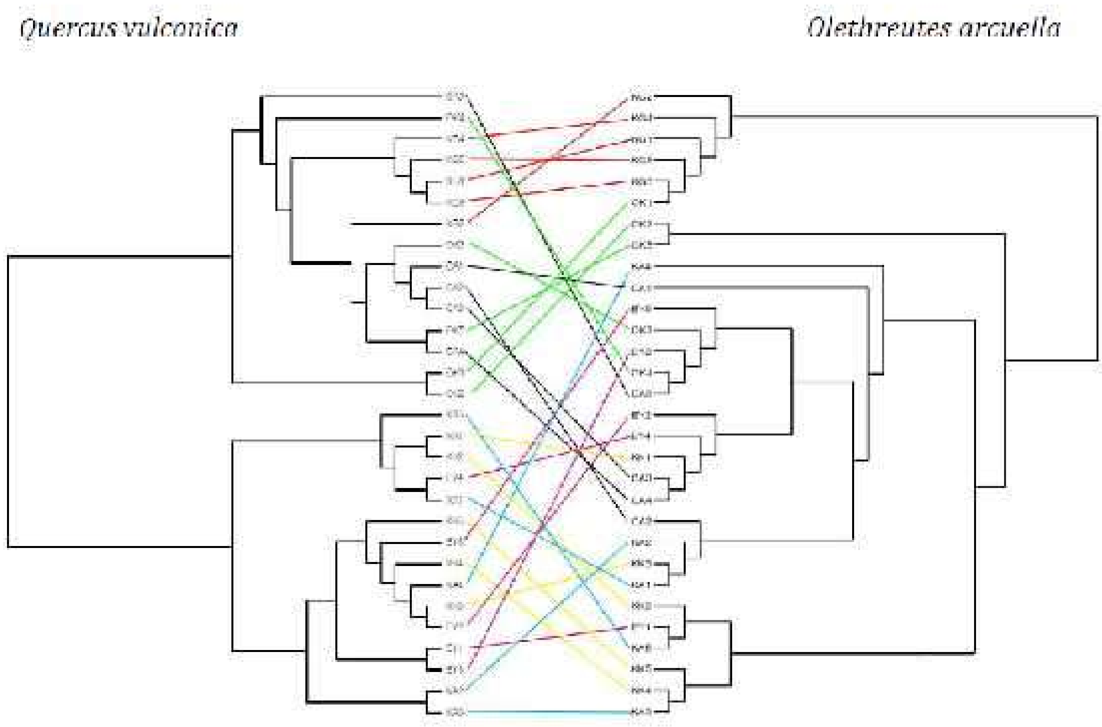


Fig. 6. Comparison of genetic interaction between Quercus vulcanica (left) and herbivorous Olethreutes arcuella (right) individuals (red: KG, green: OK, black: CA, yellow: KK, pink: EY, blue: KA).

No host specificity was found between *Olethreutes arcuella* and *Quercus vulcanica* populations. However, there seems to be a relation between the KG populations to some degree. Morphological analyses showed that moths preferred trees that have small leaves with large numbers of protrusions and leaf shapes that were easier to bend.

Fig. 7 depicts the the genetic interaction between *Olethreutes arcuella and Brachymeria obtusata.*

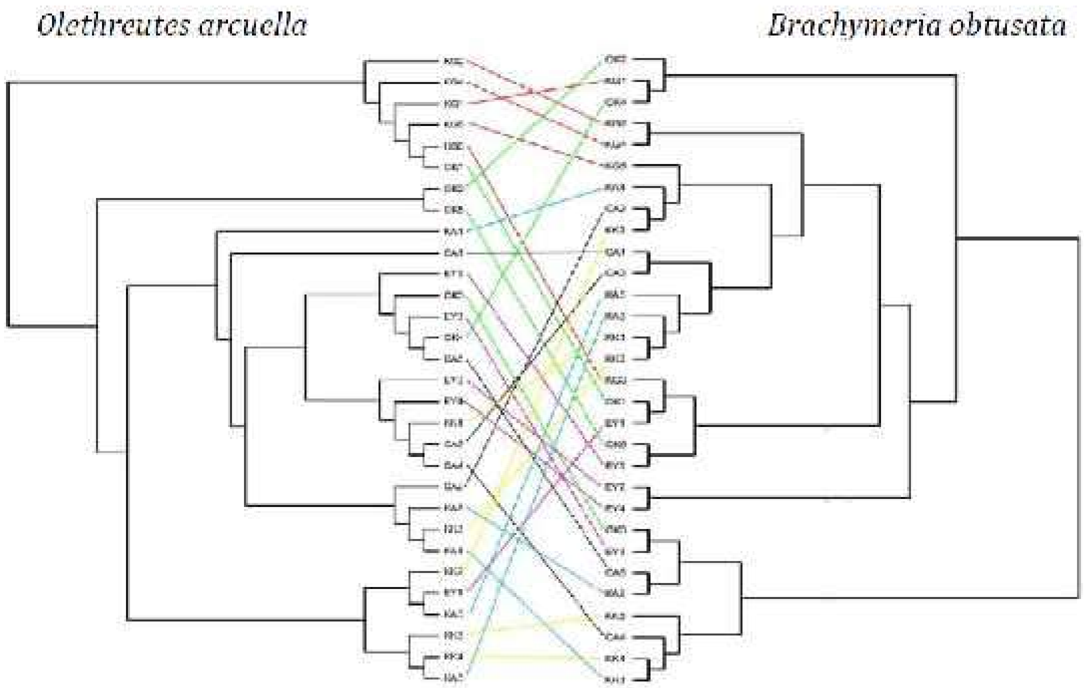


Fig. 7. Comparison of genetic interaction between Olethreutes arcuella and parasitoid Brachymeria obtusata (red: KG, green: OK, black: CA, yellow: KK, pink: EY, blue: KA).

Neither morphological nor genetical evaluations suggest host specificity between *Olethreutes arcuella* and *Brachymeria obtusata* populations.

The results of this study shed light on plant-herbivore-parasitoid feeding interactions and recorded *Quercus vulcanica* as a host of *Olethreutes arcuella* and *Phtheochroa palpana*. Further ecological studies are needed to explain the details of tritrophic interactions.

CONCLUSIONS

This study was carried out to investigate the tritrophic interactions between *Quercus vulcanica*, tortricid moths and parasitoid hymenopterans in Kasnak Meşesi Nature Preservation Area. Species compositions and genetic results were given above. *Quercus vulcanica* was recorded fort he first time as a host of tortricid species, *Olethreutes arcuella* and *Phtheochroa palpana*. These results will contribute to further tritrophic studies.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank TUBITAK 2514 UIDB for supporting the project.

REFERENCES

1. Abai, M. and G. Faseli. 1986. Morphology, biology and control of the fig tree defoliator *Ocnerogyia amanda* Stgr. (Lep., Lymantriidae). J.E.S.I. 8(1-2): 31-44.
2. Adeli, E. 1975. The oak tree pest *Leucoma wiltshirei* Collen in Iran. Technical Publication, Research Institute of Forestry, Tehran, No 18.
3. Askew, R. R. and M. R. Shaw. 2001. *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834) (Hymenoptera: Chalcididae), a parasitoid of *Zygaena* Fabricius, 1777, and other Lepidoptera. Entomol. Gaz. 52(4): 263-268.
4. Avcı, M. 1996. Endemik Bir Meşe Türü, Kasnak Meşesi (*Quercus vulcanica* (Boiss, Heldr. ex) Kotschy)'nin Türkiye'deki Yeni Bir Yayılış Alanı. Türk Coğrafya Dergisi. 31: 283-289.
5. Avcı, M. 1997. Marmara Bölgesi ormanlarının Tortricidae (Lep.) faunası. İ.U. Orman Fakültesi Dergisi. 47(1): 111-138.
6. Aydınözü, D. 2004. Kasnak Meşesi (*Quercus vulcanica* (Boiss. And Heldr. Ex) Kotschy)'nini Türkiye'deki İkinci Yeni Bir Yayılış Alanı. Türk Coğrafya Dergisi. 9: 246-252.
7. Behura, S. K. 2006. Molecular marker systems in insects: current trends and future avenues. Mol. Ecol. 15: 3087–3113.
8. Du Merle, P. 1999. 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). J. Insect Physiol. 45: 599– 611.
9. Fry, J. M. 1989. A catalogue of natural enemies of arthropods derived from records in the CIBC Natural Enemy Databank. CAB International, Wallingford, Oxford, UK. 97 pp.
10. Haeselbarth, E. 1983. Determination list of entomophagous insects. Nr. 9. Bulletin. Section Regionale Ouest Palaearctique, OILB. 6(1), 1-49.
11. Hunter, M. D. 1990. Differential susceptibility to variable plant phenology and its role in competition between 2 insect herbivores on oak. Ecol. Entomol. 15(4):401–408.

12. Loxdale, H. D. and G. Lushai. 1998. Molecular Markers in Entomology. Bull. Entomol. Res. 88: 577-600.
13. Nei, M. 1972. Genetic Distance between Populations. Am. Naturalist. 106: 283-292.
14. Nikdel, M., B. Sadaghian. and A. Dordaei. 2004. Collection and identification of brown-tail moth’s natural enemies in Arasbaran forests. The Joint Agriculture and Natural Resources Symposium, Tabriz-Ganja.
15. Noyes, J. S. 2011. Universal Chalcidoidea Database. The Natural History Museum. Available on: http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/chalcidoids/ (accessed March 2011).
16. Razowski, J. 2003. Tortricidae (Lepidoptera) of Europe, Vol. 2: Olethreutinae. Frantisek Slamka, Bratislava.
17. Simchuk, A. and A. Ivashov. 2011. Influence of Genetic Variation in Oak Leaf Roller Pupae and Their Host Plants on Body Sizes of Their Parasitoids, *Itoplectis maculator* (Fabricius, 1775). Psyche 1-8.
18. Tremewan, W. G. 1976. Further notes on *Zygaena* Fabricius (Lep.: Zygaenidae) from Iran. Entomol. Gaz. 27(4): 215-220.
19. Williams, J. G. K., A. R. Kubelik, K. J. Livak, J. A. Rafalski and S. V. Tingey. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic Acids Res. 18: 6531–6535.
20. Whitham, T. G., W. P. Young and G. D. Martinsen. 2003. Community and ecosystem genetics: a consequence of the extended phenotype. Ecology, vol. 84, no. 3, 559–573 pp.

LIST OF ABBREVIATIONS

°C: centigrade
μl: mikrolitre
DNA: deoxyribonucleic acid
mg: miligram
PCR: polymerase chain reaction
RAPD: random amplified polymorphic DNA

ETHICS APPROVAL AND CONSENT TO PARTICIPATE

Not applicable.

CONSENT FOR PUBLICATION

Not applicable.

AVAILABILITY OF DATA AND MATERIALS

Data will not be shared.

COMPETING INTERESTS

Not applicable.

FUNDING

This Project was funded by TUBITAK.

AUTHORS’ CONTRIBUTIONS

Study design.
Coordination of the project and intellectual contributions.
Collecting, analysis and interpretation of data.
Drafting, writing and revising the manuscript.

УДК 594.32.

Андрійчук Т.В., Вискушенко А.П., Вискушенко Д.А.

Статевий диморфізм у вівіпарід

Житомирський державний університету імені Івана Франка, Україна

Отримані при аналізі конхіологічної мінливості в рамках даного дослідження мають принципове значення. У дослідженого виду має місце конхіологічна відмінність особин різної статі, причому характер і ступінь цих відмінностей досить відрізняється. У *Viviparus viviparus* відмінності самок і самців стосуються, насамперед, пропорції черепашки і в меншій мірі абсолютних промірів. Надійність дискримінації особин різних статей знаходиться на досить низькому рівні, що пов’язано з низькою дискримінацією самців, які в більшій мірі схожі на самок, ніж самки на самців.

Ключові слова: мінливість, *V. viviparus,* самка, самець, черепашка, дискримінантний аналіз.

Obtained in the analysis of conichial variability in the framework of this study are of fundamental importance. In the investigated species there is a conichological difference between individuals of different sexes, and the nature and extent of these differences are quite different. In *Viviparus viviparus*, the differences between females and males relate, first of all, to the proportions of the turtle and, to a lesser extent, to absolute measurements. With the reliability of discrimination of individuals of different sexes is at a rather low level due to the low discrimination of males, which are more like females than females on males.

Keywords: variability, *V. viviparus*, female, male, shell, discriminant analysis.

Відмінності особин чоловічої та жіночої статі за будовою тіла прийнято називати статевим диморфізмом. Як правило, статевий диморфізм полягає у відмінностях особин різної статі за розмірами та пропорціями, причому чітких тенденцій не існує. Навіть у межах однієї систематичної групи (наприклад у межах класів птахи і ссавці) у одних видів самці можуть бути крупніші за самок, а в інших, навпаки. Крім того у високорозвинутих тварин статевий диморфізм може стосуватися забарвлення шкіри, оперення або може бути пов’язаний з появою у особин конкретної статі специфічних структур таких як роги, борода, грива і таке інше. Вважається, що статевий диморфізм – це явище, яке має адаптивне значення і воно спрямоване на більш ефективне відтворення собі подібних. Однак, потрібно взяти до уваги, що оскільки статева належність це завжди чітко визначений стан, то з цього випливає, що особливості індивідуального розвитку самок і самців запрограмовані. Звідси, абсолютно природно, що морфологічно дорослі самки і самці повинні відрізнятися як за своєю фізіологією, так і анатомією. У роздільностатевих видів черевоногих молюсків також є чіткі відмінності в розмірах і пропорціях черепашки самок і самців [2, 4]. Зокрема, наявність чіткого статевого диморфізму відмічалося ще В.І. Жадіним [1] для *V. viviparus* за низкою пропорцій черепашки. В даний час такі дослідження також проводяться і очевидно не втратили своєї актуальності. Зокрема для виду *V. subpurpures* за допомогою прийомів геометричної морфометрії [3] були встановлені відмінності самок і самців за пропорціями черепашки. В цьому зв'язку безсумнівно є актуальним порівняння характеру статевого диморфізму у двох видів прісноводних молюсків з різною життєвою стратегією в екологічних умовах сучасної України.

Як вже вказувалося раніше існує ряд досліджень, у тому числі і досить недавніх, в яких у черевоногих молюсків доведено існування статевого диморфізму за формою черепашки. Існують такі відомості і по представникам роду Viviparus і, більш того, по одному із аналізованих в даній роботі видів *V. viviparus*. Мова йде про роботу В.І. Жадіна [1], яка виконана ще в 1920-х роках. В ній статистично чітко доведено, що за рядом індексів черепашки між самками та самцями наявні вірогідні відмінності. Зокрема, цим дослідником відмічене збільшення розмірів самок, більше значення у самок відношення висоти черепашки до висоти устя і більш випуклі оберти черепашки. При цьому В. І. Жадіним підкреслюється, що ці відмінності носять не абсолютний характер, оскільки в різних водоймах тенденція виражена по різному і є випадки, коли відмінності самок та самців зовсім не виражені. Однак до цих пір не проводилися порівняльні дослідження видів калюжниць. А це особливо було б актуальним в рамках даного дослідження, коли мова йде не просто про близькі види, що відрізняються деякими біотопічними уподобаннями, а про види з різними життєвими стратегіями, які до того ж суттєво відрізняються за співвідношенням статей.

Середні значення конкретних ознак у самок та самців, отримані для загальної вибірки, показують, що за 10 ознаками між самками та самцями спостерігаються вірогідні відмінності. Причому ці відмінності проявляються не тільки за пропорціями черепашки, але й за промірами і пропорціями кришечки. Співставляючи наші результати з матеріалами В. І. Жадіна [1], слід підкреслити, що стійких порівняльних результатів отримано не було. Якщо для волзьких популяцій, насамперед, характерно різке збільшення розмірів черепашки у самок, а також мають місце відмінності за відносним розміром устя, опуклості обертів черепашки, то в українських популяціях ситуація інша. Відмінності між особинами різної статі за абсолютними промірам, хоча і вірогідні (при цьому самки також крупніші за самців), однак на низькому статистичному рівні. Стосовно індексів, які відображають висоту і ширину устя, а також опуклості черепашки (співвідношення висоти черепашки до її ширини) вірогідних відмінностей, взагалі, встановити не вдалося.

При цьому представляють інтерес використання загального дискримінантного аналізу (табл. 1), згідно результатам якого, визначення самок і самців за сукупністю з 17 конхіологічних ознак виглядає досить надійним на рівні 100%.

Таблиця 1

Класифікаційна матриця дискримінантного аналізу самок та самців

Види	%	♀	♂
♀	96,3	526	20
♂	19,9	145	36
В цілому	77,3	671	56

Література

1. Жадин В. И. Исследования по экологии и изменчивости Vivipara fasciata Mull / В. И. Жадин // Монографии Волжской биологической станции. – 1928. – №3. – 88с.
2. Kotrla B. Sexual dimorphism of shell shape and growth of Villosa villosa (Wright) and Elliptio laterina (Conrad) (Pelecypoda: Unionidae / B. Kotrla, F. C. James // J. Moll. Stud. – 1987. – 53. – P.13–23.
3. Minton R. L. Evidence of sexual shape dimorphism in Viviparus (Gastropoda: Viviparidae) / R. L. Minton, L. L. Wang // J. Mollusc. Stud. – 2011. – P.315-317.
4. Son M. H. Sexual dimorphism of Nucella lapillus (Gastropoda: Muricidae) in North Wales, UK / M. H. Son, R. N. Hughes // J. Mollusc Stud. – 2000. – V. 66. – P. 489–498.

УДК:597.554(477)

Антипова К.В. Форощук В.П.

Морфометрический анализ видовых особенностей пескаря короткоусого *Gobio brevicirris* Fowler, 1976, обитающего в прудах бассейна реки Кундрючья

Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко, Украина

В работе представлен морфометрический анализ представителей рода пескаря *Gobio* Cuvier, 1816, обитающих в бассейне реки Кундрючья, правого притока реки Северский Донец. Впервые было проведено морфометрическое описание пескаря короткоусого, которое позволяет предположить существование двух видов регионе: пескаря короткоусого *Gobio brevicirris* Fowler, 1976 и *G. gobio* (L., 1758), тогда как по литературным данным был известен лишь первый вид. Отмечено взаимное перекрывание показателей ключевых признаков этих видов.

Ключевые слова: пескарь, Северский Донец, морфометрия, ихтиофауна, вид, систематика.

Согласно последней ревизии пресноводных рыб Европы пескарю обыкновенному *G. gobio* L. и короткоусому *G. brevicirris* Fowler был присвоен статус вида (Kottelat M. et al., 2007). Первый распространен широко по всей Европе, включая в том числе бассейн реки Днепра и верховье Дона. Ареал второго ограничен районом средней и нижней частями бассейна реки Дон. По последним данным пескарь короткоусый был отмечен в верхней части бассейна реки Северский Донец (Шандиков и др., 2002, Мовчан, 2011).

Пескарь короткоусый чаще встречается в верховьях рек и их притоках. Характеризуется меньшей длинной усиков в среднем меньше в 4,9–6,3 (диапазон изменчивости 3,5–7,7) раза от длины головы и 2,7 (2,5–2,8) раза от длины рыла, и не доходят до переднего края глаза. На данный момент в ихтиофауне Украины выделяют 7 видов пескаря (Kottelat M. et al., 2007, Мовчан, 2011). В следствии усиления интродукции рыб из бассейна реки Днепр в аборигенную ихтиофауну рек бассейна Северского Донца в процессе рыборазведения, можно предположить нахождение в местных водоемах двух видов пескаря: короткоусого *G. brevicirris* и обыкновенного *G. gobio*.

Материал (20 зкз.) был собран в выростных прудах бассейна р. Кундрючья при их облове. Морфометрический анализ был проведен по общепринятой методике (Правдин, 1966). Проанализировав полученные данные, можно сделать предварительные выводы. Изученные особи отличаются от таковых из р. Днепр по целому ряду признаков (табл. 1). Анализ показателей ключевых признаков: длины усиков и толщины хвостового стебля (Мовчан, 2011) показал, что среднее значение длины усиков у изученных особей пескаря свидетельствует о принадлежности их к виду пескарь короткоусый (табл. 2). И только среднее значение соотношения толщины хвостового стебля к его длине резко отличается от указанного для данного вида.

Таблица 1

Сравнительный анализ морфометрических признаков пескаря обыкновенного, обитающего в водах среднего течения Днепра (Смирнов,1971) и полученными данными.

Признак	Среднее течение Днепра	Наши данные
	M±m	
Число лучей D	7,16± 0,05	7,21±0,04
Лучей A	6,16 ±0,05	6,1±0,03
Жаберных тычинок	9,21± 0,19	6,32±0,8
Чешуй по боковой линии	40,60± 0,23	39,92±0,20
Длина тела l (в см)	7,41± 0,11	7,40±0,15
В % от длины тела		
Высота тела H	18,90± 0,12	12,8±0,8
h	8,01±0,11	7,8±0,13
Антердорсальное расстояние	45,70 ±0,23	47,9±0,23
Постдорсальное расстояние	42,35± 0,33	43,7±0,6
Расстояние P-V	24,01 ±0,20	23,0±0,16
V-A	22,66± 0,20	18,5±0,9
Длина хвостового стебля	22,98± 0,24	23,8±0,6
Основание D	13,12± 0,17	12,2±0,18
Высота D	18,92 ±0,19	12,6±0,5
Длина основания A	7,61± 0,09	13,4±0,4
Высота A	13,01± 0,18	14,±80,8
Длина P	19,52± 0,18	12,7±0,9
Длина V	15,98± 0,14	29,±50,3
В % от длины головы		
Высота головы	56,41± 0,64	53,68±0,62
Длина рыла	38,21± 0,42	35,21±0,36
Диаметр глаза	23,07 ±0,36	22,05±0,27
Заглазничное расстояние	38,29± 0,42	35,29±0,14
Длина усов	22,75 ±0,41	21,30±1,3

Таблица 2

Сравнение показателей ключевых признаков пескарей короткоусого *G. brevicirris* и обыкновенного *G. gobio* (Мовчан, 2011)

Признак	*G. brevicirris*		*G. gobio*		Наши данные	
	M	min–max	M	min–max	M	min–max
Длина усиков в длине головы, раз	4,9-6,3	3,5-7,7	4,3-4,7	2,9-7,4	5,3	4,0–6,5
Длина усиков в длине рыла, раз	2,7	2,5-2,8	2,0-2,1	1,9-2,5	2,4	2,1–2,7
Толщина хвостового стебля в длине хвостового стебля, раз	2,7	–	2,4-2,6	–	2,7	2,2–3,5

Анализ морфометрических признаков показал не совпадение с литературными данными, что позволяет предположить наличие в ихтиофауне Донецкого кряжа двух видов пескарей: короткоусого *G. brevicirris* и обыкновенного *G. gobio*. Дальнейшее изучение морфометрии пескарей из различных водоемов позволит окончательно прояснить это предположение.

Литература

1. Денщик В. А. Фауна рыб бассейна среднего течения Северского Донца. Препринт. Ин-т зоологии НАНУ.– Киев.– 1994.– 40 с.
2. Мовчан Ю. В. Риби України. Визначник-довідник. – Київ: вид. НАНУ, НПМ. – 2011 – 420 с.

УДК 595.132:502.4

Жиліна Т.М.

Таксономічний аналіз комплексу нематод підстилки лісових екосистем регіонального ландшафтного парку "Ялівщина"

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна

Наведені дані про фауну та чисельність нематод підстилки лісових екосистем регіонального ландшафтного парку "Ялівщина". Зареєстровано 25 видів нематод, які належать до 20 родів, 13 родин та 6 рядів. Найбільш багатими у видовому відношенні є ряди: Rhabditida та Plectida. Чисельно переважають представники ряду Plectida, частка участі яких в листяному лісі становить 72,5%, а в сосновому лісі – 75,2%.

Ключові слова: нематоди, підстилка, листяний ліс, сосновий ліс, регіональний ландшафтний парк "Ялівщина", частка участі, таксономічне багатство.

The data on the fauna and abundance of nematodes of litter forest ecosystems of the regional landscape park "Yalivshchyna". Registered 25 species of nematodes belonging to 20 genera, 13 families and 6 orders. The richest in the species number are the orders: Rhabditida and Plectida. Numerically dominated there are the representatives of the order Plectida, their fraction of participation in the deciduous forest is 72,5%, and in the pine forest – 75,2%.

Key words: nematodes, litter, deciduous forest, pine forest, regional landscape park "Yalivshchyna", the fraction of participation, taxonomic diversity.

Нематоди є представниками типу Круглі черви, які широко асоційовані з рослинами, в тому числі із підстилкою. Ці тварини беруть участь у механічному руйнуванні рослинних тканин. Вони проникають у відмерлі тканини і за допомогою своїх ферментів розкладають стінки клітин. Це відкриває шлях для проникнення в рослини інших сапрофагів. Діяльність нематод має певне значення при руйнуванні коренів. Відмирання коренів часто починається під час зараження їх фітопаразитичними нематодами [3]. За структурою нематодних угруповань у підстилці можна оцінити їх вплив на процеси деструкції органічної речовини [2]. Метою роботи було провести таксономічний аналіз структури нематодокомплексу підстилки лісових екосистем РЛП "Ялівщина".

Дослідження проводили в регіональному ландшафтному парку "Ялівщина" в двох лісових екосистемах (сосновий та листяний ліси). Відбір проб підстилки, виділення та фіксацію нематод, виготовлення мікропрепаратів проводили за загальноприйнятими методиками [1].

Всього в РЛП "Ялівщина" було виявлено 25 видів фітонематод, які належать до 20 родів, 13 родин та 6 рядів.

В підстилці як соснового, так і листяного лісу було зареєстровано по 17 видів нематод. Проте більшість зареєстрованих видів нематод не є спільними для обстежених лісових екосистем (коефіцієнт подібності Jaccarda для комплексу видів дорівнює 0,36).

За таксономічним багатством (ST) обстежені екосистеми РЛП "Ялівщина" виявилися схожі, а саме в листяному лісі цей індекс становив 51, а в сосновому лісі – 50 (табл. 1).

Таблиця 1

Таксономічне багатство нематодофауни обстежених лісових екосистем РЛП "Ялівщина"

№ з/п	Екосистеми	Кількість видів	Число таксонів			ST
			Родів	Родин	Рядів	
1	Листяний ліс	17	16	12	6	51
2	Сосновий ліс	17	16	11	6	50

В обох лісових екосистемах були зареєстровані представники 6 рядів: Dorylaimida, Mononchida, Monhysterida, Plectida, Rhabditida, Tylenchida. Найбільшою кількістю видів як в листяному, так і в сосновому лісі представлені ряди Rhabditida та Plectida, до яких належить по 5 видів (29,4%) та по 4 види (23,5%) відповідно (табл. 2).

Таблиця 2

Таксономічна структура комплексу нематод підстилки у лісових екосистемах РЛП "Ялівщина"

№ з/п	Ряди	Екосистеми			
		Листяний ліс		Сосновий ліс	
		Кількість видів, шт.	Частка участі,%	Кількість видів, шт.	Частка участі,%
1	Dorylaimida	3	4,8	2	6,3
2	Mononchida	1	3,5	2	0,6
3	Monhysterida	1	0,5	1	2,4
4	Plectida	4	72,5	4	75,2
5	Rhabditida	5	5,0	5	5,9
6	Tylenchida	3	13,7	3	9,6
Всього		17	100	17	100

У листяному лісі ряди Dorylaimida та Tylenchida налічують по 3 види (17,6%), а ряди Mononchida та Monhysterida – по 1 виду (5,9%). У сосновому лісі ряд Tylenchida містить 3 види (17,6%), ряди Mononchida та Dorylaimida- по 2 види (11,8%) фітонематод, а ряд Monhysterida представлений лише 1 видом, що становить 5,9%.

Найчисельнішим в обох досліджених лісових екосистемах виявився ряд Plectida, який в листяному лісі налічує 1963 особин/100 г підстилки, що становить 72,5% від загальної чисельності фітонематод, виявлених у даній екосистемі, а в сосновому лісі – 1913 особин/100 г підстилки (75,2%) (табл. 2). Найменшою чисельністю в листяному лісі представлений ряд Monhysterida, який нараховує 13 особин/100 г підстилки (0,5%), а в сосновому лісі ряд Mononchida – 15 особин/100 г підстилки (0,6%). Частка участі інших рядів в листяному лісі коливається від 13,7% до 3,5%, а в сосновому лісі від 9,6% до 2,4%.

В підстилці лісових екосистем РЛП "Ялівщина " були зареєстровані нематоди з 13 родин. Причому в листяному лісі виявлені представники 12 родин, а в сосновому лісі – 11 родин.

Найбільшою кількістю видів в обох досліджених лісових екосистемах представлена родина Plectidae, до якої як в листяному, так і в сосновому лісі віднесено по 4 види нематод (23,5%).

У листяному лісі родини Qudsianematidae та Tylenchidae нараховують по 2 види (11,8%), а 9 родин (Dorylaimidae, Mononchidae, Monhysteridae, Rhabditidae, Mesorhabditidae, Cephalobidae, Panagrolaimidae, Chambersiellidae, Aphelenchoididae) представлені лише 1 видом нематод. Представники родини Aphelenchidae в листяному лісі не були зареєстровані.

У сосновому лісі родина Cephalobidae представлена 3 видами, які складають 17,6% від усіх виявлених у цій лісовій екосистемі видів, родина Mononchidae – 2 видами (11,8%), а 8 родин (Dorylaimidae, Qudsianematidae, Monhysteridae, Mesorhabditidae, Panagrolaimidae, Aphelenchidae, Aphelenchoididae, Tylenchidae) нараховують лише по 1 виду. Представники родин Rhabditidae та Chambersiellidae в сосновому лісі не були виявлені.

В обох досліджених лісових екосистемах прослідковується схожа тенденція щодо частки участі родин в загальній чисельності, а саме найбільший показник має родина Plectidae (72,5 проти 75,1 %), на другому місці родина Aphelenchoididae (12,0 проти 8,4 %), а на третьому місці родина Dorylaimidae (4,3 проти 6,0 %). Частка участі інших родин в листяному лісі коливається від 3,5 до 0,1 %, а в сосновому лісі – від 4,4 до 0,3 %.

Отже, як у листяному, так і в сосновому лісі найбільше видове різноманіття виявлене в рядах Rhabditida та Plectida. Загальна чисельність нематод у підстилці формується за рахунок ряду Plectida, який в листяному лісі складає 72,5%, а в сосновому лісі – 75,2%.

Література

1. Кирьянова Е.С. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними / Е.С Кирьянова, Э.Л. Кралль. – Л.: Наука, 1969. – Т. 1. – 447 с.
2. Козловський М.П. Фітонематоди наземних екосистем Карпатського регіону / М.П. Козловський. – Львів, 2009. – 316 с.
3. Нестеров П. И. Фитопаразитические и свободноживущие нематоды юго-запада СССР / П. И. Нестеров. – Кишинев: Штиинца, 1979. – 314 с.

УДК 575.83.569.323

[1]Рековец. Л.И., [1]Демешкант В.И., [2,3]Ковальчук А.Н., [4]Дема Л.П.

Моделирование эволюционных процессов в пределах семейства Cricetidae (Rodentia, Mammalia) на основании морфологии зубов и структуры эмали

[1] Университет наук о жизни, Вроцлав, Польша
[2] Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
[3] Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины
[4] Нежинский государственный университет им. Николая Гоголя, Украина

Представлены результаты анализа данных о направлениях изменчивости жевательной поверхности и структуры эмали коренных зубов представителей семейства Cricetidae (Rodentia) во времени. Анцестральным направлением их эволюции было усложнение исследованных структур зубов в их тесной связи с функцией и адаптациями. Охарактеризована ультраструктура эмали зубов родов *Microtoscoptes, Ischymomys* и *Dicrostonyx*. Отмечены параллелизмы в морфогенезе зубов и их соответствие филетическим линиям.
Ключевые слова: Cricetidae, Arvicolinae, *Microtoscoptes*, *Ischymomys*, миоцен, морфогенез.

Представлені результати аналізу даних про напрямки мінливості жувальної поверхні та структури емалі корінних зубів представників родини Cricetidae (Rodentia) в часі. Анцестральним напрямком їхньої еволюції було ускладнення досліджених структур зубів у тісному зв’язку з функцією та адаптаціями. Охарактеризована ультраструктура емалі зубів родів *Microtoscoptes, Ischymomys* і *Dicrostonyx*. Відзначені паралелізми в морфогенезі зубів та емалі та їх відповідність філетичним лініям.
Ключові слова: Cricetidae, Arvicolinae, *Microtoscoptes*, *Ischymomys*, миоцен, морфогенез.

Results of the study of possible directions in temporal variability of the chewing surface and molar enamel structure within the family Cricetidae (Rodentia) are presented in the paper. The ancestral direction of their evolution was the complication of the studied structures in close connection with their function and adaptations. We also characterized the tooth enamel ultrastructure in representatives of *Microtoscoptes, Ischymomys* and *Dicrostonyx*. Parallelisms in tooth morphogenesis and their correspondence to discrete phyletic lines are noted and substantiated.
Key words: Cricetidae, Arvicolinae, *Microtoscoptes*, *Ischymomys*, Miocene, morphogenesis.

Введение

Остатки представителей семейства Cricetidae сравнительно хорошо сохраняются в отложениях неогенового возраста, составляя неотъемлемый элемент тафоценозов и палеобиоценозов. Целью исследований было установление направлений морфологической изменчивости коренных зубов у вымерших форм Cricetidae с привлечением данных об ультраструктуре эмали их зубов, а также моделирование их морфогенеза во времени у представителей подсемейств хомяковых (Cricetinae) и полевковых (Arvicolinae).

Бугорчатозубость как признак свойственна хомяковым, а полевкозубость – полевковым. Первый (хомяковый) тип морфологии (например, группа *Nanomys–Copemys*) является примитивным и эволюционно исходным для формирования второго (арвиколидного) типа В основе этого процесса лежат адаптации к потреблению растительного корма и особенности его пережевывания. Действие естественного отбора в этом случае соподчинено с механическими характеристиками состава пищи, отражая оптимизацию функции пережевывания и векторизацию морфологических изменений не только зубов, но и жевательного аппарата в целом в сторону усложнения.

Материал и методы

Материалом к выполнению настоящего исследования послужила серия коренных зубов представителей родов *Cricetus, Ischymomys, Microtoscoptes* и *Dicrostonyx* из местонахождений позднего миоцена и плейстоцена Украины (коллекция отдела палеонтологии ННПМ НАН Украины, Киев). Остатки были обработаны морфометрически с привлечением итоговых данных, опубликованных в работе Fejfar et al. 2011. Употребляемый в работе термин "кониды" характеризует структуру жевательной поверхности (бугорки или выступающие углы) зубов.

Ультраструктура эмали зубов изучалась в лабораториях остеологии и электронной микроскопии (Uniwersytet Przyrodniczy, Вроцлав, Польша). При характеристике эмали использованы номенклатура и ее сокращения, предложенные в работе W. v. Koenigswald (1980): EDJ – enamel dentin junction; IPM – interprismatic matrix; OES – outer enamel surface; PLEX – prismless external layer; HSB – Hunter-Schreger bands; RE – radial enamel; TE – tangential enamel; PTE – primitiv tangential enamel; LE – lamellar enamel; PLE – primitiv lamellar enamel; EP – enamel prisms.

Сравнительная характеристика эмали зубов представлена в работе как морфологический признак таксономического значения (ее видоспецифичность) и одновременно как динамический признак эволюционного значения (ее прогрессивность).

Результаты

Морфогенез коренных зубов. Коренные зубы (преимущественно нижние м1) Cricetidae как наиболее функциональные структуры пребывали в зоне адаптивной радиации, способствуя формированию таксономических групп в неогене. Этот процесс, рассматриваемый как направленный морфогенез во времени (Rekovets, Kovalchuk, 2017), наиболее активно проявил себя в раннем неогене, при формировании морфологических типов зубов. Основными направлениями морфогенеза были: крицетусное, микротокрицетусное, крицетодонтное, трилофомисное и бараномисное или арвиколидное (Рис. 1). Такие типы преобразования морфологии во времени у Cricetidae не отражают реальных филетических линий, а лишь характеризуют возможные направления морфогенеза зубов, включая параллелизмы, в тесной связи с функцией и пищевыми адаптациями.

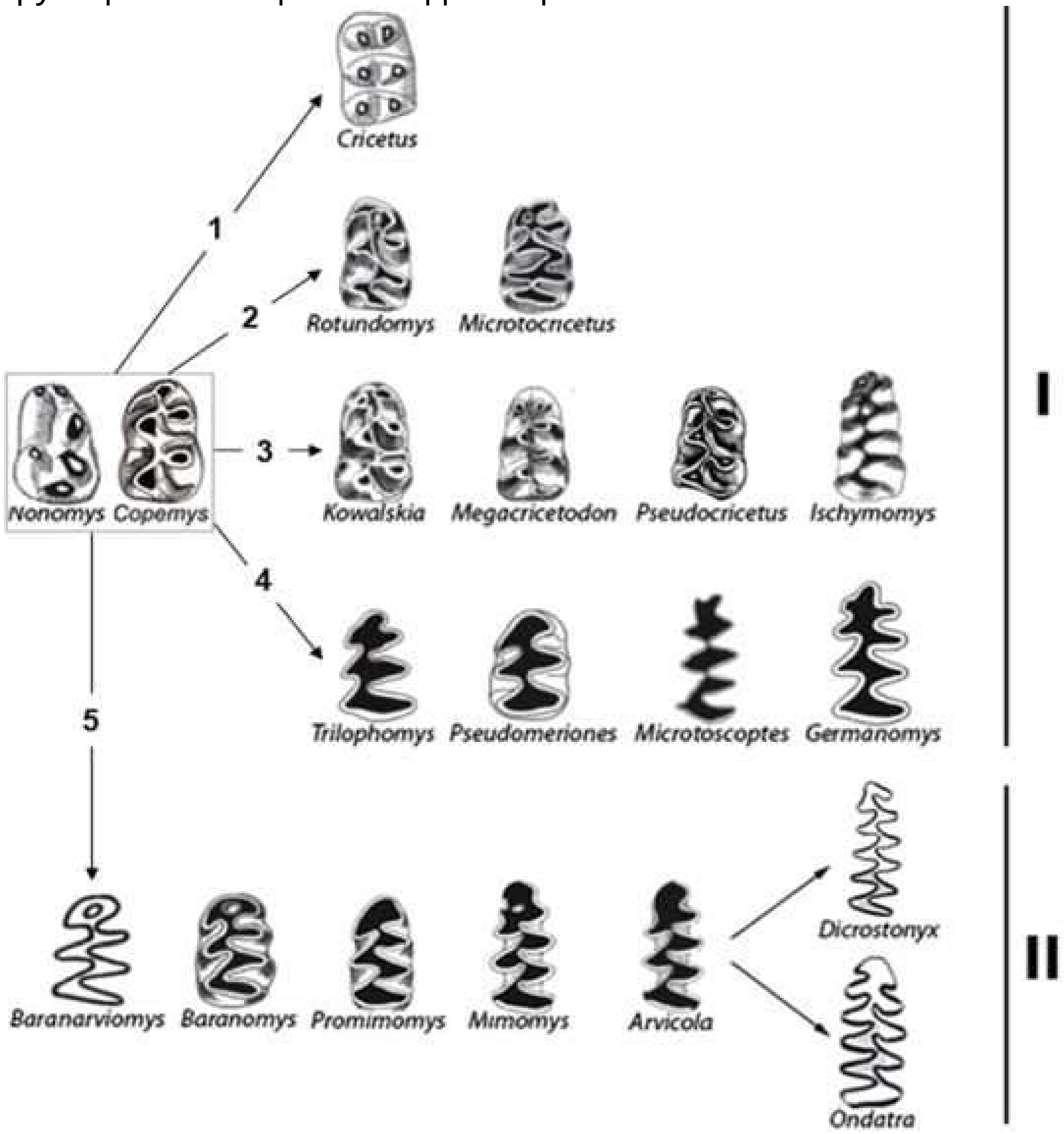


Рис. 1. Схема морфогенеза м1 во времени в эволюции Cricetidae. I – Cricetinae. II – Arvicolinae. Направления: 1-крицетусное, 2-микротокрицетусное, 3-крицетодонтное, 4-трилофомисное, 5-бараномисное (арвиколидное).

Крицетусное направление морфогенеза м1 (*Cricetus*, *Rattus*) сохраняет в онто- и филогенезе практически стабильную бугорчатую или гребне-бугорчатую структуру, характеризующую давящий тип функции челюстного аппарата и проявление действия стабилизирующего отбора (Repenning, 1968). Линия морфогенеза *Microtocricetus* выглядит несколько специфичной и характеризуется разнообразным характером слияния конидов, следовательно, и усложнения жевательной поверхности. Направление морфогенеза *Trilophomys* – *Microtoscoptes* отличается слиянием конидов в основании антероконида (в средней части зуба), который при этом остается практически не усложненным (например, у *Meriones*).

Крицетодонтное направление изменения морфологии м1 характеризуется проявлением полевкозубости (тип *Ischymomys*) с четко разделенными конидами и сравнительно сложным антероконидом, включая марку (эмалевый островок). Такой тип не был поддержан естественным отбором и сохранился только у позднемиоценовых форм, а эволюционная линия оказалась тупиковой (Топачевский и др., 1978; Rekovets, Maul, 2011). Его формирование относится ко времени начала позднего миоцена (сармат – мэотис). Отмеченным для Cricetidae направлениям морфогенеза зубов м1 свойственны бугорчатозубость и частичная полевкозубость, характеризующие подсемейство Cricetinae.

Проявление полевкозубости у различных по происхождению филетических линиях есть не что иное как адаптационный параллелизм (Рис.1. 2,3,4,5), преобладающий в линии *Baranomys* – *Arvicola* (арвиколидное направление). Для этой линии морфогенеза характерны: разделение и почти полная дифференциация конидов (выступающих углов зуба), усложненный антероконид, утрата (почти у всех видов) корней с проявлением гипсодонтности (Rekovets, Kovalchuk, 2017). Такой тип морфологии начал формироваться в конце миоцена (понт) и стал преобладающим в плиоплейстоцене (Несин, 1996; Несин, Топачевский, 1991; Fejfar et al., 2011), характеризуя представителей подсемейства Arvicolinae с оптимальными адаптациями к процессу пережёвывания растительной пищи.

Морфология жевательной поверхности всех коренных зубов определенного таксона сходна и видоспецифична, т.е. все зубы изменяются по единому (свойственному для данного таксона) типу морфогенеза (вероятно, за исключением *Microtia*). Даже третьи моляры челюстей, которые морфологически могут отличаться от остальных зубов, демонстрируют необходимую схожесть в преобразовании морфоструктур жевательной поверхности и отвечают общей тенденции развития – совершенствование функции и процесса питания. (Шевырева, 1976; Fejfar et al., 2011).

Эти данные подтверждают положения концепции эволюционно стабильной морфологии как реализация генетического кода во времени, а также служат надежным показателем корреляционных изменений и зависимостей при функциональных нагрузках жевательного аппарата. Параллельно отметим, что, например, представители семейства Muridae имеют совершенно иной тип и особенности морфогенеза коренных зубов во времени, направленный на совершенствование бугорчатозубости, что, как и у некоторых Cricetinae, связано с функцией челюстей давящего типа (Nesin, Storch, 2004). Сходный (моновекторный в сравнении с Cricetidae) тип морфогенеза отмечается для Sciuridae (за исключением Petauristinae), Castoridae (кроме *Anchiteriomys*), Spalacidae и некоторых других групп. Исключения вероятно составляют специализированные формы.

Ультраструктура эмали. Дополняют полученные нами аналитические положения морфогенеза зубов, также новые данные об ультраструктуре эмали коренных зубов некоторых вымерших таксонов. Исследованиями В. фон Кенигсвальда было доказано, что зубы Cricetidae имеют многослойную (радиальную и тангенциальную) эмаль, а в основании коронки может наблюдаться невыразительный слой примитивной ламеллярной эмали (например, у *Cricetus*; Koenigswald, 1980, p. 68). Ей свойственен определенный тип размещения и переплетения кристаллических призм и межпризматической матрицы (IPM). Такая структура с ламеллярной эмалью является более прогрессивной по отношению к радиальной и тангенциальной эмали и характерна преимущественно для полевковых. Выявлена она у представителей семейства Anomalomyidae (Nowakowski et al., 2018), а также у *Microtoscoptes* и *Stachomys* (трилофомисное направление).

Морфология жевательной поверхности зубов у представителей рода *Ischymomys* (в частности, *I. ponticus*) очень сходна с таковой у Arvicolinae. Однако род не имеет ламеллярной эмали и, вместе с другими признаками, не рассматривается нами как близкий к Arvicolinae и тем более в основании их эволюционного ствола. Эмаль у *Ischymomys*, как и у *Cricetus*, состоит из радиального слоя между EDJ и OES (Рис. 2). Матрица IPM хорошо развита, а ее вытянутые линзоподобные ячейки заполнены призмами. Возле границы OES эти призмы слабо выражены и такая структура напоминает тангенциальный тип эмали (Рис. 2, Б4).

Изученный нами род *Microtoscoptes* имеет ламеллярный слой эмали на антерокониде м1, который представлен примитивным типом со слабым сплетением призм и матрицы IPM. Как правило, размещен он внутри радиального слоя и составляет около 20% от общей толщины слоя эмали (Рис. 3А, Б5). Тангенциальный слой хорошо представлен и может находиться возле внешней границы EDJ на антерокониде или возле внутренней границы OES на энтокониде м1. Появление ламеллярной эмали примитивного типа у *Microtoscoptes* может свидетельствовать об общих филогенетических корнях в пределах подсемейства Cricetinae (*Cricetus*, *Microtoscoptes*; Maul et al., 2017).

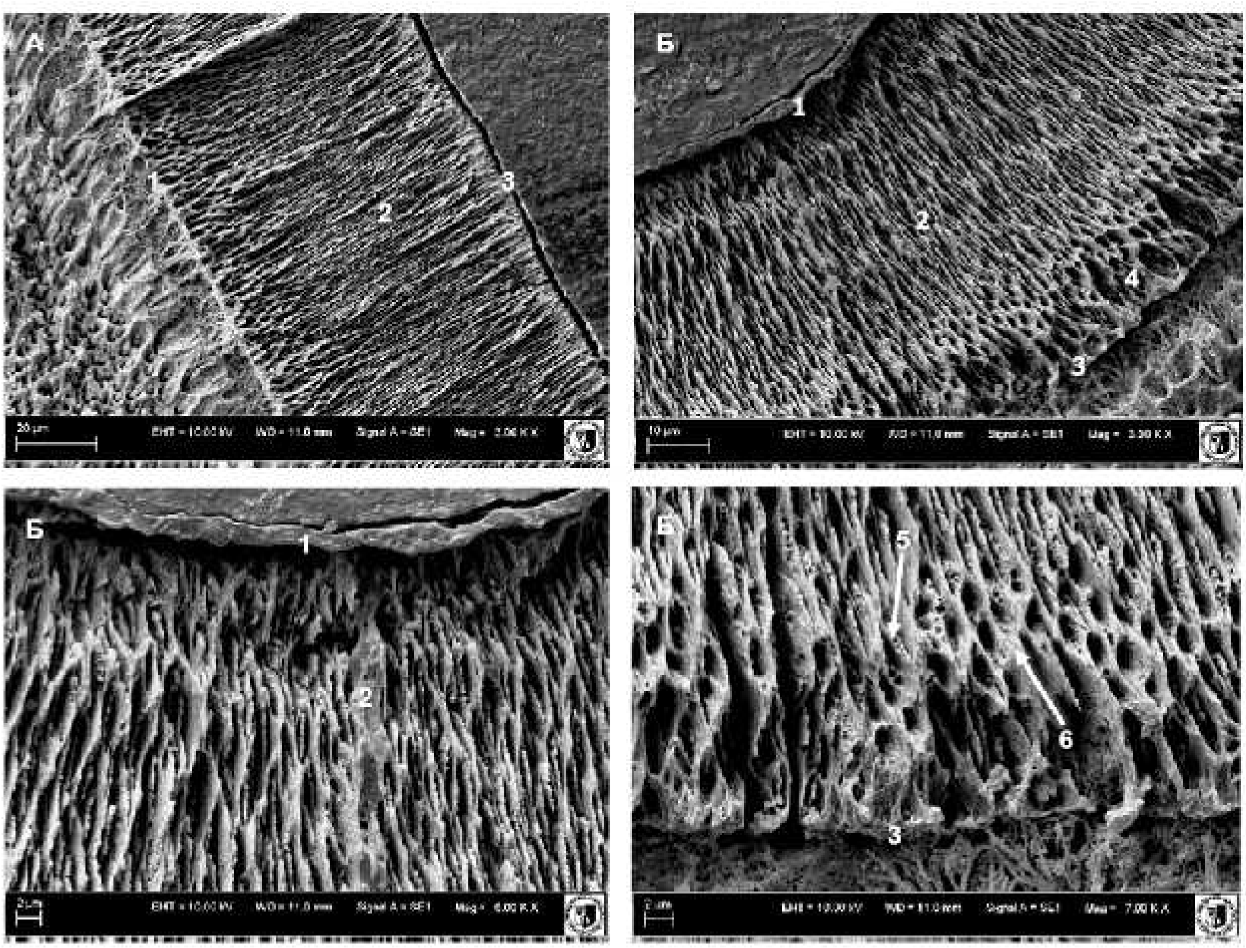


Рис. 2. Ультраструктура эмали м1 у Ischytomysponticus (местонахождение Попово 3, сармат, MN-11). А – гипоконид. Б – антероконид.
1-EDJ, 2-радиальная эмаль RE, 3-OES, 4-примитивная тангенциальная эмаль PTE, 5-эмалевые призмыEP, 6-матрица IPM.

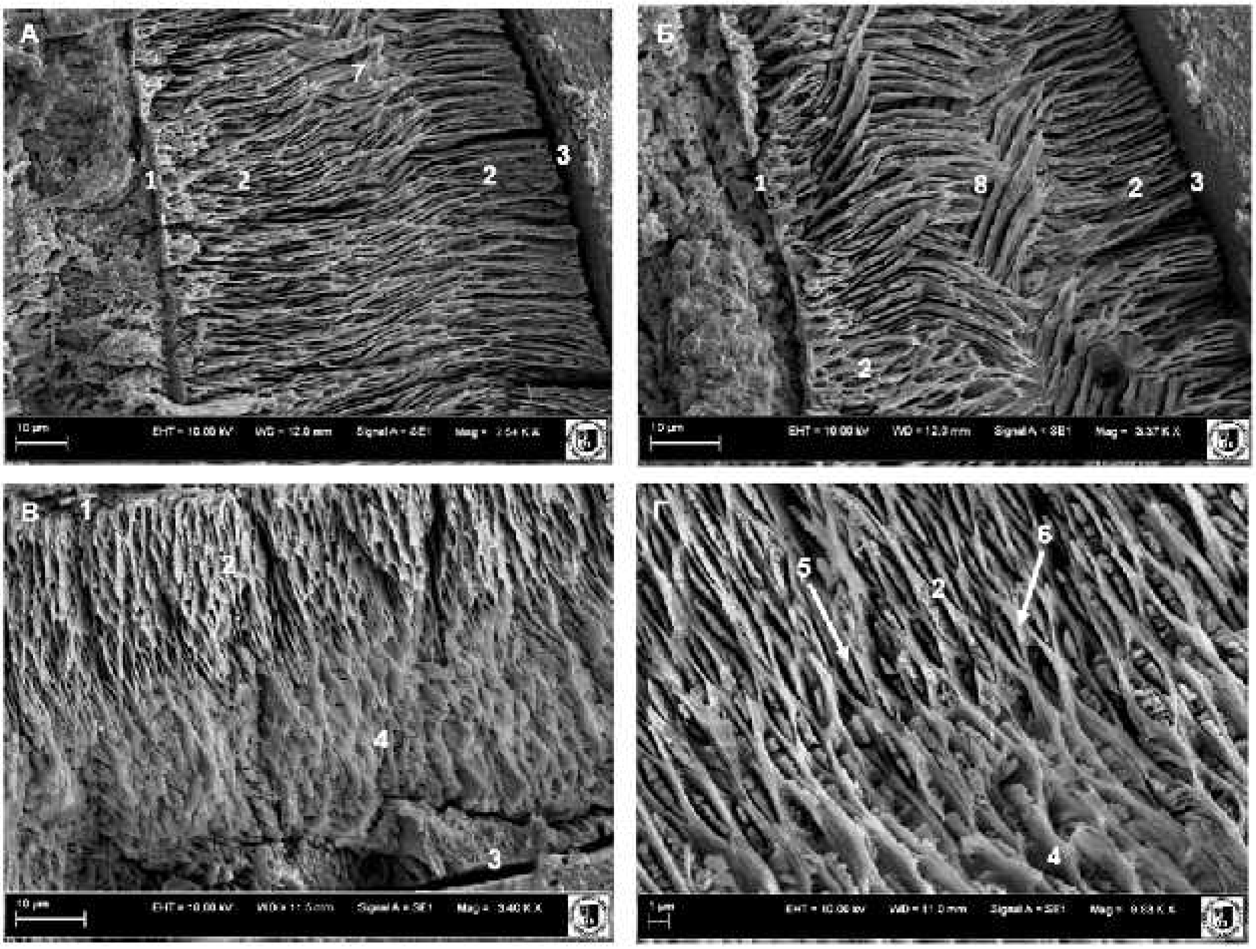


Рис. 3. Ультраструктура эмали м1 у Microtoscoptessp. (местонахождение Верхняя Криница 2, мэотис, MN-12). А, Б – антероконид. В, Г – метаконид. 1-EDJ, 2-радиальная эмаль RE, 3-OES, 4-примитивная тангенциальная эмаль PTE, 5-эмалевые призмы EP, 6-матрица IPM, 7-примитивная ламеллярная эмальPLE, 8 –ламеллярная эмаль LE.

Ультраструктура эмали бараномисного направления морфогенеза отличается постоянным присутствием ламеллярной эмали. Исходные группы полевковых раннего плиоцена (роды *Baranomys*, *Promimomys*, *Prosomys*, *Cseria*) имели примитивную ламеллярную эмаль (Koenigswald, 1980), а у современных форм такой тип эмали сохранился у *Ellobius* и *Prometheomys*.

Другие группы Arvicolinae (в нашем примере это копытные лемминги рода *Dicrostonyx*) имеют ламеллярную эмаль прогрессивного типа со сложным переплетением ее элементов, наблюдаемых, например, в структуре эмали типа HSB. У *Dicrostonyx henseli* из местонахождения позднего плейстоцена Новгород Северский хорошо развиты радиальный, тангенциальный и ламеллярный типы эмали (Рис. 4). Виды этого рода в задней части выходящих углов – конидов имеют весьма сложную структуру ламеллярной эмали, напоминающую HSB-эмаль типа uniserial (Рис. 4 В, Е). Подобная структура отмечена для *Microtus gregaloides* с раннего плейстоцена (Koenigswald, 1980, p.117).

Ламеллярная эмаль хорошо представлена на всех конидах зубов возле границы EDJ (Рис. 4 А,С). Ее прогрессивный и примитивный типы, включая переходной между ними тип (Рис. 4 Б,10) вместе сохранились только на наружной стороне головки антероконида м1. Тангенциальная эмаль сложена из структурных элементов матрицы IPM (Рис. 4 Д, Е).

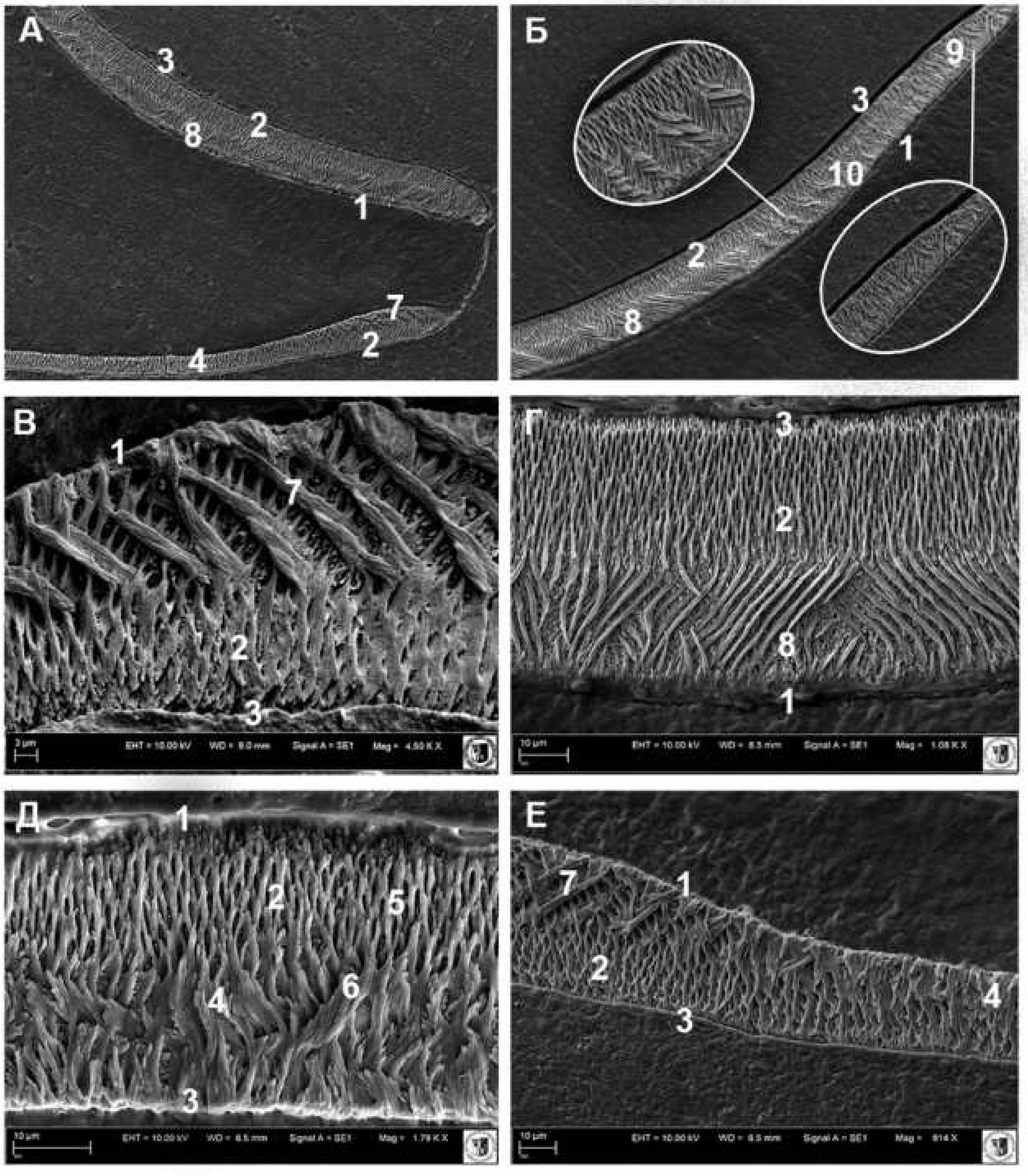


Рис. 4. Ультраструктура эмали протоконида (А,С-Е) и антероконида (Б) м1 у Dicrostonyxhenseli (местонахождение Новгород Северский, поздний плейстоцен, MQR 1). 1–EDJ, 2-радиальная эмаль RE, 3-OES, 4-тангенциальная эмаль TE, 5-эмалевые призмы EP, 6-матрица IPM, 7-эмаль типа HSB–uniserial, 8-ламеллярная эмаль LE, 9-примитивная ламеллярная эмаль PLE, 10-переходная зона ламеллярной эмали.

Появление простой или сложной ламеллярной эмали в эволюции различных таксономических групп грызунов, т.е. в различных морфогенетических линиях, следует рассматривать, прежде всего, как проявление параллелизмов. В то же время, направление развития эмали как признака от простой морфологии радиального типа к сложной, каковой является тип HSB, отражает общие закономерности адаптациогенеза. У различных таксонов они проявляются через реальную морфологию, которая отвечает их актуальному эволюционному уровню, который, в свою очередь, связан с геологическим возрастом (Рековец, 2009).

Детально изученный морфогенез эмали зубов у Arvicolinae включает также значительную изменчивость эмали как признака в зависимости от стратиграфического уровня и таксона. Она выражается через видоспецифичность эмали (лемминговая эмаль, типы эмали HSB, PLEX, редукция тангенциальной эмали), особенности ее функциональности (Koenigswald, Sander, 1990) и потенциальные возможности морфогенеза. Такой путь адаптациогенеза у Arvicolinae – переход от бугорчатозубости к полевкозубости через образование дополнительных конидов и появление ламеллярной эмали оказался наиболее эффективным с точки зрения функции, и эффективности действия естественного отбора, который был направлен также на увеличение количества потомства.

Выводы:

1. Морфогенез жевательной поверхности зубов представителей семейства Cricetidae характеризуется разнонаправленностью, будучи анцестрально векторизованным на усложнение структуры в сторону полевкозубости практически во всех линиях морфогенеза.
2. Два структурных направления (крицетусное и бараномисное или арвиколидное) были поддержаны естественным отбором как наиболее функционально оптимальные при давящем или жевательном типах потребления корма.
3. Ультраструктура эмали зубов состоит из нескольких слоев (радиальный, тангенциальный, ламеллярный) и выступает в качестве одного из наиболее важных функциональных признаков, дополняя морфогенетические характеристики зубов.
4. В линиях морфогенеза зубов Cricetidae, включая структуру эмали, четко прослеживаются морфологические параллелизмы, которые не всегда отражают филогенетическое единство в этих линиях.

Литература

1. Несин В.А. Древнейшая ископаемая полевка (Rodentia, Cricetidae) из нижнего понта юга Украины // Вестник зоологии. – 1996. – № 3. – С. 74–75.

2. Несин В.А., Топачевский В.А. Древние этапы эволюци полевковых (Rodentia, Microtinae) // Вестник зоологии. – 1991. – № 6. – С. 41–46.
3. Рековец Л.И. Адаптациогенез полевковых (Arvicolidae, Rodentia) // Современные взгляды на эволюцию органического мира: мат-лы конф. – К., 2009. – С. 69–70.
4. Топачевский В.А., Скорик А.Ф., Рековец Л.И. Древнейшие полевки трибы Microtini (Rodentia, Microtidae) юга УССР // Вестник зоологии. – 1978. – № 2. – С. 35–44.
5. Шевырева Н.С. О параллельном развитии некоторых типов зубной системы у грызунов (Rodentia, Mammalia) // Труды ЗИН АН СССР. – 1976. – Т. 66. – С. 4–47.
6. Fejfar O., Heinrich W.-D., Kordos L., Maul L.C. Microtoid cricetids and the early history of arvicolids (Mammalia, Rodentia) // Palaeontologia Electronica. – 2011. – Vol. 14(3), 27A. – P. 1–38.
7. Koenigswald, W. v. Evolutionary trends in the differentiation of mammalian enamel ultrastructure. – In: Koenigswald W.v., Sander P.M. (ed.), *Tooth Enamel Microstructure*. – Rotterdam: Balkema, 1997. – P. 203–235.
8. Koenigswald W. v. Schmelzstrukture und Morphologie in den Molaren der Arvicolidae (Rodentia) // Abhandlungen der Senckenberger Naturforschung Gesellschaft. – 1980. – Bd. 539. – P. 1–129.
9. Maul L.C., Masini F., Parfitt S.A., Rekovets L., Savorelli A. Evolutionary trends in arvicolids and the endemic murid *Mikrotia*: New data and a critical overview // Quaternary Science Reviews. – 2013. – P.1–19.
10. Maul L.C., Rekovets L.I., Heinrich W.-D., Bruch A. Comments on the age and dispersal of Microtoscoptini (Rodentia: Cricetidae) // Fossil Imprint. – 2017. – Vol. 73, No. 3-4. – P.495–514.
11. Nesin V.A., Storch G. Neogene Murinae of Ukraine (Mammalia, Rodentia) // Senckenbergiana Lethaea. – 2004. – Vol. 84, No. 1-2. – P. 351–365.
12. Nowakowski D., Rekovets L., Kovalchuk O., Pawlina E., Demeshkant V. Enamel ultrastructure of molars in †*Anomalomys gaillardi* and some spalacid taxa (Rodentia, Mammalia) // Palaeontologia Electronica. – 2018. – Vol. 21(2), 18A. – P. 1 – 15.
13. Rekovets L.I., Kovalchuk O.M. Phenomenon in the evolution of voles (Mammalia, Rodentia, Arvicolidae) // Vestnik Zoologii. – 2017. – Vol. 51(2). – P. 99–110.
14. Reppening C.A. Mandibular musculature and the origin of the subfamily Arvicolinae (Rodentia) // Acta zoologica cracoviensia. – 1968. – Vol. 13, No. 3. – P. 29–72.

УДК 591.5:594.38

Стадниченко А.П., Киричук Г.Є., Гирин В.К.

Вплив умов обсихання на стабільність деяких показників гомеостазу витушки рогової (Mollusca, Pulmonata, Bulinidae)

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Досліджено особливості впливу умов обсихання (6, 12, 18, 24, 30 діб) на вміст гемоглобіну і активну реакцію (pH) гемолімфи, а також на величину середньодобового раціону витушки рогової *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) – одного з найпоширеніших і найчисельніших представників гідрофауни України. З'ясовано, що 6-добова десикація викликає у цього молюска зростання вмісту гемоглобіну у його гемолімфі на 20%, а величини ВСР – на 63,8% ($p<0,01$), тоді як значення активної реакції (pH) її внутрішнього середовища залишається незмінним. Подальше збільшення тривалості умов обсихання (до 12, 18, 24, 30 діб) для перших двох із згаданих вище показників супроводжується прогресуючим зростанням значень перших двох із них. Що ж стосується показника активної реакції середовища, то лише за експозиції *P. corneus* тривалістю 30 діб зареєстровано статистично вірогідне ($p<0,01$) зрушення значення pH його гемолімфи у бік підкислення останньої.

Ключові слова: *Planorbarius corneus*, обсихання, гемолімфа, гемоглобін, pH, середньодобовий раціон.

The article focuses on the results of investigations of the concentration of haemoglobin in the haemolymph of *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758), it's pH and the mean quantity of daily ration (QDR) in the case of desication (6, 12, 18, 24, 30 days). The research shou's that on the 6 days of desication the concentration of haemoglobin in haemolymph of these molluscs increases on 20% and QDR – on 63,8% ($p<0,01$), but pH remain without the changes. The consequence of more long desications (12, 18, 24, 30 days) are progressive increase of the concentrations of haemoglobin and QDR. The consequence of desication be prolonged to 30 days is the reduction pH from 7,0-8,0 to 6,0-7,0.

Key words: *Planorbarius* corneus, desication, haemolymph, haemoglobin, pH, mean quantity of daily ration (QDR).

Потепління клімату лісової Поліської природно-географічної зони, зумовлене глобальним потеплінням клімату Землі [1], стало відчутним тут вже 20-25 років назад. Екстремально високі для згаданої вище зони температури як середньомісячні, так і середньорічні негативно позначилися на низці видів – звичайних компонентів її гідромережі. Обміління як стоячих, так і малих проточних водойм спричинилося до розвитку в них депресивних сукцесійних процесів. За таких умов рогові витушки *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758), опинившись у напівпересихаючих або у повністю пересохлих біотопах, зазвичай закопуються у донні відкладення, в котрих ще зберігається хоч якась кількість вологи, і впадають у стан літньої сплячки [3, 5].

Метою нашого дослідження було з’ясування того, як від тривалості десикації залежать вміст гемоглобіну і активна реакція (pH) гемолімфи *P. corneus*, а також значення їх середньодобового раціону (ВСР).

Матеріалом дослідження були 236 екз. витушок рогових зібраних вручну у мілководній напівпересохлій заплаві р. Словечна (с. Виступовичі Житомирської обл.) у липні 2017 р. Матеріал транспортували загорнутим у 5-6 шарів зволоженої мішковини. У лабораторії піддослідних тварин утримували у кюветах (24×18 см^2) заповнених попередньо прожареним, а потім – добре зволоженим річковим крупнозернистим піском (товщина його шару – 7-10 см). Тривалість експозиції – 6, 12, 18, 24, 30 діб. Гемолімфу отримували методом повного знекровлення тварин. Вміст у ній гемоглобіну встановлювали застосуванням гемометру Салі (у модифікації Алякринської [2]), а величину pH – стрічковим експрес-методом (виробник стрічок – Czech Kerubic, Neratovice). Визначення ВСР здійснено за прописами [8, 9]. Як корм при цьому було використано уруть колосисту *Miriophyllum demersum*, зібрану там же де і піддослідних молюсків, висушену, а перед кожним із дослідів – попередньо мацеровану (5-7 діб) у річковій воді. Цифрові результати дослідів опрацьовано методами базової варіаційної статистики за [6]. Вони представлені нижче (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив умов обсихання на деякі показники стабільності гомеостазу *P. Corneus*

n	Гемоглобін, г %		pH		ВСР, %	
	lim	M±m CV	lim	M±m CV	lim	M±m CV
1	2	3	4	5	6	7
Контроль						
24	0,92-1,19	1,10±0,07 11,17	7,0-8,0	7,54±0,16 18,31	3,50-5,77	4,61±0,02 19,09
6 діб						
40	1,15-1,41	1,32±0,08 12,11	7,0-8,0	7,61±0,12 16,12	5,31-7,98	7,55±0,64 18,13
12 діб						
38	1,29-1,54	1,43±0,06 15,12	7,0-8,0	7,39±0,15 13,18	4,05-7,11	6,16±0,56 17,12
18 діб						
50	1,35-1,63	1,52±0,05 14,16	7,0-8,0	7,35±0,19 18,36	3,00-4,73	3,56±0,34 15,19
24 доби						
30	1,42-1,73	1,60±0,07 15,13	7,0-8,0	7,26±0,43 14,16	1,99-3,15	2,52±0,51 19,12

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
30 діб						
44	1,68-1,89	1,76±0,08 18,17	6,0-7,0	6,41±0,59 18,11	1,94-3,21	2,11±0,73 20,12

З’ясовано, що збільшення тривалості умов обсихання супроводжується у піддослідних тварин прогресуючим зростанням вмісту гемоглобіну в їх гемолімфі. Це свідчить про наявність суттєвих зрушень у них у системі гемоглобін-оксигемоглобін [4, 7]. Високим рівнем стабільності відзначається у таких особин значення активної реакції гемолімфи: за умов десикації тривалістю 6-24 діб значення його відповідають лужному середовищу (pH=7,0-8,0). Лише у найтривалішому досліді (30 діб) відзначено зсув значення pH у слабкокислий бік (pH=6,0-7,0).

Що ж стосується величин ВСР, то за умов 6-добового обсихання занотовано його зростання в 1,64 рази проти норми (p<0,01). Подовження десикації супроводжувалося наростаючим зменшенням значення цього показника. У найтривалішому досліді (30 діб) ВСР виявилося меншою за таку в контролі у 2,19 рази (p<0,01).

Література

1. Arctic Record Card 2017. http://www.arctic.noaa.gov/Report-Card. 160 p.
2. Алякринская И.О. Гемоглобины и гемоцианины некоторых беспозвоночных в связи с экологией. Автореф. дис. канд. биол. наук. – М., 1976. – 330 с.
3. Березина Н.А. Гидробиология. – М.: Высш. шк., 1963. – 439 с.
4. Губський Ю.І. Біологічна хімія. – К. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 307 с.
5. Зернов С.А. Общая гидробиология. – М.: Изд-во АН СССР, 1949. – 587 с.
6. Лакин Б.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1973. 343 с.
7. Стадниченко А.П., Иваненко Л.Д., Бургомистренко Л.Г. Изменение физико-химических свойств гемолимфы *Planorbarius corneus* (Gastropoda, Pulmonata) // Паразитология. – 1980. – Т.14, вып. 1. – С. 66-70.
8. Сушкина А.П. Питание и рост некоторых брюхоногих моллюсков / Труды ВГБО. – 1949. – Т.1. – С. 118-131.
9. Цихон-Луканина Е.А. Трофология водных моллюсков. – М.: Наука, 1987. – 176 с.

УДК: 598.292.2:591.9

Тайкова С.Ю.

Історія морфологічних досліджень тернового *Lanius collurio* Linnaeus, 1758 та червоноголового *Lanius senator* Linnaeus, 1758 сорокопудів

Національний науково-природознавчий музей НАН України

Основну увагу в статті приділено критичному аналізу всіх існуючих морфологічних досліджень у двох видів сорокопудів, що зустрічаються на території України, починаючи з їх першої згадки. Дається детальний аналіз ознак, що приводилися різними авторами в якості діагностичних для *Lanius collurio* Linnaeus, 1758 і *Lanius senator* Linnaeus, 1785.
Ключові слова: Aves, *Lanius, Lanius collurio, Lanius senator,* систематика, таксономія, морфологія.

Основное внимание в статье уделено критическому анализу всех существующих морфологических исследований у двух видов сорокопутов, встречающихся на территории Украины, начиная с их первого упоминания. Дается детальный анализ признаков, приводившихся различными авторами в качестве диагностических для *Lanius collurio* Linnaeus, 1758 и *Lanius senator* Linnaeus, 1785.
Ключевые слова: Aves, *Lanius*, *Lanius collurio, Lanius senator,* систематика, таксономия, морфология.

The paper is focused on a critical analysis of morphological studies on two species of shrikes, *Lanius collurio* Linnaeus, 1758 and *Lanius senator* Linnaeus, 1785, recorded from the territory of Ukraine, starting from the first record. A detailed analysis of the characters considered by various authors as diagnostic, are analysed.
Key words: Aves, *Lanius*, *Lanius collurio, Lanius senator*, systematics, taxonomy, morphology.

У орнітологів-систематиків донині не існує єдиної думки щодо таксономічного статусу багатьох форм сорокопудів, внаслідок чого і кількість видів в роді *Lanius* не може бути визначено сьогодні цілком однозначно.

Характер географічної мінливості і число підвидів у *Lanius collurio* Linnaeus, 1758 залишаються дискусійними донині. Відповідно до однієї точки зору, терновий сорокопуд є монотиповим видом (Степанян 1978, 1990, 2003). Однак переважна більшість авторів все ж таки відзначають існування у цього виду кількох географічних "рас" (підвидів) (Vaurie, 1959; Портенко, 1960; Волчанецкий, 1962; Dickinson, 2003; Коблик, 2006; Панов, 2008; Oleksas, 2012; Тайкова, Редькин, 2015).

Для кращого розуміння меж географічної мінливості *Lanius collurio* ми зупинимося на деяких деталях з історії вивчення цього виду.

У 1758 році Карл Лінней в десятому виданні "Systema Naturae" (Linnaeus, 1758: том 1, сторінка 94) описав *Lanius collurio* як птаха з майже клиноподібним хвостом, сірим попереком, коричневою мантією і дзьобом свинцевого кольору (cauda subcuneiformi, dorso griseo, resricibus quatuor intermediis unicoloribus, rostro plumbeo). Як і у випадку з *L. excubitor*, це опис замінив більш ранній опис цього ж автора у "Fauna Svecica" (Linnaeus, 1746), в якій він описував цього птаха зі Швеції як "сіроспинного омелюха з поздовжньою маскою" (ampelis dorso griseo, macula ad oculos longitudinal).

За цим першоописом пішла ціла низка новоописів. Наприклад, Х. Л. Брем в 1831 році (Brehm, 1831) описав одразу два види з однієї місцевості в Німеччині – *L. spinitorques* і *L. dumetorum*, які були близькі до *L. collurio* (нині обидва – молодші синоніми *L. collurio*) .

У 1906 році російський орнітолог С. О. Бутурлін в роботі "On the Birds collected in Transcaucasia by Mr. A. M. Kobylin" описує підвид *L. c. kobylini* (типова серія знаходиться в зоомузеї МДУ (Buturlin, 1906)). Згідно Бутурлину, у новоописаного підвиду, на відміну від номінативного, каштанова мантія вужча. Особливо Бутурлін звертає увагу на екземпляр № 131, зібраний 25 травня, у якого практично не виражена мантія і вся верхня частина сіра. Порівнюючи свій опис з описом Г. І. Радде (Radde, 1884) і Ф. К. Лоренца (Lorenz, 1887), він відзначає, що вони помітили ті ж відмінності у тернових сорокопудів з Північного Кавказу (Тайкова, Редькин, 2015).

Десятьма роками пізніше Л. О. Молчанов (Молчанов, 1916) в роботі "Ендемізм кримської орнітофауни", описуючи кримського сорокопуда *Lanius collurio tauricus*, зазначає, що каштаново-цегляне забарвлення спини у нього темніше, ніж у номінативного підвиду, а чисто- попелястий колір на спині відрізняє кримських сорокопудів від більш північних і південних (Tajkova, Red'kin, 2013). На думку І. Б. Волчанецького (Волчанецький, 1960; Волчанецкий 1962), кримський сорокопуд "дрібніший, дзьобастіший, темніший та яскравіший" і тому займає відокремлене положення – "*L. c. tauricus* ближчий до *L. c. kobylini* і разом з ним повніше зберіг ознаки стародавнього вбрання" (Волчанецкий 1962; Tajkova, Red'kin, 2013).

Г. П. Дементьєв (Дементьев, 1937) вважав, що не всі екземпляри *L. c. kobylini* мають однакову насиченість забарвлення спини. На його думку, закавказькі екземпляри темніші, ніж північно-кавказькі і кримські, а два останніх – форми, що начебто є перехідними до номінативного.

У своїй роботі Л. А. Портенко (Портенко, 1960) зазначав, що кавказький жулан відрізняється більш насиченими тонами забарвлення і сильне звуження рудо-каштанової смуги на спині зустрічається частіше, ніж у інших підвидів.

Описаний С. О. Бутурліним в 1907 році підвид *L. c. loudoni*, поширений в західному і середньому Сибіру (Buturlin, 1907) відрізняється від всіх інших підвидів тернового сорокопуда блідим забарвленням верхньої частини тіла і дуже білим чолом.

Отже, крім номинативного підвиду, всередині *L. collurio* розглядають підвиди *L. c. loudoni* Buturlin, 1907 (= *L. c. pallidifrons* Johansen, 1952), описаний з Сибіру і Алтаю, *L. c. juxtus* Clancey, 1951 з Британських островів (вважається вимерлим), вже згадуваний Переднеазіатський-кавказький підвид *L. c. kobylini* Buturlin, 1906, а також кримський підвид *L. c. tauricus* Moltschanov, 1917 (Tajkova, Red'kin, 2013; Тайкова, 2016 а; Тайкова, 2016 б). Нарешті в одній із сучасних робіт (Oleksas, 2012) наводиться найбільш дрібне (і більш, ніж спірне) трактування структури даного виду, згідно з яким, крім вище згаданих підвидів, існує ще 4 підвиди, локалізовані в східній частині Європи – *L. c. balticus* Oleksas, 2011, *L. c. balcanicus* Oleksas, 2011, *L. c. pripjaticus* Oleksas, 2011 і *L. c. domaniewskii* Oleksas 2009.

З усього вищевикладеного, а також на підставі наших досліджень можна зробити висновок, що вид *L. collurio* представлений на території України двома підвидами *L. c. collurio* і *L. c. tauricus*. Дані підвиди добре відрізняються за низкою морфологічних ознак, таких як ширина дзьоба, довжина крила і розмір коричневої "мантії" на спині (Tajkova, Red'kin, 2013; Тайкова, 2016 а; Тайкова, 2016 б).

Не менш цікава історія вивчення і у червоноголового сорокопуда *Lanius senator senator* Linnaeus, 1758.

Карл Лінней (Linnaeus, 1758) описав червоноголового сорокопуда як птицю з чорною спиною, чорним хвостом і білим "низом тіла" ("Cauda integra, corpore supra nigro subtus albo, occipite purpureo. *Lanius* rubro capite. Habitat in Indiis"). Цікаво, що в першоописі мова йде про типове оселище в Індії, але вже в більш пізніх роботах інших авторів (Hartert, 1907) відзначено, що "Indiis" – це помилка, а насправді типове оселище – долина річки Рейн (Німеччина). Оскільки цей вид легко відрізнити, як говорив М. Ж. Бріссон (Brisson, 1763) завдяки "його триколірній верхній частині", перейдемо до історії опису підвидів.

У 1853 році Ш. Л. Бонапарт описує *Enneoctonus niloticus* (Bonaparte, 1853: стор. 439), при цьому звертає увагу тільки на величину і блідість дзьоба (чорний дзьоб у сорокопудів тільки в гніздовий період), менш інтенсивне забарвлення голови і відсутність білої брови. Екземпляр, що послужив типом при описі даної форми, було здобуто на зимівлі в Африці (район Білого Нілу, ймовірно, Судан або Південний Судан).

Е. Хартерт (Hartert, 1907), зупиняючись на описі типового екземпляра *L. s. niloticus*, звертає увагу на ширину білого поля в основі центральних рульових, яке досягає 30 мм. Він підкреслював, що у цих сорокопудів основа центральних рульових шириною в 20-30 мм чисто-біле, що стає помітно вже у птахів в першому зимовому вбранні. Крім того, він зазначав, що біле "дзеркальце" на першорядних махових у *L. s. niloticus* значно більше, ніж у особин номинативного підвиду. Інших об’єктивних відмінностей між цими формами, на думку Е. Хартерта, немає. При цьому автор зазначав, що зрідка серед європейських екземплярів трапляються особини, які мають білу основу центральних рульових. Так, самець з околиць Турина в північній Італії, здобутий 2 травня 1885 р мав білу основу центральних рульових, рівну 20 мм, проте все стрижні в підставі цього пір’я були чорні. Ті ж самі діагностичні ознаки *L. s. niloticus* наводять Г. П. Дементьєв (Дементьев, 1937, 1954) і Л. А. Портенко (Портенко, 1960).

Ч. Ворі (Vaurie, 1959) також відзначає, що у *L. s. niloticus* основи центральних рульових зайняті білим полем шириною 25-35 мм, а біле "дзеркальце" на першорядних махових помітно ширше, ніж у *L. s. senator* (виступає за криючі першорядні махові в середньому на 19 мм, тоді як у номінативного підвиду лише на 13 мм).

К. Розелаар (Roselaar, 1995) призводить для території Туреччини обидва обговорюваних підвиди, а також намічає приблизні обриси їх зони інтерградації. Згідно даних цього автора, L. s. senator займає північні частини країни, тоді як фенотипово чисті популяції L. s. niloticus мешкають на півдні і південному заході. Центральні райони і південнозахідне узбережжя Туреччини зайняті зоною інтерградації цих підвидів. Відносно діагностичних ознак *L. s. senator* і *L. s. niloticus* К. Розелаар повторює дані Ч. Ворі (Vaurie, 1959), вказуючи для обох форм приблизно подібні розмірні показники.

Таким чином, виходячи з вищевикладеного і на підставі наших досліджень (Тайкова 2012, 2016 а, 2016 б) можна зробити висновок, що на території України зустрічаються не тільки типові особини номінативного підвиду, а й екземпляри з перехідними ознаками, що поєднують в своїй зовнішності ознаки обох підвидів. Ця обставина добре узгоджується з існуванням зони інтерградації номінативного підвиду і L. s. niloticus в центральних районах Туреччини (Roselaar, 1995). Звісно ж є цілком логічним, що такі особини зрідка потрапляють в Північне Причорномор’я в період міграцій. Разом з тим фенотипово чистих L. s. niloticus з території України не відомо.

Література

1. Волчанецкий И. Б. Эндемики крымской орнитофауны с точки зрения закономерностей географической изменчивости / Тр. НИИ биологии и биол. фак. ХГУ. – 1962. – №32. – С. 73–87.
2. Волчанецький І. Б. Про ендемізм Кримської орнітофауни / Доповіді АН УРСР. – 1960. – №12. – С. 1642–1644.
3. Дементьев Г. П. Воробьиные. Полный определитель птиц СССР. – М.-Л: КОИЗ, 1937. – С. 334.
4. Дементьев Г. П. Семейство Сорокопутовые. Птицы Советского. – Москва: Сов. Наука, 1954. – С. 5–57.
5. Коблик Е. А. Список птиц Российской Федерации. – Москва, 2006. – 256 с.
6. Молчанов Л. А. Эндемизм крымской орнитофауны / Ежегодник Зоол. музея Акад. Наук. – 1916. – №2. – С. 40–58.
7. Панов Е. Н. Сорокопуты (семейство Laniidae) мировой фауны. Экология, поведение, эволюция. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 650 с.
8. Портенко Л. А. Птицы СССР. – Москва, 1960. Т. 4. – 416 с.
9. Портенко Л. А. Птицы СССР. – Москва, 1960. Т. 4. – 416 с.
10. Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области) М.: 2003. – С. 808.

11. Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны СССР. – Москва: Наука, 1990. – 728 с.
12. Степанян Л. С. Состав и распределение птиц фауны СССР. Воробьинообразные Passeriformes. – Москва: Наука, 1978. – 392 с.
13. Тайкова С. Ю. К вопросу о подвидовой принадлежности красноголового сорокопута, *Lanius senator* (Passeriformes, Laniidae), на территории Украины / Збірник праць зоологічного музею. – 2012б. – №43. – С. 92–103.
14. Тайкова С. Ю., Редькин Я. А. Типовая серия *Lanius collurio kobylini* (Buturlin, 1906) / Природничі музеї: роль в освіті та науці (Київ, 2015): Матеріали IV міжнародної наукової конференції. – 2015а. – С. 64–65.
15. Тайкова С.Ю. Сорокопуди (Aves:Laniidae, Lanius) фауни України (систематика, мінливість, поширення) / Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук 03.00.08. – зоологія. – 2016 а. – С. 24.
16. Тайкова С.Ю. Сорокопуди роду Lanius з України: огляд таксономії, історія досліджень та представленість у колекції Національного науково-природничого музею НАН України / Вісник Національного науково-природничого музею. – 2016 б. – Т. 14. – С. 64-72
17. Bonaparte C. L. Monographie des Laniens / Revue et Magasin de Zoologie pure et appliquée. – 1853. – №2 (5). – P. 433–441.
18. Brehm C. L. Handbuch der Naturgeschichte aller Vögel Deutschlands – Ilmenau: Druck und verlag von Bernh. Friedr. Voigt, 1831. – 893 s.
19. Brisson M. Ornithologia sive Synopsis methodica sistens avium divisionem in ordines, sectiones, genera, species, ipsarumque varietates. – Paris: Lugduni Batavorum Theodorum Haak, 1763. – 536 p.
20. Buturlin S. A. Neue Ost-Asiatische Formen / Orn. Monatsber. – 1907. – №15 (5). – P. 79–80.
21. Buturlin S. A. On the birds collected in Transcaucasia by Mr. A. M. Kobylin // Ibis. – 1906. – №48. – P. 407–428.
22. Dickinson E. The Howard and Moore complete checklist of the birds of the World, Revised and enlarged 3rd Edition. – London: Christopher Helm, 2003. – 1040 p.
23. Hartert E. Die Vögel der Paläarktischen Fauna. – Berlin: R. Friedländer und Sohn, 1907. – S. 424. – (V.1).
24. Linnaeus C. Fauna svecica, sistens animalia Sveciæ regni: Qvadrupedia, Aves, Amphibia, Pisces, Insecta, Vermes, distributa per classes &

ordines, genera & species. Cum differentiis specierum, synonymis autorum, nominibus incolarum, locis habitationum, descrip / L. Salvii, Stockholmiae. – 1746. – P. 411.

25. Linnaeus C. Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima, reformata / Laurentius Salvius, Holmiae [Stockholm]. – 1758. – №1. – P. 824.
26. Lorenz T. Beitrage zur Kenntniss der ornithologischen Fauna an der Nordseite des Kaukasus. – Moskau: E. Liessner & J. Romahn, Arbat, Haus Platonow, 1887. – S.62.
27. Oleksas O. A. Ornis Baltica-Sarmatica-Balcanica. Eine taxonomische Revision. Zur Systematik- von Geospezies, Semi- und Subspezies (inkl. Neubescreibungen sowie Kennzeichen von Kapital- und Subtiformen) nord-, mittel- und osteuropaischer Vogelarten. – Brielow: O.A. Oleksas, 2012. – 200 s.
28. Radde G. Ornis Caucasica. Die Vogelwelt des Kaukasus: systematisch und biologisch-geographisch beschrieben. – Kassel: Verlag von Theodor Fischer, 1884. – 592 s.
29. Roselaar C. S. Taxonomy, morphology, and distribution of the Songbirds of Turkey: an atlas of biodiversity of Turkish passerine birds. / Roselaar., 1995. – 240 p.
30. Tajkova S. Y., Red'kin Y. A. About subspecies affinity of the Crimean Red-backed Shrike, *Lanius collurio* (Passeriformes, Laniidae) / Збірник праць зоологічного музею. – 2013. – №44. – P. 134–144.
31. Vaurie C. The birds of the Palearctic fauna. Passeriformes – L: H. F. & G. Witherby, 1959. – 762 p.
32. Vaurie C. The birds of the Palearctic fauna. Passeriformes. – L: H. F. & G. Witherby, 1959. – 762 p.

УДК 595.786 (477.51)

[1]Шешурак П.Н., [2]Кавурка В.В., [3]Степаненко Н.В.

Хохлатки (Lepidoptera, Notodontidae) города Нежина (Черниговская область, Украина)

[1]Нежинский государственный университет имени Николая Гоголя
[2]Институт зоологии имени И.И.Шмальгаузена НАН Украины
[3]Нежинский лицей Нежинского городского совета при НГУ имени Николая Гоголя, Украина

Приведён список хохлаток (Lepidoptera, Notodontidae) г. Нежина, с указанием их относительной численности и месяцев лёта.

Ключевые слова: *хохлатки (Lepidoptera, Notodontidae), г. Нежин, Черниговская область, Украина.*

A list of Notodontid Moths (Lepidoptera, Notodontidae) of the city of Nezhin is given, with an indication of their abundance and months of flight.

Key words: *Notodontid Moths (Lepidoptera, Notodontidae), Nezhin, Chernigov region, Ukraine.*

Введение

Хохлатки (Lepidoptera, Notodontidae) – немногочисленное (~3000 видов), хотя и широко распространённое семейство чешуекрылых.

Видовой состав семейства Notodontidae на территории Украины, и в частности в Черниговской области изучен достаточно полно. Сведения о находках хохлаток на территории Черниговской области содержатся в ряде работ (Совинський, 1927; Шелюжко, 1941; Сметанин, 1981; Канівець, Лащенко, Куліш, 1995 [1996]; Плющ, Шешурак, 1997; Шешурак, Кучерява, 2001; Шешурак, Кучерява, Шевченко, 2002; Фурс, Шешурак, 2009а, 2009б, 2010а, 2010б; Фурс, 2010; Шешурак, Назаров, Пинчук, 2011 и др.).

По состоянию на сегодня в Украине зарегистрированы 39 видов этого семейства (Долинская, 2012), 34 из которых встречаются на Черниговщине.

В фондах кафедры биологии Нежинского государственного университета имени Николая Гоголя хранится около 1200 экземпляров 39 видов хохлаток. В том числе 32 вида из Черниговской области.

В данной работе представлен обзор хохлаток, зарегистрированных в г. Нежин.

Материал

Материалом для данной работы послужили сборы бабочек хохлаток на свет в г. Нежине с 1989 по 2018 гг., хранящиеся в Зоологическом музее Нежинского государственного университета имени Николая Гоголя и в коллекции В.В. Кавурки.

Результаты и обсуждение

Ниже, в систематическом порядке приводится список хохлаток, зарегистрированных на территории г. Нежина, с указанием относительной численности (редкий – Ре, обычный – Об, многочисленный – Мн), периода лёта (календарные месяца обозначены римскими цыфрами), а также литературных источников, где они приводятся.

Семейство **Notodontidae Stephens, 1829 –** Хохлатки

1. ***Clostera anachoreta* ([Denis & Schiffermüller], 1775) –** кисточница отшельница (Об – V, VI, VII, VIII).
   Плющ, Шешурак, 1997: 37; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 66.
2. ***Clostera anastomosis* (Linnaeus, 1758) –** кисточница анастомозис (Об – V, VI, VII, VIII).
   Плющ, Шешурак, 1997: 37; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 66.
3. ***Clostera curtula* (Linnaeus, 1758) –** кисточница хвостатая (Об – IV, V, VI, VII, VIII).
   Плющ, Шешурак, 1997: 36; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 66.
4. ***Notodonta dromedarius* (Linnaeus, 1767) –** хохлатка ольховая (Мн – IV, V, VI, VII, VIII, IX).
   Плющ, Шешурак, 1997: 32; Шешурак, Кучерява, 2001: 221.
5. ***Notodonta torva* (Hübner, [1803])** (= *tritophus* (Esper, 1786) (nec [Denis & Schiffermüller], 1775)) **–** хохлатка торва (Об – V, VI, VII).
   Плющ, Шешурак, 1997: 32; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Бабич, Кожуховский, Росколий, Надточий, Павлюк, Фурс, Шешурак, 2010а: 38; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.
6. ***Tritopha tritophus* ([Denis & Schiffermüller], 1775)** (= *phoebe* (Siebert, 1790)) **–** хохлатка Феба (Об – V, VI, VII, VIII, IX).
   Плющ, Шешурак, 1997: 32; Шешурак, Кучерява, 2001: 221.
7. ***Eligmodonta ziczac* (Linnaeus, 1758) –** хохлатка зигзаг (Об – V, VI, VII, VIII).
   Плющ, Шешурак, 1997: 33; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.
8. ***Drymonia dodonaea* ([Denis & Schiffermüller], 1775)** (= *trimacula* (Esper, 1785)) **–** дримония додоная (Об – IV, V, VI, IX).
   Плющ, Шешурак, 1997: 33; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.
9. ***Drymonia querna* ([Denis & Schiffermüller], 1775) –** дримония дубовая (Об – V, VI, VII).
   Фурс, Шешурак, 2010а: 65.

10. ***Drymonia ruficornis* (Hufnagel, 1766)** (= *choania* ([Denis & Schiffermüller], 1775)) **–** дримония рыжеусая (Об – IV, V).
Плющ, Шешурак, 1997: 33; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.
11. ***Pheosia gnoma* (Fabricius, 1776)** (= *dictaeoides* (Esper, 1789)) **–** хохлатка берёзовая (Мн – IV, V, VI, VII, VIII).
Плющ, Шешурак, 1997: 34; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.
12. ***Pheosia tremula* (Clerck, 1759)** (= *dictaea* (Esper, 1786)) **–** хохлатка тополёвая (Мн – IV, V, VI, VII, VIII).
Плющ, Шешурак, 1997: 33; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.
13. ***Pterostoma palpina* (Clerck, 1759) –** хохлатка остроголовая (Мн – IV, V, VI, VII, VIII).
Плющ, Шешурак, 1997: 34; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.
14. ***Leucodonta bicoloria* ([Denis & Schiffermüller], 1775) –** хохлатка двуцветная (Об – V, VI, VII).
Плющ, Шешурак, 1997: 35; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.
15. ***Ptilodon capucina* (Linnaeus, 1758)** (= *camelina* (Linnaeus, 1758)) **–** хохлатка горбатая (Об – V, VI, VII, VIII).
Плющ, Шешурак, 1997: 35; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.
16. ***Ptilodontella cucullina* ([Denis & Schiffermüller], 1775) –** птилодонтелла кукуллина (Ре – VII, VIII).
Шешурак, Кучерява, Шевченко, 2002: 70.
17. ***Ptilophora plumigera* ([Denis & Schiffermüller], 1775) –** хохлатка перистоусая (Об – X).
Плющ, Шешурак, 1997: 34; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.
18. ***Gluphisia crenata* (Esper, 1785) –** глуфизия кренатa (Мн – V, VI, VII, VIII).
Плющ, Шешурак, 1997: 36; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.
19. ***Furcula bicuspis* (Borkhausen, 1790) –** вилохвост берёзовый (Об – V, VI, VII, IX).
Плющ, Шешурак, 1997: 31; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.
20. ***Furcula bifida* (Brahm, 1787)** (= *hermelina* (Goeze, 1779)) **– в**илохвост тополёвый (Об – IV, V, VI, VII, VIII).
Плющ, Шешурак, 1997: 30; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 65.

21. ***Furcula furcula* (Clerck, 1759) –** вилохвост осиновый (Об – V, VI, VII, VIII).
Плющ, Шешурак, 1997: 30; Шешурак, Кучерява, 2001: 221.
22. ***Cerura erminea* (Esper, 1783) –** гарпия белая (Об – VI, VII).
Плющ, Шешурак, 1997: 30 (*Cerula*); Шешурак, Кучерява, 2001: 221 (*Cerula*); Фурс, Шешурак, 2010а: 64.
23. ***Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758) –** лунка серебристая (Мн – V, VI, VII).
Плющ, Шешурак, 1997: 29; Шешурак, Кучерява, 2001: 221.
24. ***Spatalia argentina* ([Denis & Schiffermüller], 1775) –** хохлатка серебристая (Об – V, VI, VII, VIII).
Плющ, Шешурак, 1997: 36; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 66.
25. ***Harpyia milhauseri* (Fabricius, 1775)** (= *terrifica* ([Denis & Schiffermüller], 1775)) **–** хохлатка Мильгаузера (Об – V, VI).
Плющ, Шешурак, 1997: 34; Шешурак, Кучерява, 2001: 221; Фурс, Шешурак, 2010а: 66.

В результате многолетних исследований в г. Нежине выявлено 25 видов семейства Notodontidae. Из них редким является 1 вид, обычными – 18 и многочисленными – 6 видов. За время исследований ни один вид не давал вспышек численности. На стадии куколки зимуют все виды кроме *Ptilophora plumigera*, у которого зимуют яйца. Бабочки большинства видов летают с конца апреля – начала мая до конца августа – начала сентября: *Notodonta torva*, *Drymonia querna*, *Leucodonta bicoloria*, *Phalera bucephala* (в мае-июле), *Drymonia ruficornis* (в апреле-мае), *Harpyia milhauseri* (в мае-июне), *Cerura erminea* (в июне-июле), *Ptilodontella cucullina* (в июле-августе), *Drymonia dodonaea* (в апреле-июне и сентябре), *Furcula bicuspis* (в мае-июле и сентябре) и только *Ptilophora plumigera* – в октябре – начале ноября.

Нет сомнения, что остальные известные в Черниговской области хохлатки: *Pygaera timon*, *Clostera pygra*, *Drymonia obliterata*, *Odontosia carmelita*, *Odontosia sieversii*, *Cerura vinula*, *Dicranura ulmi*, *Peridea anceps*, *Stauropus fagi*, в будущем также будут выявлены в Нежине.

Практически все виды хохлаток питаются листьями деревьев и могут вредить парковым и садовым насаждениям, но в связи с тем, что они не являются массовыми, существенного вреда не приносят. Гусеницы четырех видов хохлаток, отмеченных на территории г. Нежина, вредили парковым и садовым культурам: *Notodonta dromedarius* (*Tilia*), *Pterostoma palpina* (*Tilia*, *Sorbus*), *Leucodonta bicoloria* (*Tilia*) и *Ptilodon capucina* (*Tilia*, *Sorbus*).

Выводы

1. В г. Нежине выявлено 25 видов хохлаток (Lepidoptera, Notodontidae) из 34 видов семейства, известных на Черниговщине.
2. Все виды хохлаток могут вредить парковым и садовым культурам города, но в связи с тем, что они не являются массовыми, существенного вреда не приносят.
3. Гусеницы четырех видов хохлаток вредили зелёным насаждениям г. Нежина, повреждая липу и рябину.

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. Долинская И.В. 2012. Хохлатки (Lepidoptera, Notodontidae) Украины // Евразиатский энтомологический журнал. – Т. 11, Вып. 5: 465-485.
3. Канівець В.М., Лащенко В.Ф., Куліш Т.М. 1995 [1996]). Лепідоптерофауна (Lepidoptera, Insecta) Придесення // Актуальні питання природознавства. – Ніжин: 36-39.
4. Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. 2008. – Санкт-Петербург – Москва, Товарищество научных изданий КМК: 1-424.
5. Плющ И.Г., Шешурак П.Н. 1997. Разноусые чешуекрылые (Lepidoptera, Rhopalocera) Черниговской области Украины. Часть 2. – Киев, ООО "Международное финансовое агенство": 1-126.
6. Сметанин А.Н. 1981. Календарные сроки надзора за основными энтомовредителями декоративных насаждений // Эффективность защиты интродуцированных растений от вредных организмов. – Киев, Наукова думка: 95-129.
7. Сметанин А.Н. 2008. Животный мир заповедника "Тростянец". – Петропавловск-Камчатский, Камчатпрес: 1-288.
8. Совинський В. 1927. До фавни Lepidoptera Чернігівщини // Збірник праць Дніпрянської біологічної станції. – Ч. 2. / Труди фіз. – мат. Відділення УАН. – 3. – Вип. 7. – Київ: 153-221.
9. Фурс О.С. 2010. О хозяйственном значении бабочек хохлаток (Coleoptera: Notodontidae) на Черниговщине // Вісник студентського наукового товариства. – Випуск 6. Частина II. – Ніжин, Видавництво НДУ ім. М.В. Гоголя: 71-72.
10. Фурс О.С., Шешурак П.Н. 2009а. Эколого-фаунистический обзор бабочек-хохлаток (Lepidoptera: Notodontidae) Черниговщины (Украина) // Фундаментальні та прикладні дослідження в біології / Матеріали I Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів

та молодих учених (Донецьк, 23-26 лютого 2009 р.). Том I. – Донецьк, "Вебер" Донецька філія: 261-262.

11. Фурс О.С., Шешурак П.Н. 2009б. Сроки лёта бабочек-хохлаток (Lepidoptera: Notodontidae) на Черниговщине // Матеріали IV Всеукраїнської студентської наукової конференції "Сучасні проблеми природничих наук" (Ніжин, 22–23 квітня 2009 р.). – Ніжин: 66.
12. Фурс О.С., Шешурак П.Н. 2010а. Видовой состав и географическая представленность бабочек семейства Notodontidae Stephens, 1829 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: 64-66.
13. Фурс О.С., Шешурак П.Н. 2010б. Бабочки-хохлатки (Lepidoptera: Notodontidae) из охраняемых территорий Украины хранящиеся 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: 67-71.
14. Шешурак П.Н., Кучерява М.В. 2001. Разноусые чешуекрылые (Lepidoptera: Heterocera) агробиостанции и парка Нежинского педуниверситета (Украина, Черниговская обл.) // Фальцфейнівські читання / Матеріали Міжнародної наукової конференції (м. Херсон, 25-27 квітня 2001 р.). – Херсон, "ТЕРРА": 220-221.
15. Шешурак П.Н., Кучерява М.В., Шевченко В.Л. 2002. Некоторые интересные находки чешуекрылых (Insecta, Lepidoptera) в Черниговской области // Вестник зоологии. – Т. 36, № 3: 70.
16. Шешурак П.Н., Назаров Н.В., Пинчук Е.С. 2011. К инвентаризации чешуекрылых (Insecta: Lepidoptera) Мезинского национального природного парка (Коропский район, Черниговская область, Украина) // Сучасні екологічні проблеми Українського Полісся і суміжних територій (до 25-річчя аварії на ЧАЕС): Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (26-28 квітня 2011 р.). – Ніжин, ПП Лисенко М.М.: 249-255.
17. Pisanenko A., Švitra G., Piskunov V. 2019. Checklist of Lepidoptera recorded from Belarus. – Copenhagen, Lepidopterologisk Forening: 1-129.

УДК 598.2(477.51)

Шешурак П.Н., Вобленко А.С., Кедров Б.Ю., Марисова И.В.

Насекомоядные (Mammalia: Insectivora) города Нежина (Черниговская область, Украина)

Нежинский государственный университет имени Николая Гоголя, Украина

Приведён список насекомоядных (Mammalia: Insectivora) г. Нежина, с указанием их относительной численности, мест обитания, кормового рациона, хищников, ограничивающих их численность.

Ключевые слова: насекомоядные (*Insectivora*), млекопитающие (*Mammalia*), г. Нежин, Черниговская область, Украина

A list of insectors (Mammalia: Insectivora) of the city of Nezhin is given, with an indication of their relative abundance, habitat, forage ration, predators, limiting their abundance.

Key words: insectors (*Insectivora*), mammals (*Mammalia*), Nezhin, Chernigov region, Ukraine.

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°С. Средняя температура самого холодного месяца (января) –6,8°С, а самого тёплого (июля) +19,1°С. В отдельные годы температура воздуха заметно отклоняется от указанных средних величин. Вегетационный период составляет 180 дней с суммой средних суточных температур до 28°С. Период с температурой выше +10°С длится 158 дней. Среднегодовое количество осадков около 540 мм. 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.

Некоторые данные о млекопитающих г. Нежина и его окрестостей можно найти в работах, однако обобщающей работы по млекопитающим города нет.

Материал

Материалом для данной работы послужили наблюдения и сборы млекопитающих в г. Нежине и его ближайших окрестностях с 1965 года и по настоящее время (с кратковременными перерывами). Большая часть микромаммалий г. Нежина, хранящихся в фондах Зоологического музея НГУ имени Николая Гоголя собрана на агробиостанции университета. Часть материала собрана в других районах города. Кроме того, использованы результаты обработки фондових коллекций зоологического музея НГУ, и анализа всей доступной литературы, касающейся млекопитающих Черниговщины.

Результаты и обсуждение

В результате многолетних исследований на территории г. Нежина выявлено 5 видов насекомоядных (Mammalia: Insectivora) из 3 семейств. Из них *Erinaceus roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900, *Talpa europaea* Linnaeus, 1758, *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) обычны, иногда многочисленны на всей территории города, а *Neomys fodiens* (Pennant, 1771) и *Sorex araneus* Linnaeus, 1758 редкие.

Класс Mammalia Linnaeus, 1758 **– Млекопитающие**

Отряд **Insectivora Bowdich, 1821 –** Насекомоядные

Семейство **Erinaceidae Fischer von Waldheim, 1814 –** Ежовые

1. *Erinaceus roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900 – Ёж белогрудый

- *concolor* Martin, 1838, Загороднюк, Мишта, 1995: 52

В городе встречается повсеместно. Довольно обычен в парках, садах и на приусадебных участках, по обочинам дорог. Не редок в районах многоэтажных застроек. Питается насекомыми, моллюсками, погибшими позвоночными животными, людскими отбросами. Часто гибнет под колёсами автомобилей. Иногда, особенно молодые дивотные, становятся жертвами собак (*Canis familiaris* Linnaeus, 1758). Отмечен один случай добычи молодого ёжика котом (*Felis silvestris* Schreber, 1775).

Семейство **Talpidae Fischer von Waldheim, 1817** – Кротовые

2. *Talpa europaea* Linnaeus, 1758 – Крот европейский

Шешурак, 2007: 158

Обычный, в отдельные годы многочисленный вид на территории города. Питается различными беспозвоночными, попадающими в его подземные кормовые галереи (черви (Lumbricidae), насекомые, в том числе личинки майского жука (*Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758)) и проволочники (Elateridae) и др.). Часто становится жертвой кошек, собак, но случаев поедания ими кротов нами не отмечено (Шешурак и др., 2012).

Семейство **Soricidae Fischer von Waldheim, 1817 –** Землеройковые

3. *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) – Белозубка малая

Шешурак, 2007: 158

Как и крот, обычна в парках и садах, районах одноэтажных частных построек. Осенью активно мигрирует в постройки человека, в том числе и многоэтажные здания. Часто становится жертвой кошек. Иногда кошки съедают землероек целиком, однако чаще всего съедают лишь голову, а остальную часть оставляют или не едят совсем.

4. *Neomys fodiens* (Pennant, 1771) – Кутора обыкновенная

В пределах города единичные встречи отмечены по берегам р. Остёр. Питается как различными беспозвоночными: ракообразными, насекомыми, моллюсками, червями, так и позвоночными: мальками рыб, головастиками, тритонами, мелкими лягушками, птенцами.

5. *Sorex araneus* Linnaeus, 1758 – Бурозубка обыкновенная

Изредка встречается в районах одноэтажных частных построек на окраинах города. Питаетя различными насекомыми и другими безпозвоночными, может поедать трупы и экскременты позвоночных, семена растений. Иногда становятся жертвой котов.

Без сомнения, все виды насекомоядных могут стать жертвами обитающих в городе хищных млекопитающих: куницы каменной (*Martes foina* (Erxleben, 1777)), горностая (*Mustela erminea* Linnaeus, 1758), ласки (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766), хорька чёрного (*Mustela putorius* Linnaeus, 1758), однако нами таких наблюдений не проводилось.

Выводы

В результате многолетних исследований на территории г. Нежина выявлено 5 видов насекомоядных (Mammalia: Insectivora) из 3 семейств. Из них 3 вида – обычные и 2 – редкие.

Три вида насекомоядных, из обитающих в г. Нежине становятся жертвами котов, один – собак. Практически все могут погибать под колёсами автомобилей.

Литература

1. Загороднюк И.В., Мишта А.В. 1995. О видовой принадлежности ежей рода Erinaceus Украины и сопредельных стран // Вестник зоологии. – Т. 29, № 2-3: 50-57.
2. Шешурак П.Н. Млекопитающие – как объект охоты кошки в г. Нежине (Черниговская область, Украина) // Современные экологические проблемы устойчивого развития полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура / Материалы III Международной научно-практической конференции. Ч. 2. – Мозырь: УО “МГПУ им. И.П.Шамякина", 2007. – С. 158-159.
3. Шешурак П.Н., Вобленко А.С., Кедров Б.Ю., Громова А.Г., Гаврилей М.А. Животные – как объекты охоты кошки домашней (*Felis catus* Linnaeus, 1758) в Черниговской области (Украина) // Природничий альманах. Серія: Біологічні науки. Випуск 16. – Херсон: ПП Вишемирський, 2012. – С. 178-186.

УДК 598.112.23:591.4

Юрчук Є.С., Мельниченко Р.К.

Нове поселення інтродукованої популяції партеногенетичних скельних ящірок роду *Darevskia* у Житомирській області

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Наведено дані про стан змішаної інтродукованої популяції партеногенетичних скельних ящірок видів *Darevskia armeniaca* і *D. dahli* на Житомирщині. Досліджено сезонну активність цих рептилій на новій локації поблизу с. Буки Житомирського району вздовж берега р. Бобрівка. Детально описано нове поселення скельних ящірок. Наведено дати основних сезонних подій у популяції: поява тварин після зимівлі, відкладання яєць, поява молоді, відхід на зимівлю.

Ключові слова: партеногенез, ящірки, розселення, інтродукція*, Darevskia armeniaca, D. dahli,* сезонна активність.

This article provides data about the hybrid introduced population's state of parthenogenetic rock lizards of the genus *Darevskia armeniaca* and *D. dahli* in the Zhytomyr region. We investigated the seasonal activity of these reptiles on the new location next to the village Buki, Zhytomyr region, along the bank of the Bobrivka river. The paper describes the new colony of rock lizards in detail. The article shows the dates of the main seasonal events in the population such as appearance after hibernation, laying eggs, appearance of the young lizards and moving to wintering areas.

Key words: parthenogenesis, lizards, settlement, introduction, *Darevskia armeniaca, D. dahli*, seasonal activity.

Серед рептилій вітчизняної герпетофауни великий науковий інтерес представляють скельні ящірки, інтродуковані на території України радянськими зоологами І. С. Даревським та М. М. Щербаком. Ще у 1963 р. поблизу с. Дениші Житомирського району у каньйоні річки Тетерів було випущено близько сотні особин партеногенетичної скельної ящірки *Darevskia armeniaca* Mehely, 1909. Метою експерименту було вивчення низки питань екології та популяційної генетики тварин, а також з'ясування можливості їх гібридизації зі спорідненими двостатевими видами ящірок [2].

Пізніше, у складі акліматизованої популяції с. Дениші було виявлено другий партеногенетичний вид – скельну ящірку Даля (*D. dahly* Darevsky, 1957), вселення якого не планувалося. Наявність двох партеногенетичних видів в інтродукованій популяції була підтверджена при детальному дослідженні морфології тварин [3]. Зовсім нещодавно обидва види було знайдено науковцями в західному і північному напрямках вверх за течією річки, зокрема, поблизу с. Буки вздовж берегів р. Бобрівка (лівий приток Тетерева), незважаючи на відсутність скельних виступів в даній локації [4, 5]. Метою нашої роботи було детально дослідити і описати нове місце перебування скельних ящірок неподалік від с. Буки Житомирського району, з'ясувати дати основних сезонних подій у цій частині їх ареалу.

Нове поселення скельних ящірок роду *Darevskia* локалізовано найбільш компактно поблизу мосту на річці Бобрівка, що міститься на трасі Житомир-Чернівці (50^{o} 21 'пн. ш, 28^{o} 36' сх. д.). Міст збудовано з бетонних плит, що розташовані під кутом 30^{0} і утворюють чотири сектори. Дві частини мосту розташовані на південь. На них припадає найбільша кількість сонячних променів, а тому вони є найзручнішими для баскінгу ящірок. Площа їх складає 140 $м^2$ і 1120 $м^2$, а проективне покриття плит рослинністю – близько 40%. На цих ділянках зустрічається 2-3 ос. / $м^2$, але є місця (великі щілини, поверхня деяких бетонних плит), де влітку і на початку вересня щільність поселення ящірок сягає 10-12 особин на $м^2$. Дві інші частини площею 252 і 476 $м^2$ розміщено на північ, вони майже не прогріваються сонячним промінням. Ящірки тут зустрічаються в незначній кількості переважно серед трав'янистої рослинності, яка складає 60-70% поверхні. Взагалі, щільність поселення, чисельність тварин на річці Бобрівка є нижчими, ніж поблизу с. Дениші.

Від мосту вздовж річки Бобрівка в напрямку селища Буки і дачного масиву скельні ящірки заходять недалеко. По правому березі – на відстань до 220 м, хоча молоді тварини зустрічаються поодиноко і на відстані близько 500 м від моста. Тут ящірки мешкають на підмитому водою корінні прибережних дерев, переважно хвойних.

По лівому березі, ймовірно, відбулося розселення рептилій від села Дениші (місця їх початкової інтродукції у природу). Тому скельні ящірки зустрічаються тут смугою довжиною близько 2,5 км від моста поблизу с. Буки і до дамби поблизу с. Дениші. Ящірки мешкають вздовж річки Бобрівка в норах біля води, не заходячи в глиб мішаного лісу далі, ніж на 5-6 метрів. Тварини зустрічаються невеликими скупченнями у зручних для баскінгу місцях, відстань між якими 120-160 метрів. Чимало їх на коренях і стовбурах дерев, камінні. Причому тут мешкають не лише інтродуковані скельні ящірки обох видів, а й представник місцевої герпетофауни – ящірка прудка *Lacerta agilis* (Linnaeus, 1758).

Отже, у новому поселенні поблизу с. Буки на р. Бобрівка можна виділити кілька стацій, де мешкають *D. armeniaca* і *D. dahlia:* 1) міст через р. Бобрівка на трасі Житомир-Чернівці та його опори та асфальтоване шосе поряд; 2) берегове покриття із бетонних плит поблизу моста; 3) узлісся мішаного лісу вздовж русла річки Бобрівка (правий і лівий береги).

Інтродуковані скельні ящірки спокійно реагують на присутність людини, часто мешкають в антропогенно змінених біотопах (мости, огорожі, дамба, бетонні плити та ін.). Вони перебігають через асфальтоване шосе, зустрічаються в рекреаційній зоні "Діброва", ухиляються від контакту з людиною, ховаючись в укриття лише на кілька хвилин.

Харчуються скельні ящірки дощовими червами, черевоногими молюсками, мухами, було помічено споживання в їжу мурашок.

Сезон активності скельних ящірок, акліматизованих на території України, триває 6-6,5 місяців (з кінця березня до початку жовтня). В той же час, у природному ареалі на Кавказі ящірки є активними в горах 6-7 місяців, в долинах та на узбережжі – 9-10 місяців, а при сприятливих погодних умовах – цілий рік [1]. Основні сезонні показники нової локації на р. Бобрівка схожі з такими, що притаманні основній популяції поблизу с. Дениші [4]. Проте у 2018 р. відхід на зимівлю почався дещо раніше у тварин нового поселення. Під час польових виїздів протягом 2018 – 2019 рр. нами зафіксовано наступні дати основних сезонних подій популяції *Darevskia (*поселення поблизу с. Буки):

- Поява після зимівлі – остання декада березня;
- Відкладання яєць – початок липня, повтори в серпні;
- Поява молоді – кінець липня та кінець серпня;
- Відхід на зимівлю – кінець серпня дорослі, кінець вересня – початок жовтня – молодь (09.09.18 було зафіксовано лише цьогорічок; 21.10.18 – усі відійшли на зимівлю).

Отже, для інтродукованої на Житомирщині змішаної популяції скельних ящірок притаманні швидке зростання чисельності і щільності поселення, освоєння нових біотопів, в тому числі антропогенно змінених.

Література

1. Даревский И. С. Скальные ящерицы Кавказа. – Л.: Наука, 1967. – 214 с.
2. Даревский И. С. Акклиматизация партеногенетических ящериц на Украине // И. С. Даревский, Н. Н. Щербак // Природа – 1968. – 5, № 3 – С. 93.
3. Доценко И. Б. Сравнительный анализ внешней морфологии скальных ящериц рода *Darevskia*, обитающих на территории Украины, и их видовая принадлежность / И. Б. Доценко, В. Н. Песков, М. В. Миропольская // Збірник праць Зоологічного музею. – 2008 – 2009. – № 40 – *С*. 130 – 14.
4. Доценко И. Б. Особенности биологии и факторы расселения партеногенетических скальных ящериц рода Darevskia (Reptilia, Lacertidae), интродуцированных в Житомирской области Украины / И. Б. Доценко, Р. К. Мельниченко, М. И. Демидова // Збірник праць Зоологічного музею. – 2016. – 47. – С. 41-51.
5. Nekrasova O. D. Current Distribution of the Introduced Rock Lizards of the Darevskia (Saxicola) Complex (Sauria, Lacertidae, Darevskia) In Zhytomyr Region (Ukraine) / O. D. Nekrasova, V. A. Kostiushyn // Vestnik zoologii. – 2016 – № 50(3). – P. 225 – 230.

Цитологія, гістологія та ембріологія

УДК 579:672.35

Шевченко С.І.

Про явище аутофагії у тваринних та рослинних клітинах

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Б. Хмельницького, Україна

Аутофагія – універсальний катаболічний процес внутрішньоклітинної деградації різних макромолекул і органел є одним з типів програмованої клітинної смерті (ПКС). Подібно з дріжджами і тваринними клітинами, в рослинних клітин спостерігається кілька видів аутофагії. Мікроаутофагія – це поглинання клітинних складових вакуолярною мембраною. Макроаутофагія відбувається в цитоплазмі, його проводять аутолізосоми, які містять гідролази з самого початку свого утворення. Мегааутофагія або мегааутоліз, присутня при масовій деградація клітин в кінці одного типу запрограмованої загибелі клітин. По способу видалення компонентів аутофагію поділяють на селективну і неселективну.

Ключові слова: програмована клітинна смерть (ПКС), апоптоз, аутофагія, некроз, фагофора, макроаутофагія, мікроаутофагія, мегааутофагія.

Autophagy – the universal catabolic process of intracellular degradation of various macromolecules and organelles is one of the types of programmable cell death (PCD). Similar to yeast and animal cells, several types of autophagy are observed in plant cells. Microautophagy is the absorption of cellular components by a vacuolar membrane. Macroatophagy occurs in the cytoplasm, it is carried out by autolysosomes, which contain hydrolases from the very beginning of its formation. Megaautophagy or megaautolysis, present at mass degradation of cells at the end of one type of programmed cell death. By way of removing components, autophagy is divided into selective and nonselective.

Keywords: programmable cell death (PCD), apoptosis, autophagy, necrosis, phagophora, macroatophagy, microautophagy, megaatophagy.

Програмована клітинна смерть (ПКС) – генетично детермінований процес, який описаний як для клітин еукаріот, так і для клітин прокаріот. У тваринних клітин тепер розрізняють три основних типи ПКС: апоптоз, аутофагію і некроз. На відміну від ссавців, у рослин досі існує плутанина в класифікації ПКС. Існування "класичного апоптозу" в рослинних клітинах нині широко дискутується. Апоптоз у тварин супроводжується стисненням протопласту, конденсацією хроматину і фрагментацією ядра [1].

Надмірна кількість публікацій застерігає стосовно неправильного використання термінів, що уповільнюють процес у галузі дослідження клітинної смерті. Виходячи з цього, було створено Номенклатурний комітет з клітинної смерті (NCCD – Nomenclature Committee on Cell Death) [2].

Користуючись рекомендаціями NCCD, можна визначити термін "апоптоз", створений *Kerr et al*, таким, що супроводжується округленням клітини, западанням псевдоподій, зменшенням кількісного об’єму, конденсацією хроматину, фрагментацією ядра; плазматична мембрана покрита пухирцями, зберігає свою цілісність до завершальних стадій процесу при поглинанні резидентними фагоцитами *in vivo*. Варто зазначити, що поняття "апоптоз" та "смерть клітини" не є синонімами, оскільки "апоптоз" розглядається на біохімічному рівні, а "смерть клітини" взагалі може розглядатися на механічному рівні. Некроз морфологічно характеризується приростом об’єму клітини, набуханням органел, розривом плазматичної мембрани і подальшою втратою внутрішньоклітинного вмісту [3].

Аутофагія – це деградація органел і цитоплазматичного матеріалу, яка відбувається за участю внутрішньоклітинних мембранних структур. Подібно до дріжджів та тваринних клітин, рослинні клітини демонструють декілька типів аутофагії. Мікроаутофагія – це поглинання клітинних компонентів вакуолярною мембраною. Макроаутофагія має місце подалі від вакуолі. В рослин вона здійснюється аутолізосомами, які значною мірою відрізняються від аутофагосом, знайдених у дріжджах та тваринних клітинах, так як містять гідролази від початку їхнього формування. Інший тип аутофагії у рослинних клітинах названий мегааутофагією або мегааутолізом – це масова деградація клітин наприкінці одного типу запрограмованої смерті клітин. Знайдено докази аутофагії специфічних білків при внутрішній дегенерації хлоропластів [4].

Процес утворення аутофагосом розпочинається в цитоплазмі з утворенням чашкоподібної (*cape-shape*) мембранної структури, так званої фагофори або ізолюючої мембрани, яка поступово розширюючись, захоплює компоненти клітини і потім захлопується, утворюючи зрілу аутофагосому. Зовнішня мембрана аутофагосоми згодом зливається з тонопластом. При цьому в люмен вакуолі вивільняється так зване "аутофагічне тіло" – її вміст оточений однією мембраною, яка згодом деградується вакуолярними кислими гідролазами. Продукти деградації при цьому можуть знову транспортуватися в цитоплазму. Деградація аутофагосомального вмісту може проходити і у самих аутофагосомах, оскільки вони містять гідролітичні ферменти. Таким чином, в ході аутофагії деградація клітинного вмісту може здійснюватися як шляхом злиття аутофагосом з центральною літичною вакуолею, так і в самих аутофагосомах [5].

Нещодавно групою вчених встановлено, що використання терміну "апоптоз" для рослин не виправдано, було запропоновано відокремити такі її типи: вакуолярну загибель та некроз. Вакуолярна клітинна смерть розглядається як комбінація аутофагії, здійснюваної вакуолями і супроводжується збільшенням їх розмірів, і подальшого вивільнення гідролаз з літичних вакуолей в результаті розриву мембрани вакуолей (тонопласту). При цьому морфологія клітинних органел і цілісність плазматичної мембрани клітини зберігається до моменту розриву тонопласту. На противагу цьому, некротична смерть супроводжується швидким розривом плазматичної мембрани, стисненням протопласту, порушенням функціонування мітохондрій, активним накопиченням форм кисню і відсутністю характерних ознак вакуолярної смерті [6].

Вакуолі відіграють істотну роль в ПКС, яка відбувається не тільки в процесі розвитку рослинних організмів, але і при гіперчутливій відповіді (ГВ), викликаній зараженням рослин вірусними, бактеріальними або іншими патогенами. Описано два сценарії розвитку подій. При вірусній інфекції відбувається лізис тонопласту з вивільненням літичних ферментів вакуолей в цитоплазмі. При бактеріальному або грибковому зараженні патоген перебуває поза клітиною рослини – в міжклітинній рідині, званою апопластом. Для боротьби з деякими не клітинними патогенами вакуолярна мембрана здатна зливатися з плазмалемою, дозволячи гідролітичним ферментам вакуолі виходити в позаклітинний простір [7].

Залежно від способу видалення компонентів аутофагію поділяють на селективну і неселективну. При неселективній аутофагії цитоплазма та інші органели поглинаються аутофагосомами невибірково. У свою чергу, селективна аутофагія є цілеспрямованою і вимагає спеціальних білків-рецепторів для видалення певних компонентів. При селективній аутофагії білки сімейства *Atg8* виступають як рецептори [8].

Що стосується рослин, то специфічні білки і фактори, залучені в аутофагію компонентів протоплазми клітин, виділяють: мітофагію, хлорофагію, ліпофагію, рибофагію, ксенофагію [9].

Для вивчення ПКС а саме аутофагії, були використані різні методи трансмісивної електронної мікроскопії (ТЕМ). Результати ТЕМ залишаються "золотим стандартом" і це, як і раніше, є найнадійнішим методом моніторингу аутофагії в клітинах і тканинах рослин. Для інтерпретації даних ТЕМ потрібна спеціальна кваліфікація для опису аутофагосом і аутолізосом [10].

Література

1. Kroemer, G. Mitochondrial membrane permeabilization in cell death [Text] / G. Kroemer, L. Galluzzi, C. Brenner // Physiological Reviews. – 2007. – Vol. 87, Issue 1. – P. 99–163.
2. Kroemer G, Galluzzi L, Vandenabeele P, Abrams J, Alnemri ES, Baehrecke EH et al. Classification of cell death. Recommendations of the

Nomenclature Committee on Cell Death 2009 [Text] / G Kroemer, L Galluzzi, P Vandenabeele, J Abrams, ES Alnemri, EH Baehrecke et al. // Cell Death Differ 2009; 16: 3–11.
3. Van Doorn, W.G. Morphological classification of plant cell deaths / W.G. Van Doorn, E.P. Beers, J.L. Dangl, V.E. Franklin-Tong, P. Gallois, I. Hara-Nishimura, A.M. Jones, M. Kawai-Yamada, E. Lam, J. Mundy, L.A. Mur, M. Petersen, A. Smertenko, M. Taliansky, F. Van Breusegem, T. Wolpert, E. Woltering, B. Zhivotovsky, P.V. Bozhkov [Text] // Cell Death Differ. – 2011. – V. 18. – P. 1241–1246.
4. WG Doorn and Papini A. 2013. Ultrastructure of autophagy in plant cells [Text] / WG Doorn and A. Papini // Autophagy 9:12, 1–15
5. Takatsuka, C. Inoue Y., Higuchi T., Hillmer S., Robinson D.G., Moriyasu Y. Autophagy in tobacco BY-2 cells cultured under sucrose starvation conditions: isolation of the autolysosome and its characterization [Text] / C. Takatsuka, Y. Inoue, T. Higuchi, S. Hillmer, D.G. Robinson, Y. Moriyasu // Plant Cell Physiol. – 2011. – V. 52. – P. 2074–2087.
6. Hara-Nishimura, I. Vacuolar processing enzyme: an executor of plant cell death [Text] / I. Hara-Nishimura, N. Hatsugai, S. Nakaune, M. Kuroyanagi, M. Nishimura // Curr. Opin. Plant Biol. – 2005. – V. 8. – P. 404–408.
7. Hatsugai, N. A cellular suicide strategy of plants: vacuole-mediated cell death [Text] / N. Hatsugai, M. Kuroyanagi, M. Nishimura, I. Hara-Nishimura // Apoptosis. – 2006. – V. 11. – P. 905–911.
8. Noda, N.N, Kumeta H, Nakatogawa H, Satoo K, Adachi W, Ishii J, Fujioka Y, Ohsumi Y, Inagaki F. Structural basis of target recognition by Atg8/LC3 during selective autophagy [Text] / N.N. Noda, H. Kumeta, H. Nakatogawa, K. Satoo, W. Adachi, J. Ishii, Y. Fujioka, Y. Ohsumi, F. Inagaki // Genes Cells. – 2008. – V. 13. – P. 1211–1218
9. Kissova, I. Uth1p is involved in the autophagic degradation of mitochondria [Text] / I. Kissova, M. Deffieu, S. Manon, N.Camougrand // J. Biol. Chem. – 2004. – V. 279. – P. 39068–39074.
10. Mitou, Geraidine et al.Techniques to Study Autophagy in Plant [Text] / Mitou, Geraidine et al //Reseach Journal of Biological Sciences.- Vol.4(2). *– February 2015. – P.78-83.*

Анатомія і фізіологія людини і тварин

УДК: 612.135-057.87

Станішевська Т.І., Горбань Д.Д., Ісмаілова Е.Е.

Виявлення зміни резистентності тканинного кровотоку на оклюзійну пробу

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна

Експериментальне дослідження включало вивчення функціонального стану тканинного кровотоку за допомогою методу лазерної допплерівської флоуметрії (ЛДФ) у студентів. Аналіз стану кровотоку дозволив виявити ознаки його зміни при оклюзійній пробі. Було виявлено, що рівень резистентності на оклюзійну пробу залежав від типу мікроциркуляції крові.

Ключові слова: тканинний кровоток, лазерна допплерівська флуометрія (ЛДФ), параметр мікроциркуляції, резистентність кровотоку, оклюзійна проба.

The experimental research consisted of the study of blood microcirculation functional state by means of Laser Doppler flowmetry (LDF) method. It helped to evaluate the state of tissue blood-circulation and to reveal individual-typological peculiarities of blood microcirculation. 192 adolescent boys and girls, the students of Melitopol Bohdan Khmelnytskyi State Pedagogical University, aged 17-22, were examined. The obtained results showed that at most of students high-amplitude LDF was registered. Resistance people‘ whom studied capillary blood flow on occlusion test depended on various types of blood microcirculation.

Key words: capillary blood flow, Laser Doppler flowmetry (LDF), option of microcirculation, resistance capillary blood flow, occlusion test.

За даними ВООЗ, погіршення умов життя та зниження стабільності у суспільстві обумовлюють зростання стресових станів у популяції молодих людей більше, ніж в інших, що призводить до зростання захворюваності у цій віковій групі. Тому, збереження та зміцнення здоров’я молоді у даний час набуває більшої значущості.

Важливе місце при діагностиці функціонального стану організму людини посідає дослідження мікроциркуляції крові. Стан обміну речовин і функціонування будь-якого органу безпосередньо визначається адекватним станом мікроциркуляції крові. З іншого боку, будь-який патологічний процес протікає з різними змінами у мікроціркуляційному руслі. Тому, цілком очевидно, що зміни у системі мікроциркуляції крові тісно корелюють зі змінами в центральній гемодинаміці [2, 4]. Це дозволяє використовувати дані критерії в оцінюванні загального фізичного розвитку і стану здоров’я людини [1].

Мета дослідження – виявити індивідуально-типологічні особливості реактивності тканинного кровотоку у студентів та простежити зміну показників мікроциркуляції крові при оклюзійній пробі.

У ході дослідження прийняли участь 192 практично здорових студентів-добровольців Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького (157 дівчат та 35 юнаків) 1993-1998 року народження. Дослідження проводилися відповідно до сучасних вимог біоетики.

З метою вивчення функціонального стану мікроциркуляції крові був використаний метод лазерної доплерівської флоуметрії (ЛДФ) [3]. ЛДФ здійснювали лазерним аналізатором кровотоку "ЛАКК-01" з лазерним джерелом випромінювання на довжині хвилі 0,63 мкм. Голівка оптичного зонду (датчика приладу) фіксувалась на вентральній поверхні 4-го пальця руки. При оклюзійній пробі здійснювалося стискання на 1-3 хвилини ділянки плеча манжетою тонометра таким чином, щоб викликати зупинку кровотоку та, відповідно, ішемію в досліджуваній області. Манжета тонометра фіксувалася на плечі.

Вивчаючи індивідуально-типологічні особливості мікроциркуляції крові при проведенні запису ЛДФ-грам у студентів 17-22 років, параметр мікроциркуляції (ПМ) капілярного кровотоку у групі обстежених осіб у середньому складав 11,67±4,4 перф. од. Рівень коливань тканинного кровотоку (СКВ) дорівнював 2,03±0,39 перф. од. Коефіцієнт варіації (Kv) у середньому мав значення 23,39±5,71.

В обстежених студентів було виявлено три типи ЛДФ-грам, які відповідають різним типам мікроциркуляції крові: аперіодична ЛДФ-грама I типу, що відповідала нормоемічному типу мікроциркуляції, монотонна високоамплітудна ЛДФ-грама II типу, що відповідала гіперемічному типу мікроциркуляції крові та монотонна ЛДФ-граму з низьким параметром мікроциркуляції (ПМ) III типу, що відповідала гіпоемічному типу.

У ході проведення оклюзійної проби в обстежених студентів-добровольців 17-22 років спочатку здійснювали запис вихідного рівня кровотоку. При оклюзії, шляхом стискання на 1-3 хвилини відповідної ділянки плеча манжетою тонометра, спостерігалося різке зниження параметру мікроциркуляції. Це пояснюється відтоком крові з судин мікроциркуляції. Після закінчення оклюзії повітря з манжети швидко випускалося, і протягом наступних 3-5 хвилин реєструвалася реакція параметру мікроциркуляції у ході відновлення кровотоку. У період відновлення регіструвалася більша амплітуда вазомоцій, ніж у стані спокою (рис. 1).

При дослідженні індивідуально-типологічних особливостей мікроциркуляції крові у студентів 17-22 років була проведена оцінка функціональних резервів системи мікросудин. Резистентність капілярного кровотоку (РКК) на оклюзійну пробу у обстежених осіб залежала від різних типів мікроциркуляції крові (таблиця 1).

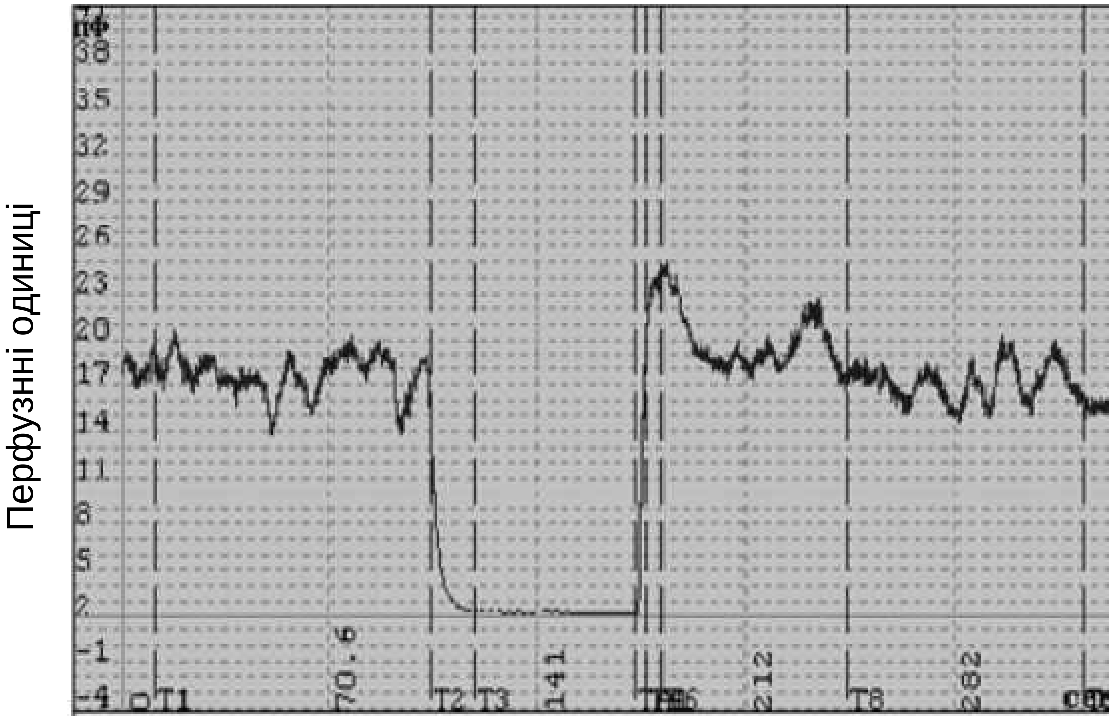


Рис. 1. ЛДФ-грама при оклюзійній пробі

Примітки: Т1-Т2 – вихідний рівень; Т3-Т4 – період оклюзії; Т6 – максимальне підвищення кровотоку у період відновлення; Т5-Т8 – період відновлення кровотоку, Т8-Т9 – плато періоду відновлення.

Таблиця 1

Особливості резистентності капілярного кровотоку при оклюзійній пробі у студентів 17-22 років із різними типами мікроциркуляції крові (M±m)

Типи мікроциркуляції крові	ПМвих., перф. од.	ПМмін., перф. од.	ПМмак., перф. од.	ПМвідн., перф. од.	РКК, %
Нормоемічний тип (І тип ЛДФ-грами)	5,78±0,98	1,17±0,4	15,48±1,07	7,31±1,11	322,53±11,23
Гіперемічний тип (ІІ тип ЛДФ-грами)	15,13±1,19	1,47±0,48	24,24±1,93	17,7±1,63	174,22±15,91
Гіпоемічний тип (ІІІ тип ЛДФ-грами)	1,91±0,61	0,62±0,29	9,77±1,31	2,56±0,85	415,65±15,56

Примітки: $ПМ_{вих.}$ – вихідне значення капілярного кровотоку; $ПМ_{мін.}$ – мінімальне значення кровотоку; $ПМ_{мак.}$ – максимальне значення кровотоку у період відновлення, $ПМ_{відн.}$ – параметр мікроциркуляції у період відновлення; РКК – резистентність капілярного кровотоку.

Результати дослідження показали, що найбільший функціональний резерв був у студентів із гіпоемічним типом мікроциркуляції крові, у яких резистентність капілярного кровотоку дорівнювала 415,65±15,56%. Це пояснюється тим, що при гіпоемічному типі мікроциркуляції початкові значення параметру мікроциркуляції (ПМ) мають низький рівень, у порівнянні з іншими типами мікроциркуляції крові.

У групі обстежених студентів з нормоемічним типом мікроциркуляції крові функціональні можливості мікроциркуляторного русла були знижені. Згідно з результатами дослідження, середній показник резистентності капілярного кровотоку (РКК) був нижче у порівнянні з гіпоемічним типом мікроциркуляції та не перевищував у середньому 322,53±11,23%.

У студентів з гіперемічним типом мікроциркуляції крові були ще менші показники функціональних резервів та не перевищував у середньому 174,22±15,91%. Це пояснюється тим, що функціональні резерви системи обмежені високим вихідним рівнем тканинного кровотоку.

Ці відмінності обумовлені станом нейрогенної регуляції, яка забезпечує необхідний рівень тонусу мікросудин, та особливостями кровотоку у мікроциркуляторному руслі у різних типах мікроциркуляції.

Одержані дані про особливості стану тканинного кровотоку мають важливе теоретичне і практичне значення для розуміння механізмів регуляції різних типів мікроциркуляції крові. Перспективи подальших досліджень полягають в аналізі отриманих даних залежно від типу мікроциркуляції крові обстежених при дії інших функціональних проб.

Література

1. *Абрамович С. Г.* Лазерная допплеровская флоуметрия в оценке микроциркуляции у здоровых и больных людей / С. Г. Абрамович, А. В. Машанская // Сибирский медицинский журнал. – Иркутск: Иркутский государственный медицинский университет. – 2010. – Том 92 (01). – С. 158-163.
2. *Ермольев С. Н.* Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке механизмов регуляции микроциркуляции / С. Н. Ермольев, А. П. Шериев, Ю. С. Тюльпин // Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. Приложение. – 2008. – Т.9, №6. – С. 155.
3. *Козлов В. И.* Лазерная допплеровская флоуметрия в оценке состояния и расстройств микроциркуляции крови / В. И. Козлов, Г. А. Азизов. – М.: РУДН ГНЦ лазер.мед., 2012. – 32 с.
4. *Shoucri B. M.* Plasma Stimulated Pseudopod Formation Is Increased In Patients With Elevated Blood Pressure / B. M. Shoucri, K. M. Edwards, G. W. Schmid-Schönbein, P. J. Mills // Hypertension Research Official Journal Of The Japanese Society Of Hypertension. – 2011. – V. 34 (6). – P. 96-101.

Біохімія і молекулярна біологія

УДК 619:637.52:614.31

Іванченко О.Ф.

Вплив умов утримання та харчування на біохімічний склад м’язових тканин у *Gallus gallus domesticu*

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна

Результати дослідження свідчать про залежність хімічного складу м’язової тканини птахів від типу годування та умов утримання та виду птиці. Під час проведення досліду були відмічені вірогідні зміни відмінностей у вмісті білка, жиру та глюкози у м’ясі курей з різним типом живлення. Вміст білка коливається у м’язовій тканині птахів у широких межах. Найбільш дієтичним м’ясом володіє домашня курка, найменш корисне вживання в їжу курчати-бройлера.

Ключові слова: збалансоване харчування, курчата-бройлери, загальний білок, глюкоза, ліпіди

The results of the study indicate the dependence of the chemical composition of the muscle tissue of the birds on the type of feeding and the conditions of keeping and the species of poultry. During the experiment, probable changes in the protein, fat and glucose content of chicken meat with different types of nutrition were noted. The protein content varies in muscle tissue of birds in wide range. The most dietary meat is home-made chicken, the least useful chicken-broiler food.

Key words: balanced nutrition, chicken broilers, total protein, glucose, lipids

У наш час проблема збалансованого харчування є особливо актуальною та важливою. Харчування грає важливу роль у процесах всмоктування, виведення, характеру розподілу та накопичення речовин. Надзвичайно велике значення у збереженні здоров’я та попередженні захворюваності населення має інгредієнт ний склад.

В сучасних умовах, одним із основних завдань агропромислового комплексу України є збільшенні виробництва продуктів харчування та тим самим підвищення життєвого рівня людей. Саме за цих умов підвищена увага має приділятись збільшенню обсягів виробництва продуктів тваринництва – м’яса, молока, які є одними із основних джерел забезпечення раціону людини повноцінними білками, жирами, вітамінами та мінеральними речовинами.

Сьогодні в агропромисловості нашої країни продовжує збільшувати свої обсяги така галузь птахівництва як вирощування курчат-бройлерів.

Птахівництво – одна з галузей тваринництва, що дає м’ясо, яке є високоякісним і цінним для харчування людини. Тому стимулювати збільшення маси тіла у птиці легше, ніж у тварин. Серед важливих аспектів, що забезпечують ефективний обмін речовин та продуктивні якості курчат-бройлерів, першорядну роль відіграє збалансоване і повнораціонне харчування молодняку з перших днів їхнього життя.

М’ясо птиці за своїми дієтичними властивостями рекомендовано для різних вікових груп населення дитячого, лікувального та геродієтичного харчування.

Метою нашого дослідження є порівняння вмісту загального білку, глюкози та ліпідів у м'язах курчат-бройлерів та курчат вирощених в домашніх умовах.

Дослідження проводились у вересні-листопаді 2018 року. Для порівняння використовували м'язову тканину курей домашніх *(Gallus gallus domesticu),* вирощених у власному господарстві та курей придбаних у супермаркеті.

Біохімічні дослідження м'язів птахів проводили в лабораторії екологічної біохімії Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Вміст глюкози визначали глюкозооксидазним методом за допомогою набору реактивів "Філісіт" згідно з рекомендаціями до набору. Вміст білка визначали за методом Лоурі, який ґрунтується на кольоровій біуретовій реакії. Вміст загальних ліпідів та кальцію в тканинах визначали а допомогою наборів реактивів "Філісіт" згідно з рекомендаціями до набору. Вміст вологи визначався шляхом поступового нагрівання зразків м'язів за температури 101 – 1050С протягом 10 годин. Кількість зольних елементів виявляли шляхом озолення зразків у муфельній печі.

Статистична обробка результатів здійснювалась за загальними стандартами з використанням програми "Excel" з пакету "Microsoft Office–2003" та програм Statistika 6.0.

Біологічна повноцінність м'яса птиці обумовлена складом його білка, у ньому всі незамінні амінокислоти в оптимальному співвідношенні для засвоєння організмом людини. Харчова цінність м'яса птиці залежить також від кількості жиру і співвідношення жирних кислот.

Відомо, що загальний хімічний склад м'яса у птиці досить стабільний. Проте навіть незначні відхилення у вмісті та співвідношенні між складовими можуть впливати як на енергетичну цінність (калорійність) м'яса перепелів, так і на рецептуру певних функціональних продуктів, де воно використовується як сировина.

Із результатів дослідження спостерігаємо що найнижчий вміст білка спостерігається в м'ясі грудки домашньої курки, найбільший – у м'язах ніжки магазинної курки. У відсотковому відношенні білку у м'ясі домашньої курки на 33% менше ніж у магазинній курці.

Найнижчий вміст ліпідів відмічено у грудних м'язах домашньої курки, , максимальні показники – у м'язах стегна як магазинної так і домашньої. Відсоткова різниця між вмістом загальних ліпідів у мязах домашньої та магазинної курки становить – 20%.

Максимальний вміст глюкози зареєстровано в м'язах стегна магазинної курки, мінімальний – у м'язах грудини курки-бройлера, купленої в супермаркеті. Вміст глюкози у стегновій м'язовій тканині на 24 % більший ніж в тій же тканині, але у домашньої курки (рис.1)

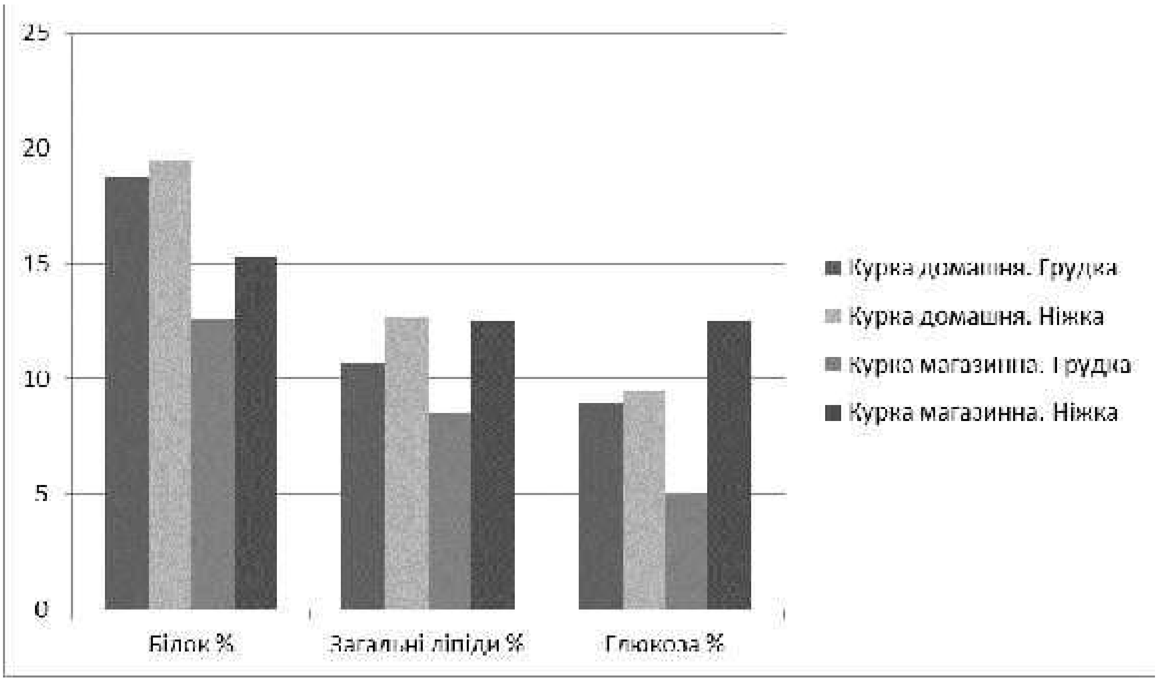


Рис.1. Вміст білку, загальних ліпідів та глюкози в м’язах птахів залежно від умов утримання (M±m, n=5).

Отже, згідно з даними, з усіх видів пташиного м’яса саме м’ясо курки і може забезпечити людину усіма незамінними амінокислотами. Однак, все це стосується м’яса домашніх курей. У курятині, придбаній у супермаркеті, вміст білка найнижчий з усіх видів пташиного м’яса, перевіреного в дослідженні (12,6±1,4 % сирої маси у грудних м’язах і 15,3±0,6 % у м’язах стегна), низький вміст глюкози (до 5,0±0,3 ммоль на кг маси), в той же час найбільший вміст жиру (до 12,5±0,3% сирої маси м’яза).

Література

1. Матасар І. В. Харчування як один із найважливіших чинників, що впливає на стан здоров’я населення України в сучасних екологічних умовах / І. В. Матасар // Проблемы питания и здоровье, 1997, № 1. С. 22 – 29.
2. Шуляк С. В. Санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування колоїдного срібла при вирощуванні перепелів / С. В. Шуляк // Автореф. дис….канд. вет. наук. – Київ, 2016. – 17 с.
3. Lowry O. H. Determination of enzymes in the liver of the fish / O. H. Lowry, N. I. Rosebrough , A. I. Farr, R. I. Rendall // J. Biol. Chem., 1951.– 193, № 1.– P. 265– 275.
4. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов эксперимен-тальных исследований / И. А. Ойвин // Патол. физиол. и экспер. терапия. – 1960. – № 4– С. 76 – 85.
5. Бірта Г. О. Товарознавство м’яса / Г. О. Бірта, Ю. Г. Бургу. Навчальний посібник – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 164 с.
6. Incharoen T. Histology of intestinal villi and epithelial cells in chickens fed low-crude protein or low-crude fat diets [electronic resource] / T.Incharoen, K.Yamauchi, T.Erikawa, H.Gotoh // Italian Journal of Animal Science. – 2010. – Vol. 9. – №4. –P. 224-228

УДК 581.1

Лісовицький В. В., Кучменко О.Б.

Вплив метаболічно активних речовин в різних концентраціях на проростання насіння огірків сорту "Ніжинський"

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

У роботі досліджено вплив розчинів параоксибензойної кислоти (ПОБК), метіоніну, $MgSO_4$, вітаміну Е (α-токоферилацетат), убіхінону-10 в різних концентраціях на проростання насіння огірка (*Cucumissativus*) сорту "Ніжинський".Аналіз отриманих даних дозволяє говорити про ефективність використання досліджуваних метаболічно активних речовин для стимуляції проростання насіння огірків (*Cucumissativus*) сорту "Ніжинський" та виокремити найбільш ефективні концентрації цих речовин – 0,001% розчин ПОБК, 0,001% розчин метіоніну, 0,001% розчин $MgSO_4$, 10^{-8}М розчин убіхінону-10, 10^{-8}М розчин вітаміну Е (α-токоферилацетату).

Ключові слова: насіння огірків, проростання, параоксибензойна кислота, метіонін, вітамін Е, убіхінон-10, $MgSO_4$.

The effect of solutions of paraoxybenzoic acid (POBA), methionine, $MgSO_4$, vitamin E (α-tocopheryl acetate), ubiquinone-10 in various concentrations on germination of cucumber seeds (*Cucumissativus*) of the Nizhynsky variety has been investigated. The analysis of the obtained data suggests the effectiveness of the use of the studied metabolically active substances to stimulate the germination of *Cucumissativus* seeds of the Neizhynsky variety and to identify the most effective concentrations of these substances: 0.001% POBA solution, 0.001% methionine solution, 0.001% $MgSO_4$ solution, 10^{-8}M solution of ubiquinone-10, 10^{-8}M solution of vitamin E (α-tocopheryl acetate).

Key words: cucumber seeds, germination, paraoxybenzoic acid, methionine, vitamin E, ubiquinone-10, $MgSO_4$.

Вступ. На сьогодні актуальним питанням є дослідження можливості стимуляції проростання насіння за допомогою різноманітних біологічно активних речовин або їх комбінацій. Особливу увагу привертають речовини, які є компонентами біохімічних реакцій, які протікають в насінині та організмі рослини в цілому. Стимуляція біохімічних процесів саме в проростаючому насінні має велике значення для подальшого розвитку рослини та безпосередньо впливає на врожайність. На сьогодні підвищення врожайності сільськогосподарських культур та вирощування екологічно чистих продуктів є однією з основних завдань не лише в Україні, але і у всьому світі. Оскільки збільшується населення планети, то з'являється потреба у підвищенні ефективності вирощування сільськогосподарських рослин.

Метою дослідження було вивчення впливу метаболічно активних речовин на проростання насіння огірків сорту Ніжинський.

Матеріали та методи. У роботі досліджено вплив розчинів параоксибензойної кислоти (ПОБК) (0,1%, 0,01%, 0,001%, 0,0001%, 0,00001%), метіоніну (0,1%, 0,01%, 0,001%, 0,0001%, 0,00001%), $MgSO_4$ (0,1%, 0,01%, 0,001%, 0,0001%, 0,00001%), вітаміну Е (α-токоферилацетат) (10^{-3}М, 10^{-6}М, 10^{-8}М), убіхінону-10 (10^{-3}М, 10^{-6}М, 10^{-8}М) в різних концентраціях на проростання насіння огірка (*Cucumissativus*) сорту "Ніжинський". Насіння пророщували в чашках Петрі при температурі 20-25^{0}С на фільтрувальному папері, який був змочений розчинами вивчаємих речовин в різних концентраціях [1]. В контрольній групі насіння пророщували на фільтрувальному папері, змоченому дистильованою водою. Повторність дослідів була трикратна. Тривалість експерименту складала 9 діб. Визначали енергію проростання насіння визначали на 5 добу та кінцеве проростання (відсоток насінин, що проросли, в кінці експерименту). Статистично отримані результати обробляли за допомогою програми Excel.

Результати та їх обговорення.Енергія проростання насіння огірків в контрольній групі складала 76%, кінцеве проростання – 82%. Енергія проростання насіння огірків в розчинах ПОБК різної концентрації коливалась від 48% до 84% (48% за концентрації ПОБК 0,0001% та 84% за концентрації ПОБК 0,01%) (рис. 1). Кінцеве проростання насіння залежно від концентрації ПОБК коливалось від 72% (0,00001% ПОБК) до 90-94% (відповідно 0,001% і 0,01% ПОБК) (рис. 1).

Насіння огірків на розчинах метіоніну різних концентрація проростали достатньо рівномірно (рис. 2).

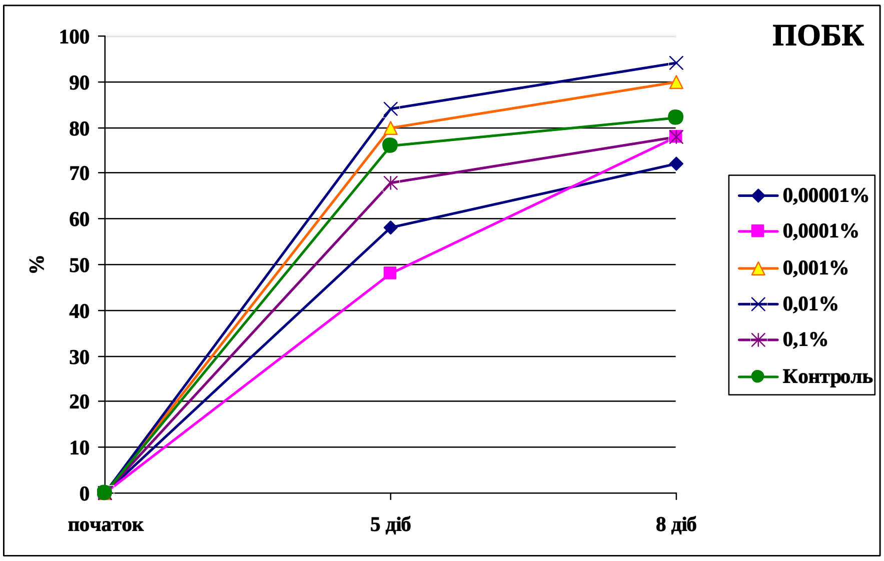


Рис. 1. Показники проростання насіння огірків сорту Ніжинський при замочуванні у розчинах ПОБКрізної концентрації.

Так, енергія проростання насіння коливалась від 70% (0,01% метіонін) до 86% (0,1% метіонін). Кінцеве проростання насіння залежно від концентрації метіоніну коливалась від 82% (0,0001% метіонін) до 92% (0,001% метіонін) (рис. 2).

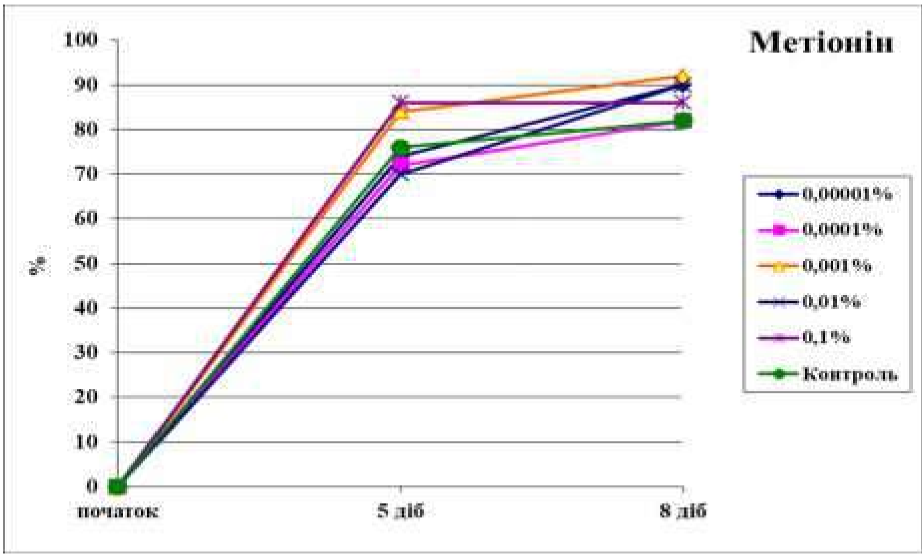


Рис. 2. Показники проростання насіння огірків сорту Ніжинський при замочуванні у розчинах метіоніну різної концентрації.

Динаміка проростання насіння огірків на розчинах $MgSO_4$ різної концентрації мала відмінний характер порівняно з іншими дослідними групами. Зокрема, енергія проростання насіння коливалась від 10% (0,001% $MgSO_4$) до 42% (0,01% $MgSO_4$). Проте кінцеве проростання насіння було високе – від 90% (0,01% $MgSO_4$) до 98% (0,001% $MgSO_4$) (рис. 3). Отримані результати узгоджуються з даними літератури щодо впливу розчинів $MgSO_4$ на проростання насіння [2].

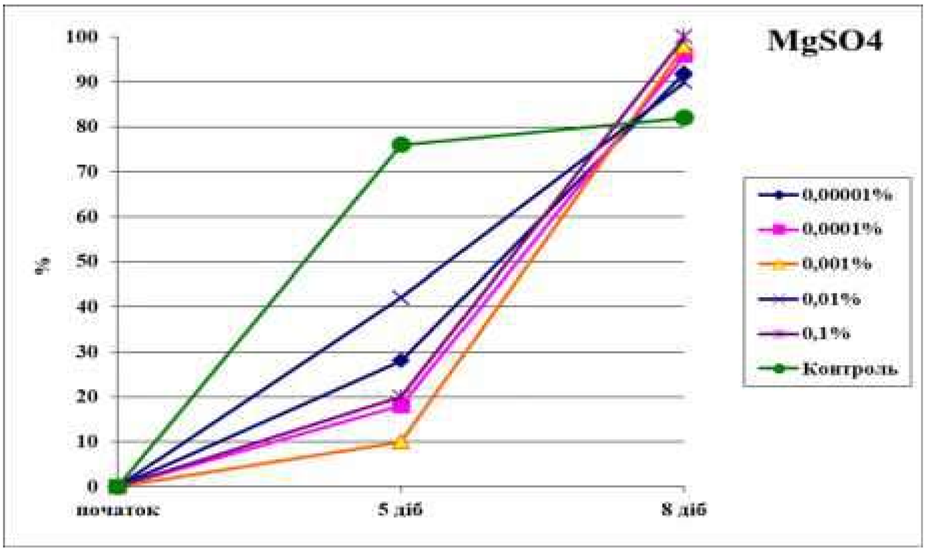


Рис. 3. Показники проростання насіння огірків сорту Ніжинський при замочуванні у розчинах $MgSO_4$різної концентрації.

Відомо, що вітамін Е та убіхінон відіграє важливу роль у функціонування рослинного організму. Зокрема, вони залучені до біоенергетичних процесів, захисту від пошкоджуючої дії активних форм кисню та продуктів окислення, виступають в якості ефективних імуностимуляторів тощо [3, 4, 5]. В результаті проведених досліджень було показано, що енергія проростання насіння огірків в розчинах убіхінону-10 в концентраціях 10^{-3}М, 10^{-6}М і 10^{-8}М складала відповідно 46%, 60% і 78%. Кінцеве проростання насіння в розчинах убіхінону-10 в концентраціях 10^{-3}М, 10^{-6}М і 10^{-8}М складала відповідно 74%, 76% і 92% (рис. 4).

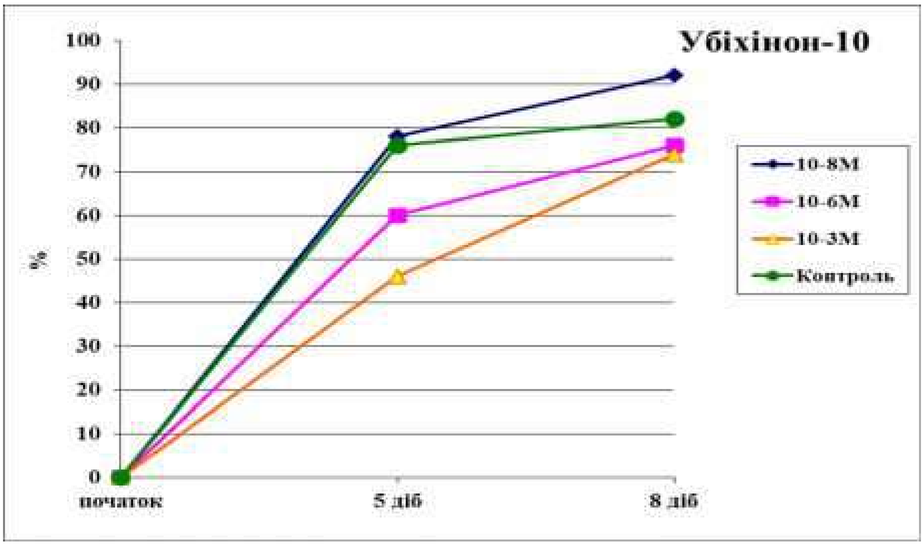


Рис. 4. Показники проростання насіння огірків сорту Ніжинський при замочуванні у розчинах убіхінону-10 різної концентрації.

Цікавим виявився результат дослідження впливу розчинів вітаміну Е різної концентрації на проростання насіння огірків (рис. 5). Так, енергія проростання насіння огірків в розчинах α-токоферилацетату в концентраціях 10^{-3}М, 10^{-6}М і 10^{-8}М складала відповідно 0%, 70% і 70%. Кінцеве проростання насіння в розчинах α-токоферилацетату в концентраціях 10^{-3}М, 10^{-6}М і 10^{-8}М складала відповідно 16%, 84% і 92% (рис. 5). Звертає увагу інгібуючий вплив розчину α-токоферилацетату в концентрації 10^{-3}М на проростання насіння.

Відомо, що в насінні вітамін Е може виступати в ролі протектора поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) від окиснення [6]. Проте для проростання насіння огірків (*Cucumis sativus*) необхідне зростання вмісту продуктів окислення ПНЖК, які утворюються внаслідок роботи ензиму ліпоксигенази-13, зокрема 13S-гідроксипероксилінолевої кислоти [7]. Вміст продуктів оксигенації ліпідів зростає швидко протягом проростання насіння. Припускають, що формування продуктів окислення жирних кислот може бути сигналом для деградації запасних ліпідів протягом періоду проростання. Беручи до уваги той факт, що за впливу потужного антиоксиданта убіхінону-10 не спостерігається інгібування проростання насіння, можна припустити, що інгібуючий ефект вітаміну Е в концентрації 10^{-3}М може бути не пов'язаний із його антиоксидантними властивостями. Як продемонстровано в роботі [7], максимум зростання вмісту 13S-гідроксипероксилінолевої кислоти як продукту ліпоксигенази-13 спостерігається на 3 добу та надалі поступово знижується, що може пояснювати поступове зростання відсотку насінин, що починають проростати. Це дозволяє припустити, що інгібуючий ефект вітаміну Е в концентрації 10^{-3}М може бути обумовлений безпосереднім інгібуючим впливом на ензим ліпоксигеназу-13.

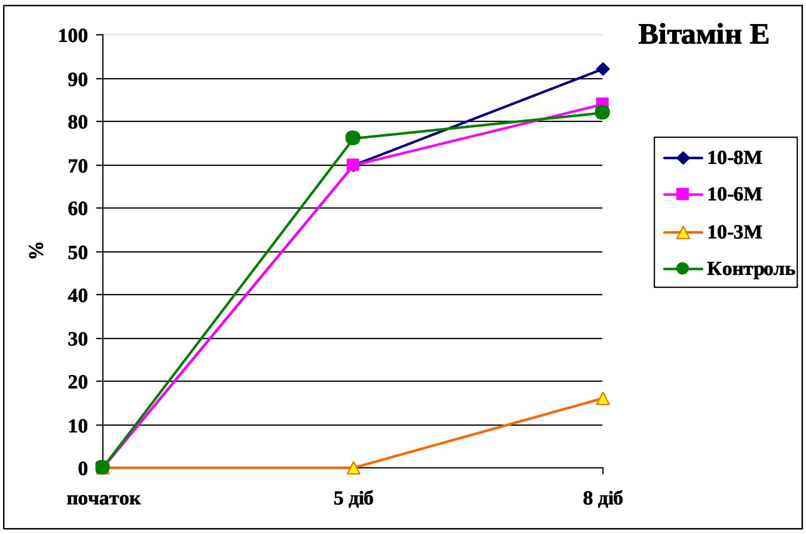


Рис. 5. Показники проростання насіння огірків сорту Ніжинський при замочуванні у розчинах вітаміну Е різної концентрації.

Висновки. Аналіз отриманих даних дозволяє говорити про ефективність використання досліджуваних метаболічно активних речовин для стимуляції проростання насіння огірків (*Cucumis sativus*) сорту "Ніжинський" та виокремити найбільш ефективні концентрації цих речовин – 0,001% розчини ПОБК, метіоніну і$MgSO_4$, та 10^{-8}М розчини убіхінону-10 і вітаміну Е (α-токоферилацетату).

Література

1. Єщенко В.О.,Копитко П.Г., Костогриз П.В., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії. – Вінниця: ПП "ТД "Едельвейс і К", 2014. – 332 с.
2. AbidM. etal.,Effect of magnesium sulphate on the first stage of development of Lucerne //Options Méditerranéennes, Series A, No. 79, CIHEAM / FAO / ENMP / SPPF, 2008. p. 405-408
3. Mène-Saffrané L. Vitamin E biosynthesis and its regulation in plants // Antioxidants. – 2018. – Vol. 7(1), 2. doi:10.3390/antiox7010002.
4. MokrosnopV.M.Functions of tocopherols in the cells of plants and other photosynthetic organisms // Ukr.Biochem.J. – 2014. – Vol. 86, Issue 5. – P. 26-36.
5. Рожнова Н.А., Геращенков Г.А. Белковые и биохимические маркеры при системной индуцированной устойчивости к фитовирусам у растений табака и картофеля // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2014. – Т.175, вып.4. – С. 99–108.
6. Sattler S.E. Gilliland L.U., Magallanes-Lundback, M., Pollard M., Della Penna D. Vitamin EIs Essential for Seed Longevity and for Preventing Lipid Peroxidation during Germination // The Plant Cell, 2004. – Vol. 16. – P. 1419–1432.
7. FeussnerI., Wasternack C., Kindlt H., Kuhnt H. Lipoxygenase-catalyzed oxygenation of storage lipids isimplicated in lipid mobilization during germination // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1995. – Vol. 92. – P. 11849-11853.

597.551.2

Ячна М.Г., Бондаренко А.О., Третяк О.П.

Фосфоліпіди як маркер токсичної дії ксенобіотиків у гідробіонтів

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна

Підвищення антропогенного впливу на водне середовище в наш час набуває характеру загрози. В першу чергу це загрожує водним організмам. Вивчення адаптації гідробіологічних організмів до токсичних чинників навколишнього середовища є однією з основних проблем сучасної науки. У зв'язку з цим актуальним є вивчення ліпідного обміну риб. Відомо ці обміни в організмі беруть активну участь в механізмах захисту від токсикантів. Вивчено вміст фосфоліпідів у тканинах дволіток коропа (Cyprinus carpio), під впливом токсикантів різної природи і концентрації. Спостерігали тканинну специфічність біохімічної відповіді: максимальні зміни кількісного вмісту фосфоліпідів зафіксовано у мозку, мінімальні – у білих м'язах.

Ключові слова: ліпіди, фосфоліпіди, токсиканти, поверхнево-активні речовини

The increase of anthropogenic impact on the water environment in our time becomes a threat. First of all it threatens aquatic organisms. Study of adaptation of hydrobiological organisms to toxic factors of the environment is one of the main problems of modern science. In this regard, it is important to study the lipid metabolism of fish. It is known that these exchanges in the body are actively involved in the mechanisms of protection against toxicants. The content of phospholipids in two-year-old carp carp (Cyprinus carpio), under the influence of toxicants of different nature and concentration, was studied. Observed tissue specificity of the biochemical response: the maximum changes in the quantitative content of phospholipids recorded in the brain, minimal – in white muscle.

Key words: lipids, phospholipids, toxicants, surface-active substances

Зростанням впливу антропічних факторів зурочена на водне середовище зумовила проблема виживання гідробіонтів в стресових умовах. Найбільш поширеними забруднювачами водного середовища є ксенобіотики. Токсичні речовини, за умови довгого перебування в організмі, здатні змінювати хід найважливіших процесів його життєдіяльності. Насамперед вони акумулюються у тканинах гідробіонтів.

Поверхнево-активні речовини (ПАР) є одними з найнебезпечніших забруднювачів водного середовища сьогодні. Збільшення їх вмісту у середовищі існування риб відбувається у наслідок порушення циклів обміну елементів, а також, з антропогенних джерел. Все це призводить до зниження продуктивності екосистем та становить потенціальну небезпеку для людини [3, с.18]

Механізм реагування гідробіонтів на токсичний стрес полягає у послідовній зміні біохімічних і фізіологічних реакцій організму, що спрямовані на відновлення ушкоджених функцій. Висока інтенсивність та тривала дія ксенобіотичних речовин обумовлює глибокі незворотні ушкодження, можуть розвиваються різні патології або гибель організму [1, с.82].

Організм гідробіонтів має багато засобів біохімічної адаптації до токсичного середовища. Адаптивні механізми реагування гідробіонтів можуть набувати різних ступенів та характеристик. Насамперед це залежить від типу токсиканту та його концентрації у середовищі.

Одним з таких засобів адаптації організму гідробіонтів є перебудова ліпідного обміну. Ліпіди, як основні компоненти клітинних мембран ,впливають на проникність, приймають участь у перебудові нервового імпульсу, створюють міжклітинні контакти [3, с.18].

Ксенобіотики здатні впливати на особливі суттєві зміни у кількісному та якісному складі ліпідного складу в організмі гідробіонтів.

На відміну від органічного забруднення, надходження у водойму токсичних речовин майже завжди приносить на екосистему різко негативний, стресовий вплив, який призводить до погіршення його стану, тобто до відхилення від оптимального і переходу до екстремального екологічного стану.

Джерелом надходження фосфатів та фосфонатів у водне середовища є виробництво синтетичних миючих засобів, що призводить до підвищення вмісту токсиканта у побутових та промислових стічних водах Таке збагачення не може не викликати стресового впливу на екосистеми. Більша частина водойм, що отримує стічні води, надзвичайно збагачена фосфором порівняно з іншими біогенними елементами. Фосфонати використовуються як альтернатива більш агресивним та небезпечним фосфатам [4].

Метою нашої роботи є з’ясувати та порівняти вплив фосфоровмісних ксенобіотичних речовин різного рівня концентрації на вміст фосфоліпідів у тканинах коропа лускатого (Cyprinus carpio L.).

Об’єктом дослідження слугував короп лускатий (Cyprinus carpio L.). Дослідження здійснювали у листопаді 2018 р. в лабораторії екологічної біохімії Національного університету "Чернігівський колегіум" імені Т. Г. Шевченка. Риб відбирали з природної водойми (зимувальний ставок ВАТ "Чернігіврибгосп"). Маса риб коливалась в межах 250-300 г. Впродовж усього періоду досліджень контролювали гідрохімічний режим води. Кількість піддослідних риб становила 15 особин. Вміст кисню коливався у межах 9,6-12,5 мг/дм3; рН – 7,4-8,4; вміст аміаку – 0,014 мг/дм3. Зазначені умови не викликали розвитку гіпоксії, гіперкарпії, гіпотермії в організмі коропа. За даними іхтіопатологічних досліджень шкірних збудників паразитичних хвороб у риб не виявлено. Стрічкових паразитів також не зафіксовано. Експеримент проводили в 200-х літрових басейнах з відстояною водопровідною водою. Рибу розміщували з розрахунку 1 екземпляр на 40 л води.

Для дослідження ми використовували токсиканти у концентраціях: фосфати, фосфонати – 2 ГДК та 5 ГДК, та лаурилсульфат натрію – 2 ГДК. Дослідження проводили з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин [5].

У тканинах органів коропа визначали вміст фосфоліпідів. Визначення фосфоліпідів в гомогенаті тканин (співвідношення 1:10; 0,22 М сахароза) проводили за стандартною методикою: ліпопротеїди (містять фосфоліпіди) осаджували трихлороцтовою кислотою, проводили термічний гідроліз і руйнування органічних речовин білкового преципітату за присутності хлорної кислоти, встановлвали вміст ліпідного фосфору і за його концентрацією визначали рівень фосфоліпідів.

За дії фосфатів концентраціях 2 ГДК та 5 ГДК в тканинах коропа виявляються певні кількісні зміни вмісту фосфоліпідів. В м'язах кількість фосфоліпідів становила 21 ±3 мкг/г та 22±3 мкг/г (2 ГДК та 5 ГДК відповідно), в зябрах – 23±4 мкг/г та 24±4 мкг/г, в печінці – 23±4 мкг/г та 25 ±5мкг/г та мозку 46±6 мкг/г та 53±8 мкг/г відповідно. Це може свідчити, про те, що підвищення концентрації токсичних речовин (фосфатів) в середовищі має незначний вплив на вміст фосфоліпідів у досліджених тканинах та органах. Зменшення кількості фосфоліпідів у печінці за дії 5 ГДК токсиканту можна пояснити активацією ліпаз, а також зростанням провідної ролі ліпідів у енергетичному забезпеченні організму.

За дії фосфонатів спостерігали підвищення вмісту фосфоліпідів в тканинах м'язів, печінки та мозку, однак у різному ступені. Максимальні зміни показника (53 мкг/г) зафіксовано у мозку. У м'язах та зябрах відмінності становлять 15 та 26%% відповідно. Мінімальні зміни показника зафіксовано у печінці – 7%.

За дії лаурилсульфату натрію спостерігається зменшення вмісту фосфоліпідів у печінці та мозку. Порівняно з контрольною групою рівень фосфоліпідів у мозку змінився лише на 3%, що не є статистично вірогідним. У печінці, порівняно з контролем, вміст зменшився на 37% (17 мкг/г) порівняно з контрольною групою (19 мкг/г). У м'язах та зябрах, навпаки, відмічено статистично вірогідне збільшення показника. Рівень фосфоліпідів у м'язах становить 21 мкг/г, у зябрах 32 мкг/г.

Таким чином, порівнюючи токсичний вплив речовин різної хімічної будови на організм коропа лускатого спостерігали тканинну специфічність біохімічної відповіді: максимальні зміни кількісного вмісту фосфоліпідів зафіксовано у мозку, мінімальні – у білих м'язах. Вплив фосфатів залежить від їх концентрації. Із досліджуваних речовин найменші зміни викликав лаурилсульфатвмісний синтетичний миючий засіб.

В організмі риб функціонує складна система біохімічної адаптації, яка формує певний рівень толерантності організму до стресових факторів середовища, включно токсичних. Ця система є набором структурно-метаболічних адаптацій, які забезпечуються практично всіма метаболічними компонентами клітин. Ліпіди формують стан проникності та плинності мембран, що в свою чергу є визначальним фактором у модифікації активності більшості ферментних комплексів за екологічного навантаження.

Література

1. Влияние загрязнения воды гербицидами зенкором и раундапом на обмен веществ в печени рыб семейства Cyprinidae / О. Б. Мехед, А. А. Жиденко // Гидробиологический журнал. – 2013. – Т. 49, № 3. – С. 82-88.
2. Климов А. Н. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения / А. Н. Климов, А. Н. Никульчева. – СПб.: Питер-ком., 1999. – 512 с.
3. Сеник Ю.І. Зміни ліпідного складу тканин прісноводних риб за дії цинку та кадмію: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.04 "Біохімія" / Ю.І. Сеник. – Львів, 2015. – 18 с.
4. Bao L.J., Maruya K.A., Snyder S.A., Zeng E.Y. China’s water pollution by persistent organic pollutants. Environ. Pollut. – 2012. – Vol. 163. – P. 100–108.
5. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. – UMS. – 2002. – P. 42–46.

Біофізика та біоінформатика

УДК 573.2

[1]ArkhypchukI.V., [2]KuchmenkoO.B.

Modeling the effect of blood lipoproteins on the progression and persistence of atherosclerosis

[1]National University of “Kyiv-Mohyla Academy" , Ukraine
[2]Nizhyn Mykol aGogol State University, Ukraine

This study aim is to use lipoproteins and paraoxonase-1 measurements to model progression of atherosclerosis and to show whether there is significant difference between taking into account the paraoxonase-1 activity or not. The results have shown significant increase in atherosclerosis progression risk if we take into consideration of paraoxonase-1 activity.

Key words: biomodeling, atherosclerosis, hypertension, cardiovascular disease.

The purpose of our work is to use the measurements of cholesterol in lipoproteins of low and high density and the activity of paraoxonase-1 in people with hypertension to model the risk of atherosclerosis progression. After that we want to modify the computer model with activity of paraoxonase-1 and to find whether there is significant difference between two outcomes.

Atherosclerosis is a disease in which plaques are formed in the artery wall [1]. Atherosclerotic plaques are formed from lipoproteins, cholesterol, calcium, extracellular matrix and macrophages, and foam cells in the subendothelial space. These formations increase over time, leaning against the space of the vessel. This is due to factors that are favorable for this disease, such as smoking, high concentrations of low density lipoprotein (LDL) and cholesterol, high blood pressure, and with hypercalcemia due to insulin resistance or diabetes [1].

Computer modeling of atherosclerosis is new approach to find out the mechanisms that mediate this disease [2]. This condition is a complex biomedical problem because of the number of factors involved in pathogenesis.Biomodeling is a fast, easy and inexpensive way to reproduce these processes [3]. It allows reflecting quantitatively the various stages of the disease, such as the concentration of cells and lipoproteins, and creates all the possibilities to be tested by other researchers in this topic. And the model is quite accessible for easy modification in the presence of new details of the progression of atherosclerosis [4].

Biomodeling of atherosclerosis is described by means of ordinary differential equations and differential equations with partial derivatives. In our work we used the created model, which is used for the second kind of equations and is distributed in free access [4]. This model represents the current state of the developed computer models of atherosclerosis which are in free access and can be checked and improved by other scientists. In general, this model is one-dimensional and takes into account the concentration of LDL, high density lipoprotein (HDL), chemoattractants, cytokines, monocyte/macrophage density and foam cell density, since these factors are crucial for the pathogenesis of atherosclerosis [4].

A computer model can serve as the tool of studying the effects of various drugs or lifestyle changes on the dynamics of the disease and the corresponding risk of progression of atherosclerosis. Moreover, as mentioned above, it is possible to improve the model by changing values, new processes or factors, and this is especially important because single-nucleotide polymorphisms make a significant variation in the effects of various factors in the disease [5]. For example, the variability in the power of reverse cholesterol transport, mediated by the corresponding variations in the activity of HDL proteins, affects the effectiveness of HDL in the pathogenesis of atherosclerosis [5]. And as a consequence, they can be changed in the computer model to bring it closer to the real process and obtain more valid results.

Materials and methods. To determine the concentration of high density lipoproteins cholesterol(HDL-C), colorimetry was used on FEC 4/2 with a red filter at a wavelength of 630 to 690 nm in a cuvette with a width of 5 mm. Cholesterol concentrations of high density lipoproteins and triacylglycerols were used to calculate the concentration of LDL-C. Based on the data obtained, cholesterol is considered to be of low density lipoprotein and cholesterol of very low density lipoprotein. And according to the formula, LDL-C = C-general – (HDL-C + VLDL-C) is calculated. And the activity of paraoxonase-1 was determined, the principle of the method is that the activity of paraoxonase-1 (PON-1) is determined by the amount of substrate (phenylacetate) used during the biochemical interaction, which is measured at a wavelength of 270 nm [6].

Results. It has also become known from literature that the level of HDL-C is not a sufficient factor in reducing the risk of atherosclerosis, and it is necessary to take into account the qualitative state of HDL. In a recent study, it was found that a decrease in PON-1 activity is one of the prognostic factors in the occurrence of a heart attack [7]. As a result, we decided to check how different predictions of progression of the disease are based on the standard view and taking into account the quality of HDL. To do this, we performed the indexing of the HDL-C concentration with the activity of the PON-1.

Since the activity of PON-1 is very variable among people [5], for the normal activity of PON-1, we took the average activity value for practically healthy donors (comprised 5.6580 kU/L) and we estimated how many percent each measurement is from this reference value in the examined patients with arterial hypertension. Accordingly, we first used a computer model to calculate the risk of developing the disease for 300 days with available HDL-C and LDL-C for each individual examined. And then we multiplied the value of HDL-C on the respective percentages of each subject and calculated the significance of the risk of progression of atherosclerosis and compared them.

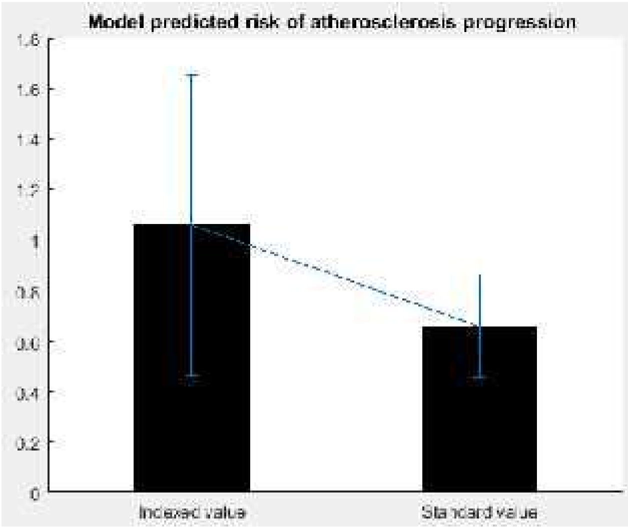


Fig. 1 Model predicted risk of atherosclerosis progression for the hypertension group. The average value of the study group with the modification of the model is 1.06. And the average value of the study group in the unmodified model is 0.66.

The results of the calculations showed that the average risk of atherosclerosis in the examined patients with arterial hypertension is 0.66 (median = 0.61), that is, according to the conditions of the model, less than one, indicating reduction of the atherosclerotic plaque. But if we do indexing for the PON-1 activity, then the average value is 1.06 (median = 0.92), and therefore, the atherosclerotic plaque will be developing. And according to the student t-criterion p = 9.4663e-04, there is a statistically significant difference between the results of the unmodified model of atherosclerosis and the indexed model by the values of PON-1.

We can conclude that, according to our results and current concepts, consideration of paraoxonase-1 activity is necessary to calculate the risk of progression of atherosclerosis in patients with arterial hypertension. Because PON-1 is a central participant, which reduces the overall level of inflammation and neutralizes oxidized LDL [8].

Література

1. Services USD of H& H. Atherosclerosis [Internet]. 2018. Available from: http://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/atherosclerosis

2. Hao W, Friedman A. The LDL-HDL profile determines the risk of atherosclerosis: a mathematical model. PLoS One. 2014 Mar 12;9(3):e90497–e90497.
3. Parton A, McGilligan V, O'Kane M, Watterson S. Computational modelling of atherosclerosis: developing a community resource. bioRxiv. 2018 Jan 1;256750.
4. Schiesser WE. PDE models for atherosclerosis computer implementation in R. Vol. 10, Synthesis Lectures on Mathematics and Statistics. Morgan and Claypool Publishers; 2018. 1-141 p.
5. McDaniel CY, Dail MB, Wills RW, Chambers HW, Chambers JE. Paraoxonase 1 Polymorphisms Within a Mississippi USA Population as Possible Biomarkers of Enzyme Activities Associated With Disease Susceptibility. Biochem Genet. 2014;52(11–12):509–23.
6. Corporation Z. ARYLESTERASE/PARAOXONASE ASSAY KIT [Internet]. 0801199, 2016. p. 1–8. Available from: https://www.zeptometrix.com/media/documents/PI0801199.pdf
7. Ciumărnean L, Greavu M, Vesa ŞC, Tanțău AI, Dogaru GB, Alexescu TG, et al. Arylesterase activity of paraoxonase 1- prognostic factor for one-year survival in patients with acute myocardial infarction. Rev Rom Med Lab. 2018;26(3):283–92.
8. Singh K, Singh R, Chandra S, Tyagi S. Paraoxonase-1 is a better indicator than HDL of Atherosclerosis – A pilot study in North Indian population. Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev. 2018;12(3):275–8.

Вірусологія, мікробіологія та імунологія

Давиташвили М.Д., Азикури Г.Ш.

Характеристика плазмид штаммов клостридиев животного происхождения

Телавский государственный университет имени Якоба Гогебашвили, Грузия

It has been established that clostridium strains, isolated from animals were characterized both by virulence and resistance to antibiotics. But the strains multiple resistant to antibiotics were characterized by the lowered virulence for mice in intraperitoneal infection in comparison with the strains non-resistant to antibiotics. Strains strains non-resistant to antibiotics contain 1-2 plasmids while resistant strains – 3-8. The virulence didn′t depend on the loss of a plasmid with the molecular mass of 70,0 MD.

Key words: pathogenic strains,virulence, resistance, plasmids, antibiotics.

В работе исследовано 12 штаммов *Cl. perfringens* и *Cl. septicum* (их характеристика в табл. 1). В качестве питательных сред использовали бульон Китт-Тарроци, глюкозокровяной агар. Чувствительность культур к антибиотикам определяли методом двукратных серийных разведений в жидкой и плотной питательных средах.

Таблица 1

Характеристика изученных в работе штаммов *Cl. perfringens* и *Cl. Septicum*

Штаммы	Происхождение	Отношение к антибиотикам
Cl. perfringens		
B 226	Выделен от животных	S
ДК 311	Выделен от животных	S
КД 239	Выделен от животных	S
КД 241	Выделен от животных	R
КД 243	Выделен от животных	R
КД 248	Выделен от животных	R
КД 470	Выделен от животных	R
Cl. septicum		
A 1103	Выделен от животных	S
A 1113	Выделен от животных	S
B 16	Выделен от животных	S
B 162	Выделен от животных	R
B 112	Выделен от животных	R

Выделение плазмидной ДНК из штаммов клостридиев осуществляли по методу Н. С. Бирнбоима и С. Доли. Электрофорез проводили с использованием горизонтального аппарата. Концентрация агарозы ("Sigma") в геле 1%-ного буфера ТЕ 40 *мМ* трис-ацетата, 2 *мМ* натриевой соли ЕДТА, pH-7,9. Пластинку геля после электрофореза обрабатывали раствором бромида этидия ("Sigma") 0,5 *мкг/мл*) в течение 30 мин и просматривали в УФ-свете [2,3].

Вирулентность культур клостридиев исследовали с помощью внутрибрюшинного заражения белых беспородных мышей. Степень вирулентности штаммов клостридиев при внутрибрюшинном заражении оценивали путем вычисления <Д$_{50}$. Полученные данные обрабатывали статистически, <Д$_{50}$ определяли по Л. Риду и Х. Мунчу, ошибку – по формуле Пицци [1,3].

Результаты исследования и их обсуждение

При изучении чувствительности штаммов *Cl. perfringens* и *Cl. septicum* к антибиотикам установлено, что они характеризуются резистентностью к 3-5 антибиотикам. Наиболее часто встречающимся сочетанием маркеров антибиотикоустойчивости было То, Ap, Sm, Mn, Em (табл. 2).

Таблица 2

Плазмидный состав штаммов клостридиев, различающихся по чувствительности к антибиотикам

Штаммы	**Отношение к антибиотикам**	**Маркеры устойчивости**	**Наличие плазмид**		
			Общее число	**Молекулярная масса**	
				Большие плазмиды	**Остальные плазмиды**
В 226	S		2	70,0	3,5
ДК 311	S		2	70,0	3,5
КД 239	S		2	68,0	3,5
КД 241	R	Em. Tc, Ap, Sm, Mn	8	70,0	2,3-6,7
КД 243	R	Em. Tc, Ap, Sm, Mn	6	70,0	2,4-6,9
КД 248	R	Em. Tc, Ap	3	66,0	2,3-2,7
КД 470	R	Em. Tc, Ap, Mn	4	65,0	3,6-3,8
А 1103	S		1	70,0	-
А 1113	S		2	66,0	7,4
В 16	S		1	66,0	-
В 162	R	Em. Tc, Ap, Sm, Mn	5	70,0	6,2-6,9
В 112	R	Em. Tc, Ap, Sm, Mn	4	70,0	7,2-8,9

При изучении патогенных штаммов клостридиев, чувствительных к антибиотикам и с множественной лекарственной устойчивостью, выявлены различия в их вирулентности при использовании модели внутрибрюшинного заражения белых мышей (табл. 3).

При этом чувствительные к антимикробным препаратам культуры *Cl. Perfringens* В 226, ДК 311, С 239, *Cl. Septicum* А 1103, А 1113, В 16, как и длительно хранящиеся в лаборатории штаммы, как правило, обладали высокой вирулентностью для экспериментальных животных – <Д$_{50}$ колеблется от 1,15 до 2,87 (табл. 3).

Таблица 3

Вирулентность штаммов клостридиев при внутрибрюшинном заражении

Штаммы	**Отношение к антибиотикам**	**<Д$_{50}$ при внутрибрюшинном заражении**
Cl. perfringens		
В 226	S	2,86±0,28
ДК 311	S	2,53±0,32
КД 239	S	1,37±0,30
КД 241	R	4,50±0,31
КД 243	R	6,23±0,30
КД 248	R	4,78±0,29
КД 470	R	4,78±0,28
Cl. septicum		
А 1103	S	1,37±0,30
А 1113	S	2,37±0,29
В 16	S	1,99±0,30
В 162	R	4,77±0,28
В 112	R	4,98±0,30

В то же время <Д$_{50}$ штаммов с множественной устойчивостью к антибиотикам составляет для мышей 4,50-6,23. Это штаммы *Cl. Perfringens* КД 241, КД 243, КД 248, КД 470 и *Cl. Septicum* В 162, В 112.

С целью выяснения причин снижения вирулентности у множественно устойчивых штаммов клостридиев, в сравнении с чувствительными, мы изучали скорость размножения указанных штаммов in vivo и in vitro.

Сравнение скорости роста штаммов клостридиев в питательном бульоне показало, что по этой характеристике культуры, различающиеся по чувствительности к антибиотикам, не отличаются друг от друга. Их время генерации колеблется от 18,3 до 23 *мин*.

На основании полученных результатов мы предположили, что снижение патогенных свойств у резистентных штаммов клостридиев связано с утратой плазмиды с большим молекулярным весом.

С целью проверки этого предположения мы провели исследование плазмидного состава у штаммов клостридиев. У чувствительных к антибиотикам штаммов было выявлено по 1-2 плазмиды. Культуры клостридиев, характеризующиеся множественной лекарственной устойчивостью, содержали от 3 до 8 плазмид. Штаммы, чувствительные к антибиотикам, содержали плазмиды с молекулярной массой 70,0 *мД*, так как другие выявленные плазмиды у устойчивых к антибактериальным препаратам штаммов резко различались по молекулярной массе.

Важно подчеркнуть, что все штаммы клостридиев сохраняли плазмиду с молекулярным весом около 70,0 *мД*.

В заключение можно отметить, что несмотря на сниженную вирулентность штаммы, содержащие R-плазмиды, сохраняют местную колонизационную способность и инвазивные свойства, которые, по-видимому, контролируются плазмидной с молекулярной массой примерно 70,0 *мД*.

Таким образом, выделенные от больных животных штаммы клостридиев характеризуются резистентностью к антибиотикам и высокой вирулентностью. Однако штаммы, множественно устойчивые к антибиотикам, характеризуются сниженной вирулентностью для мышей при внутрибрюшинном заражении, в сравнении с чувствительными к антибиотикам штаммами. Штаммы клостридиев, чувствительные к антимикробным препаратам, содержали не более 1-2 плазмид, а с множественной лекарственной устойчивостью 3-8 плазмид разной молекулярной массы.

Снижение вирулентности несущих R-плазмиды штаммов в отношении естественного хозяина – мышей при указанных способах заражения не связано с утратой плазмиды с молекулярной массой 70,0 *мД*.

Литература

1. Park M., Deck J., Foley SL., Nayak R., Songer JG., Seibel JR., Khan SA., Rooney AP., Hecht DW., Rafii F. Diversity of Clostridium perfringens isolates from various sources and prevalence of conjugative plasmids. Anaerobe. 2016 Apr; 38:25-35. doi: 10.1016/j.anaerobe.2015.11.003. Epub 2015 Nov 30.
2. Eisgruber H[1], Wiedmann M, Stolle A. Plasmid profiling for strain differentiation and characterization of Clostridium perfringens isolates. Zentralbl Veterinarmed B. 1996. May; 43(3): 137-46.
3. Celis J. E., Hunter T., Carter N., Shotton D., Small J. V., Simons K. Cell Biology: A Laboratory Handbook. Volume 3. 3rd Edition. 2006. Elsevier Academic Press.

УДК 579.69:620.193.8

[1]Ткачук Н.В., [1]Степко М.В., [2]Зелена Л.Б.

Виділення сульфатвідновлювальних бактерій із сульфідогенного бактеріального угруповання феросфери ґрунту

[1] Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г.Шевченка, Україна
[2] Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

Из ферросферы почвы выделено два изолята сульфатвосстанавливающих бактерий, диаметр колоний которых на среде Постгейта В на 5-е сутки в анаэробных условиях составлял 1 мм и 2 мм. Бактерии подвижные слегка изогнутые палочки, монотрихи. Продолжается изучение других культурально-морфологических свойств, а также молекулярно-генетических свойств выделенных бактерий для их идентификации.

Ключевые слова: микробно индуцированная коррозия, сульфидогенное микробное сообщество, сульфатвосстанавливающие бактерии

Two isolates of sulfate-reducing bacteria were isolated from soil ferrosphere, the diameter of colonies on Postgate's “B" medium on the 5th day under anaerobic conditions was 1 mm and 2 mm. Bacteria are motile slightly curved rods, monotrichs. The study of other cultural-morphological properties, as well as the molecular-genetic properties of isolated bacteria for their identification, is continuing.

Key words: microbial induced corrosion, sulfidogenic microbial community, sulfate-reducing bacteria

Постійними членами мікробних угруповань, які розвиваються в ґрунті, що контактує з поверхнею металевих конструкцій (у феросфері), є сульфатвідновлювальні бактерії (СВБ). Наразі СВБ є домінуючою групою сульфідогенних мікробних угруповань, які беруть активну участь у мікробно індукованій корозії. Утворюваний ними сірководень активізує корозію металевих споруд. Дослідження представників сульфідогенного угруповання, процесів їх життєдіяльності має важливе значення для розробок і пошуку більш ефективних заходів проти мікробної корозії [1-3].

У сульфідогенних угрупованнях сульфатвідновлювальні бактерії вступають у тісні взаємодії, зокрема трофічні, з бактеріями інших фізіологічних груп. Найважливішими трофічними шляхами у анаеробному угрупованні, до якого належить сульфідогенне, є водневий та ацетатний [4]. Наразі сульфідогени пов'язані тісними трофічними зв'язками з анаеробними гетеротрофами, використовуючи H_2, органічні кислоти та інші метаболіти цих бактерій [5-6]. Із сульфідогенного угруповання феросфери ґрунту нами виділено анаеробного супутника СВБ – *Anaerotignum propionicum* [7], проте переважаючих представників еколого-трофічної групи СВБ цього угруповання виділено не було. Тому метою даної роботи було виділення із сульфідогенного бактеріального угруповання феросфери ґрунту переважаючих представників сульфатвідновлювальних бактерій.

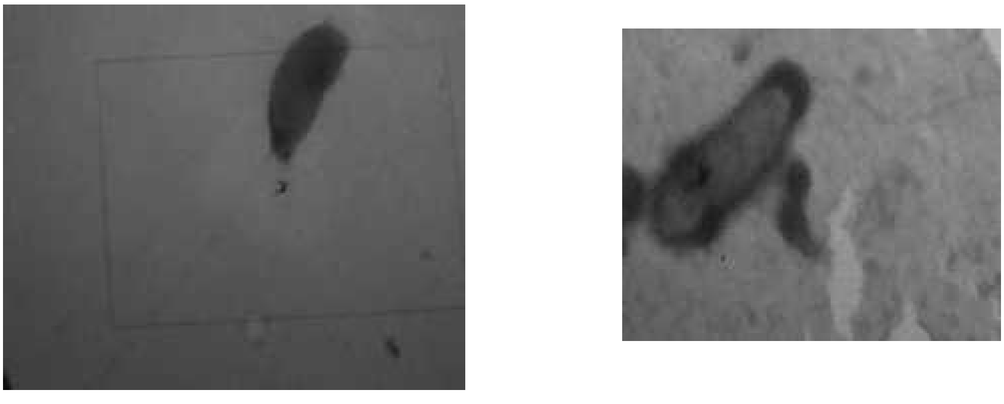
Сульфідогенне бактеріальне угруповання одержано нами на середовищі Постгейта В за інокуляції його ґрунтом феросфери металевої конструкції (опора огорожі), відібраним з глибини 0,7 м. Виділення чистої культури СВБ здійснювали за загальноприйнятою методикою [8]. Для цього стерильне агаризоване середовище Постгейта В розподіляли приблизно по 4 мл у 6-ти стерильних пробірках (15 x 1 см). Далі занурювали запаяну фламбіровану у полум'ї пастерівську піпетку у пробірку з сульфідогенним бактеріальним угрупованням і занурювали її послідовно у пробірки від 1-ї до 6-ї. Для створення анаеробних умов на поверхню застиглого середовища наносили 2-3 мл стерильного голодного агару. Після інкубування культури при 29 ± 2°С на 5-у добу спостерігали чіткі чорні колонії СВБ. Ми ізолювали дві такі колонії діаметром 1 мм (ізолят SRB1) та 2 мм (ізолят SRB2) (рис.1).

а б

Рис. Колонії СВБ на твердому середовищі Постгейта В (5-а доба культивування): а – ізолят SRB1; б – ізолят SRB2

Після п'яти пасажів на рідкому та твердому середовищі Постгейта В одержали дві культури, які вважали чистими. Чистоту культур перевіряли мікроскопуванням з використанням світлового мікроскопа Delta Optical Genetic Pro, відмічаючи морфологічну однорідність бактерій [9]. Вивчення морфології бактерій здійснювали з використанням електронного мікроскопа BS-540 (Tesla, Чехословаччина) за збільшення x22000.

Встановлено, що бактерії SRB1 та SRB2 є рухливими злегка зігнутими паличками, монотрихи (рис.1). Обидва ізоляти каталазонегативні.



а б

Рис.1. Електронні мікрофотографії бактерій ізолятів SRB1 (а) та SRB2 (б)

Наразі триває вивчення інших культурально-морфологічних властивостей, а також молекулярно-генетичних властивостей виділених бактерій, їх ідентифікація є перспективою подальшого дослідження.

Висловлюємо вдячність провідному інженеру Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України Стрекалову В.М. за допомогу у здійсненні електронної мікроскопії.

Література

1. Beech I.B. Recent advances in the study of biocorrosion: an overview / Beech I.B., Gaylarde Ch.C. // Rev. Microbiol. – 1999. – Vol.30, No3. – P.117-190.
2. Marchal R. Rôle des bacteriés sulfurogènes dans la corrosion du fer / Marchal R. // Oil and Gas Sci. and Techn.: Rev. Inst.fr.petrole. – 1999. – Vol.54, № 5. – P. 649-659.
3. Мікробна корозія підземних споруд / Андреюк К.І., Козлова І.П., Коптєва Ж.П. та ін. – Київ: Наук. думка, 2005. – 258 с.
4. Экология микроорганизмов / [Нетрусов А.И., Бонч-Осмоловская Е.А., Горленко В.М. и др.]; под ред. Нетрусова А.И.. – М.: Издательский центр "Академия", 2004. – 272 с.
5. Розанова Е.П. Сульфатвосстанавливающие бактерии (систематика и метаболизм) / Розанова Е.П., Назина Т.Н. // Микробиология. – 1989. – Т. 51. – С. 191-226.
6. Peck Jr.H.D. Assimilatory and dissimilatory sulphate reduction: enzymology and bioenergetics / Jr.H.D. Peck, T. Lissolo // Cole J.A., Ferguson S.J. The Nitrogen and Sulphur Cycles. – Vol. 42. – Cambridge: Cambridge University Press, 1988. – P. 99-132.
7. Ткачук Н., Зелена Л., Гаркавенко К. Виділення та ідентифікація анаеробного супутника сульфатвідновлювальних бактерій // "Шевченківська весна: досягнення біологічної науки/BioScience Advances": збірник тез XVI Міжнародної наукової конференції студентів та молодих вчених (м. Київ, 24-27 квітня 2018 р.). – Київ: Паливода А.В., 2018. – С.106-107.
8. Романенко В.И. Экология микроорганизмов пресных водоёмов / Романенко В.И., Кузнецов С.И. – Л.: Наука, 1974. – 193 с.
9. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: Практ. пособие / Под ред. Егорова Н.С. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 215 с.

Біомедицина та фармакологія

УДК 616.153.915-0912.9

Куриленко А.О., Кучменко О.Б.

Шляхи моделювання порушень ліпідного обміну у тварин

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

Стаття присвячена огляду методів моделювання порушень ліпідного обміну у тварин з метою пошуку оптимальних підходів до їх профілактики та лікування.

Було проаналізовано різні підходи до моделювання порушень ліпідного обміну та зазначено, що жодна із моделей не відтворює розвиток патологічного стану в “чистому вигляді". Тому при виборі моделей дослідник має враховувати особливості метаболізму ліпідів в організмі тварин, які будуть модельним об’єктом, а також спосіб моделювання та терміни для досягнення оптимального результату.

Ключові слова: обмін ліпідів, холестеринова модель, кролі, щури.

The article is devoted to the review of methods for modeling lipid metabolism disorders in animals in order to find optimal approaches to their prevention and treatment.

Different approaches to the modeling of lipid metabolism disorders were analyzed, and it was stated that none of the models reproduces the development of the pathological state in the "pure form". Therefore, when choosing models, the researcher should take into account the features of lipid metabolism in the animal body, which will be a model object, as well as a mode and time of modeling for achievement of optimal result.

Key words: lipid metabolism, cholesterol model, rabbits, rats.

Ліпідний обмін – або метаболізм ліпідів, являє собою складний біохімічний та фізіологічний процес, що відбувається в клітинах живих організмів.

Захворювання, пов’язані з порушеннями обміну ліпідів, складають досить велику групу. Найбільш поширеними патологіями з цієї групи в популяції людей є: атеросклероз, цукровий діабет, ожиріння. Серйозними ускладненнями цих захворювань є ішемічна хвороба серця, інфаркт міокарда, інсульти, численні ускладнення цукрового діабету. Хоча в основі обмінних порушень при діабеті лежать зміни обміну вуглеводів, метаболізм ліпідів піддається істотним змінам, тому це захворювання чітко асоціюється і з порушеннями обміну ліпідів.

З метою вивчення механізмів порушення ліпідного обміну та розвитку асоційованих з ним патологічних станів використовують експериментальні моделі на тваринах. Це також важливо для розробки підходів до профілактики та лікування цих патологічних станів.

Метою роботи було проаналізувати різні підходи до моделювання порушень ліпідного обміну у тварин з метою подальшого використання їх для дослідження механізмів перебігу патологічних станів та пошуку оптимальних підходів до їх профілактики та лікування.

Для досягнення поставленої мети проаналізуємо різні підходи до моделювання порушень ліпідного обміну.

Згідно з класичною теорією Анічкова, експериментальний атеросклероз моделюють шляхом згодовування тваринам розчину холестеролу на соняшниковій олії. Зокрема, використовували кролів-самців породи "шиншила", вагою 3500 – 4200 г., віком 12 місяців. Тварини перебували на холестероловій дієті (Аничков Н.Н., 1913) протягом 180 діб. Холестерол вводили у дозі 200 мг/кг маси тіла *per os* за схемою: 5 днів – годування холестеролом, 2 дні – відпочинок. За результатами проведеного біохімічного дослідження встановлено, що годування тварин протягом шести місяців холестеролом привело до помірної гіперхолестеролемії з переважним зростанням атерогенних фракцій і зниженням рівня антиатерогенних ліпопротеїдів. Одержані результати при створенні моделі експериментального атеросклерозу в кролів співпадали з даними літератури (Аничков Н.Н., 1913, Климов А.Н., 1999). Крім того, спостерігали збільшення площі осередків ліпоїдозу аорти, порушення структурно-функціональної цілісності ендотелію та його популяційного складу [1].

В іншому дослідженні [2] порушення ліпідного обміну моделювали наступним чином. Безпородним кролям-самцям віком 12–24 місяці, масою 3500–5000 г протягом 6 місяців 6 разів на тиждень вводили *per os* по 200 мг/кг холестеролу.

У дослідженні [3] кролям, які утримувались на холестероловій дієті, щодня *per os* вводили 1,5% розчин холестеролу у рослинній олії з розрахунку 1 мг холестеролу / кг ваги тварини.

Для моделювання атеросклерозу у кролів використовують дієту з високим вмістом холестеролу або багаторазово ушкоджують інтиму аорти ренгенконтрастними поліетиленовими катетерами і (або) оксидом азоту. Додаткове пошкодження інтими на тлі атерогенної дієти сприяє швидшому розвитку атеросклеротичних пошкоджень в черевній аорті [4, 5]**.**

Гіперліпідемію також моделюють шляхом внутрішньовенного введення кролям (3,8±0,1 кг) 10% -ної емульсії Ліпофундіна (склад: соєве масло – 50 г, середньоланцюгові тригліцериди – 50 г, фосфатиди яєчного жовтка – 12 г, гліцерин – 25 г, вода для ін'єкцій – 1000 мл) в дозі 0,5 мл / кг щодня протягом 30 днів [4]. Для моделювання гіперліпідемії у кролів вибрали Ліпофундин на підставі наявних відомостей про те, що жирові емульсії для парентерального харчування можуть викликати підвищення рівня ліпідів у крові.

В результаті проведеного дослідження було виявлено, що при внутрішньовенному введенні 10% -ої емульсії Ліпофундіна (0,5 мл / кг) протягом 30 днів у піддослідних кролів розвивалася виражена дисліпопротеїнемія, яка характеризувалася збільшенням рівня тригліцеридів, ЛПНГ і ЛПДНГ і зниженням вмісту ЛПВГ. Достовірних змін вмісту загального холестеролу в крові кролів, які отримували Ліпофундін, протягом усього терміну спостереження виявлено не було [4].

Порушення обміну ліпідів моделюють також на щурах. Зокрема, протягом 30 днів статевозрілим щурам-самцям масою 150-170 грамів внутрішньошлунково за допомогою зонду вводили розчин холестеролу на оливковій олії в дозі 0,5 г/кг і додатково 4(6)-метил-2-тиоурацил в дозі 12 мг/кг для пригнічення функції щитоподібної залози. Було показано, що екзогенне холестеролове навантаження веде до жирової інфільтрації печінки [6].

Модель гострої гіперліпідемії, викликаної одноразовим введенням в шлунок мишей чи щурів 40%-го розчину етанолу (5 г / кг), заснована на його здатності стимулювати секрецію адреналіну і активувати ліполіз. В результаті посилення ліполізу підвищується рівень вільних жирних кислот в плазмі. Вони включаються в печінці в триацилгліцероли і секретуються в складі ЛПДНГ. У патогенезі алкогольної гіперліпідемії важливу роль відіграє недостатнє окислення жирних кислот в мітохондріях. Крім того, при метаболізмі етанолу утворюється велика кількість НАДН, що призводить до порушення функціонування циклу трикарбонових кислот і окислення вільних жирних кислот з розвитком гіперліпідемії [7, 8, 9, 10].

Відомий спосіб моделювання атеросклерозу шляхом згодовування щурам атерогенної дієти з надлишком вітаміну D_2, іонів кальцію на тлі пригнічення функції щитовидної і паращитовидної залоз мерказолілом [11].

Інші автори досягають результату, додаючи щурам в корм порошок холестеролу в кількості 1 %, маргарин 10 %, мерказоліл 10 мг / кг і вітамін D2 – 2,5 МЕ на кг маси тіла, а також встановлюють лігатуру на ниркову ніжку лівої нирки і прошивають верхній полюс правої нирки, залишаючи 2/3 органу [12].

Мультифакторна модель атеросклерозу за допомогою введення щурам метилпреднизолону (0,17 мг/кг), мерказолілу (25 мг/кг) та 15 % водного розчину етилового спирту протягом 14 днів розроблена Савицьким І.В. та співавт. [13].

Експериментальний атеросклероз у лабораторних щурів також можна моделювати шляхом введення нативних ліпопротеїнів низької густини людини (нЛПНГ) [14, 15]. Для відтворення атеросклеротичного пошкодження стінки вінцевих артерій щурам вводили нЛПНЩ людини внутрішньошкірно одноразово в дозі 200 мкг, розведені в 0,1 мл неповного ад'юванта Фрейнда, незалежно від ваги. Термін експерименту складав 20 тижнів.

Також, гіперліпідемію моделюють за допомогою одноразового введенням детергентів (твін-80, тритон WR1339). Детергенти, пригнічуючи ліпопротеїнліпазу ендотелію, перешкоджають утилізації ліпопротеїнів, багатих на триацилгліцероли, і сприяють їх накопиченню в крові експериментальних тварин. Збільшення концентрації загального холестеролу в крові при впливі тритона WR1339 обумовлено також підвищеним всмоктуванням холесетролу з кишечника, посиленням синтезу ендогенного холестеролу або порушенням його елімінації в складі ЛПНГ. За умов введення детергенту тритону WR1339 спостерігається зниження кліренсу ліпопротеїнів, підсилення синтезу холестеролу в печінці за рахунок активації ГМГ-КоА-редуктази і підвищення експресії рецепторів до ЛПНГ. Модель гіперліпідемії, викликаної введенням тритона WR1339, характеризується значним збільшенням концентрації різних проатерогенних фракцій ліпопротеїнів в крові і оцінюється як перспективна для вивчення впливу фракційного і субфракціонного складу ліпопротеїнів на патогенез атеросклерозу та дослідження гіполіпідемічних засобів [16].

Гарець В.І. та співавтори [17] розробили спосіб, згідно якого годували експериментальних тварин натуральним свинячим салом, потім тварин піддавали імобілізаційному стресі в вертикальному положенні протягом 2-2,5 годин для посилення набряку інтими судин, після чого вводили токсичну дозу обзидана (1 мг на 100 г маси тіла), тим самим сприяючи накопиченню жирів у всіх шарах артеріальних судин.

Деякі науковці для індукції атеросклеротичного процесу використовують гіперхолестеролову дієту, яка складається з 95% високоочищеного холестерину, 0,0625% масляного розчину ергокальциферолу і перетопленого при 60 ºС свинячого жиру із розрахунку 1 мг на 100 г маси тварини протягом 180 діб [18].

Інші автори відтворили атеросклесклеротичне пошкодження судин шляхом утримання тварин на спеціальній дієті, відмінною рисою якої було те, що тварини отримували разом із звичайним раціоном харчування поварену сіль з розрахунку 2 г на 1 кг ваги тварин з одночасним утворюванням стресової ситуації шляхом обмеження життєвого простору до 8-10 см^2 на одну тварину [19].

Серйозне обмеження на моделювання атеросклерозу і дисліпідемій накладають видові особливості метаболізму ліпідів. Так, у мишей і щурів, на відміну від людей, реєструється низький рівень холестеролу-ЛПНГ і високий рівень холестеролу-ЛПВГ. У мишей це пов’язано з відсутністю білка-транспортера ефірів холестеролу (CEPT), який здійснює перенесення ефірів холестеролу з ЛПВГ у ЛПДНГ і ЛПНГ. Таким чином, у мишей 80% холестеролу плазми локалізована в складі антиатерогенних ЛПВГ, що перешкоджає розвитку гіперхолестеролемії та атеросклерозу [20, 21].

Після відкриття рецепторів до ЛПНГ гіперхолестеролемія у кролів та інших тварин буде розвиватися за таких умов: 1) коли в організм з їжею надходять такі кількості холестеролу, які насичують та блокують специфічний рецепторний механізм катаболізму ЛПНГ (сюди відноситься експериментальна модель гіперхолестеролемії і атеросклерозу М.М. Анічкова і С.С. Халатова); 2) коли внаслідок дефіциту специфічних до

ЛПНГ клітинних рецепторів порушується катаболізм цих ліпопротеїнів. При цьому гіперхолестеролемія буде розвиватись виключно за рахунок синтезованого в організмі холестеролу, як це відбувається у кролів Ватанабе. Надходження харчового холестеролу в даному випадку тільки підсилить важкість гіперхолестеролемії [22].

Аналізуючи різні підходи до моделювання порушень ліпідного обміну, треба зазначити, що жодна із моделей не відтворює розвиток патологічного стану в “чистому вигляді". Тому при виборі моделей дослідник має враховувати особливості метаболізму ліпідів в організмі тварин, які будуть модельним об’єктом, а також спосіб моделювання та терміни для досягнення оптимального результату.

Використані джерела

1. Кондаков И. И. Антиатерогенное действие криоконсервированной плаценты при экспериментальном атеросклерозе [Текст] : дис... канд. мед. наук:14.01.35 / Кондаков Игорь Игоревич ; Ин-т проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины. – Х., 2008. – 124 с.
2. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения. – СПб: Питер Ком, 1999. – 512 с.
3. Гільчук Ю.М. Ефекти, обумовлені введенням у клітини ссавців трансгенааполіпопротеїну А-1 людини: автореф. дис... канд. біол. наук / Ю. М. Гільчук; НАНУкраїни. Ін-т молекуляр. біології та генетики. – К., 2008. – 20 с.
4. Демидова М.А. Моделирование атерогенной гиперлипидемии у кроликов / М. А. Демидова, О. В. Волкова, Е. Н. Егорова, И. А. Савчук // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 3. – С.8-13.
5. Phinikaridou A. A robust rabbit model of human atherosclerosis and atherothrombosis / A. Phinikaridou, K. J. Hallock, Y. Qiao, J. A. Hamilton // J. Lipid. Res. – 2009. – Vol. 20, № 5. – P. 787–797.
6. Stefanov O.V. Doklinichni doslidzhennya likars’kykh zasobiv [Preclinical studies of drugs].– Kyyiv: Avitsennas Publ. 2001. 528 p.
7. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая / под ред. А. Н. Миронова. – М. : Гриф и К., 2012. – 944 с.
8. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред. Р. У. Хабриева. – М. : Медицина, 2005 – 832 с.
9. Dahiru, D. Effect of Aqueous Extract of Ziziphus mauritiana Leaf on Cholesterol and Triglyceride Levels in Serum and Liver of Rats Administered Alcohol / D. Dahiru, O. Obidoa // Pakistan Journal of Nutrition. – 2009. – Vol. 8, № 12. – P. 1884–1888.
10. Yao, P. Ginkgo biloba extract prevents ethanol induced dyslipidemia / P. Yao, F. Song, K. Li et al. // Am J Chin Med. – 2007. – Vol. 35, № 4. – P. 643–652.

11. Крепкова Л.В. Використання моделі гіперліпідемії і атеросклерозу у щурів в токсикологічному експерименті. – Біомедицина. – 2011 – №3. – С. 103-105.
12. Григорюк А.А., Турмова Е.П., Маркелова Е.В., изобретатели; Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Владивостокский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, патентообладатель. Способ моделирования атеросклероза. Патент РФ № 2500041. 2013 Ноя 27.
13. Савицкий И.В., Слюсарь А.А., Мястковская И.В. Мультифакторное моделирование атеросклероза на крысах. – Journal of Education, Health and Sport [Интернет]. – 2016. – Т.6, №3. – С. 233-240. Режим доступа: http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.55402
14. Меньшиков И.В., Фомина К.В., Бедулева Л.В., Сергеев В.Г. Экспериментальная модель атеросклероза у крыс, вызванного иммунизацией нативными липопротеинами человека. – Вестник Удмуртского университета. – 2012. – №1. – С. 80-86.
15. Menshikov I., Fomina K., Beduleva L. Atherosclerosis in rats after immunization with human native low-density lipoproteins. – Frontiers in Immunology [Internet]. Frontiers Media SA. – 2013. – No.4. Available from: http://dx.doi.org/10.3389/conf.fimmu.2013.02.00389.
16. Логинова В.М. Влияние аторвастатина на липиды сыворотка крови мышей при экспериментальной липемии / В. М. Логинова, Ф. В. Тузиков, Н. А. Тузикова, М. С. Черканова, Е. Е. Филюшина, Т. А. Короленко // Бюллетень СО РАМН. – 2011. – Т. 31, №. 2. – С. 133–137.
17. Гарец В.И., Федченко Н.П., Конча Л.И., изобретатели; Гарец В.И., патентообладатель. Способ моделирования атеросклероза. Патент РФ № 2033646. 1995 Апр 20.
18. Владимирская Т.Э., Швед И.А., Новаковская С.Н., Криворот С.Г. Морфологические изменения в коронарных артериях крыс при моделировании атеросклеротических повреждений. – Вестник национальной академии наук Беларуссии. – 2015. – №4. – с. 94-98.
19. Ляшенко В.П., Лукашов С.М., Зорова Ж.В., Політаєва В.І., винахідники; Дніпропетровський національний університет, патентовласник. Спосіб моделювання атеросклерозу. Патент України № 43978. 2002 Січ 15.
20. Getz G.S. Diet and murine atherosclerosis / G. S. Getz, C. A. Reardon // Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol. – 2006. – Vol. 26. – P. 242–249.
21. Xiangdong L. Animal models for the atherosclerosis research: a review / L. Xiangdong, L. Yuanwu, Z. Hua et al. // Protein Cell. – 2011. – Vol. 2, № 3. – P. 189–201.
22. Климов А.Н. К 100-летию создания холестериновой модели атеросклероза / А.Н. Климов, Н.С. Парфенова, Ю.П. Голиков // Биомедицинская химия. – 2012. – Т. 58, вып. 1. – С. 5-11.

УДК 618.3-055.2:616.9(477)

Лебединець Н.В., Тарчинська А.О.

Поширеність екстрагенітальних захворювань вагітних жінок в Україні

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна

Екстрагенітальна патологія є наслідком захворювань, що були наявні до вагітності. Серед вагітних жінок найбільше поширені анемія, ожиріння, цукровий діабет, хвороби сечостатевої системи, гестози, хвороби кровоносної системи та інші. Проведені дослідження охоплюють період з 2000 по 2018 роки. Спостерігаються найвищі темпи розвитку метаболічних порушень вагітних, зокрема ожиріння збільшилось на 28%, хвороби системи кровообігу зросли на 1,89%, сечостатевої системи на 1,17%, щитоподібної залози на 1,04%. Зазначені захворювання несприятливо впливають на перебіг вагітності та ембріональний розвиток дитини: передчасне відшарування плаценти, порушення циркуляції крові в мозку матері та плода, передчасні пологи, затримка розвитку плода тощо.

Ключові слова: екстрагенітальні захворювання, вагітність, анемія, цукровий діабет, ожиріння, гестози, хвороби сечостатевої та кровоносної систем.

Extragenital pathology is a consequence of diseases, which were present before pregnancy. Among pregnant women the most common are anemia, obesity, diabetes, diseases of the genitourinary system, gestosis (pre-eclampsia/eclampsia), diseases of the circulatory system and others. The research covers the period from 2000 to 2018. The highest rates of development of metabolic disorders are observed during pregnancy, including obesity which increased by 28%, diseases of the circulatory system increased by 1.89%, genitourinary system by 1.17%, thyroid gland 1.04%. These diseases have an adverse effect on the course of pregnancy and embryonic development of the child: premature detachment of the placenta, disturbance of blood circulation in the brain of the mother and the fetus, premature labor, delayed fetal development, etc.

Key words: extragenital diseases, pregnancy, anemia, diabetes, obesity, gestosis (pre-eclampsia/eclampsia), diseases of the genitourinary and circulatory systems.

За даними Головного управління статистики в Україні з початку нинішнього століття спостерігається зниження чисельності населення з 48 923 до 42 153, на 100 померлих приходиться 58 народжених, відбувається активне старіння населення – частка українців старших за 65 років складає 15,9%, хоча за шкалою ООН старим вважається населення країни від 7%, загострюються проблеми перинатальної патології вагітних. До найважливіших завдань сьогодення слід віднести підвищення репродуктивного потенціалу і збереження здоров’я дитячого населення як майбутнього нашої країни [2, 13].

Екстрагенітальна патологія (ЕП) у вагітних досить актуальна проблема сучасної медицини через те, що її частота невпинно зростає. ЕП представлена захворюваннями, що були наявні у жінки ще до початку вагітності. Вагітні з ЕП належать до групи ризику і потребують більш пильного спостереження як з боку лікаря-гінеколога, так і фахівця, щодо наявної хвороби або порушення в організмі. Хронічна патологія у вагітних вимагає деталізації лабораторної діагностики та методів обстеження, з подальшим корегуванням лікування за необхідності.

За класифікацію ЕП виділяють: захворювання шлунково-кишкового тракту (гострий апендицит та панкреатит, виразкова хвороба шлунку та дванадцятипалої кишки, холецистит), систем крові (анемія, геморагічні діатези), нервової системи (прееклампсії та еклампсії), серцево-судинної системи (ціаноз, кардіоваскулярні захворювання, захворювання клапанів серця, артеріальний стеноз, синдром Морфана, кардіоміопатія, гіпертонічна хвороба, ревматизм), хронічні захворювання нирок (вазоренальна гіпертензія, гломелуронефрит, пієлонефрит, сечокам′яна хвороба), захворювання дихальних шляхів (бронхіальна астма, пневмонія, туберкульоз легенів), ендокринні патології (гіпертиреоїдизм, гіпотиреоїдизм, цукровий діабет, передгестаційний діабет, гестаційний діабет, хронічна надниркова недостатність, гіперальдостеронізм, феохромоцитома), а також аутоімунні хвороби (міастенія).

Метою наших досліджень є аналіз наукової літератури щодо розповсюдженості ЕП вагітних в Україні та встановлення їх впливу на розвиток плода. Наукові дослідження таких вітчизняних і закордонних дослідників, як Н.Г. Гойди (2000), І.А. Жабченко (2013), О.М. Лук′янової (1991), О.О. Дудіна (2008), Mackay (1981), вказують на те, що ЕП є причиною материнської і перинатальної смертності та мають тенденцію до щорічного зростання (рис.1).

На стан здоров’я вагітних та новонароджених мають вплив багато чинників, в тому числі соціальні та спосіб життя (40%), забруднення довкілля (30%), біологічні чинники (20%) та медичне обслуговування (10%). Проте, найбільший вплив на новонароджених становить здоров′я вагітних, перебіг пологів, фізіологічна зрілість матері. До найбільш вагомих чинників, які впливають на репродуктивне здоров′я жінок, відносять штучне переривання вагітності, що погіршує фертильність жінок та перебіг наступних вагітностей. В Україні аборт є досить поширеним методом регулювання чисельності народжуваності, кількість якого майже щорічно збільшується. Так, кількість абортів у 2000 році становила 29% від загальної кількості вагітних, а вже у 2017 – 37,20%, що є досить високим та невтішним показником. Така частота абортів висвітлює складну соціально-економічну ситуацію в країні та обмеження знань і вмінь ведення здорового способу життя жінок репродуктивного віку [3,12].

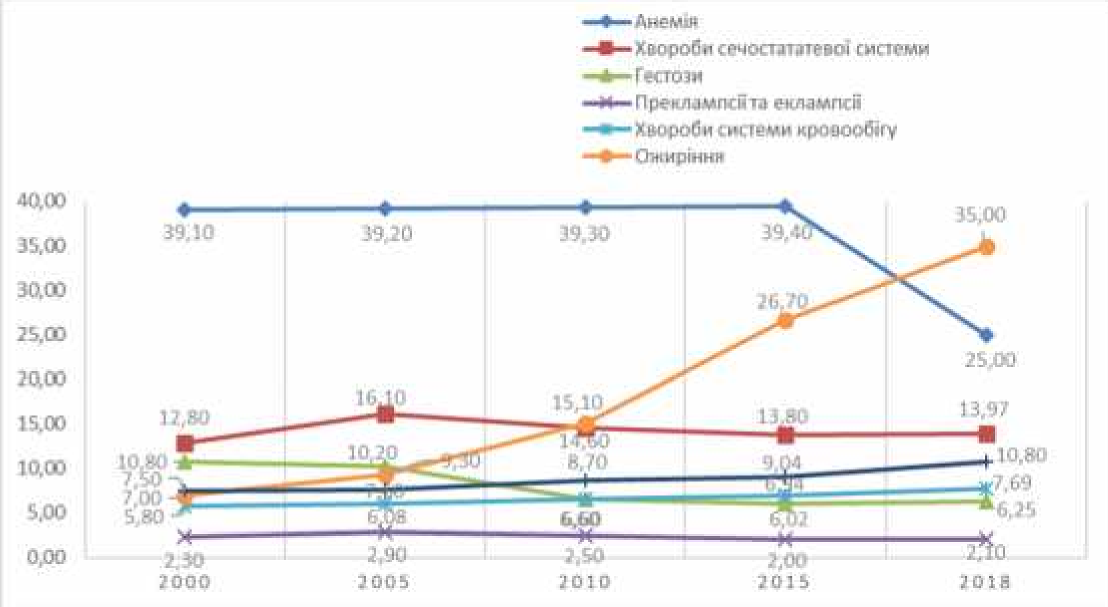


Рис. 1. Динаміка частоти окремих захворювань у вагітних упродовж 2000 – 2018 рр. в Україні

Однією з найбільш поширених ЕП вагітних, яка ускладнює перебіг гестаційного процесу, є анемія. Під цим захворюванням розуміють зниження загальної кількості гемоглобіну, що зазвичай проявляється зменшенням його концентрації в одиниці об′єму крові. Це захворювання безпосередньо залежить від якості харчування вагітної та різноманітних інфекцій; також вона досить часто спостерігається при значних гострих або хронічних крововтратах, внаслідок порушення кровотворення, внаслідок скорочення життя еритроцитів при їх достатній продукції кістковим мозком, або ж навпаки, внаслідок недостатньої продукції, таке порушення також можливе при пухлинному процесі – лейкемії. За даними науковців спостерігається зменшення частоти зустрічності анемії з 2000 року по 2018, що пов′язують з впровадженням технологій клінічного протоколу "Анемія вагітних" [9]. Так, у 2000 році такий патологічний стан був виявлений у 39,1% вагітних, у 2005 – у 34,8%, у 2010 – 26,4%, 2015 – 25,06%, а в 2018 – у кожної четвертої. Проте, цей показник залишається ще досить високим [3, 12]. У жінок з анемією перебіг вагітності ускладнюється недоношеністю, плацентарною недостатністю, гестозами. Вагітні скаржаться на слабкість, втомлюваність, розсіяність уваги, сонливість, головні болі. Оскільки при анемії знижується оксигенація крові, наслідком є порушення матково-плацентарного кровообігу, що викликає гіпоксію плода та затримку його фізичного і психічного розвитку [4, 14].

Несприятлива екологічна ситуація в країні призводить до збільшення рівня дисфункцій щитоподібної залози. Так, з 2010 по 2018 роки частота захворюваності вагітних в Україні зросла на 1,04%. За даними сучасних досліджень з′ясовано, що зазначена ендокринна дисфункція найбільш негативно позначається на перебігу вагітності та пологів, причому в 55% випадків є загроза переривання вагітності; 51% вагітних з дисфункцією страждають на гестози, у 24% жінок з вказаною ЕП спостерігається розвиток аномалій плода; у 19% ранні пологи виникають при несвоєчасному відходженні навколоплідних вод.

Серед ЕП особливо часто зустрічаються цукровий діабет, субклінічний гіпотиреоз, клінічний гіпотиреоз [15]. До найбільш небезпечних патологій вагітних відносять цукровий діабет. Перинатальна смертність при діабеті складає 2-5% як в Україні, так у світі загалом. Цукровий діабет підвищує ризик народження з макросомією, мертвонародження, мимовільних викиднів та інших вроджених вад розвитку [1].

До розповсюджених соматичних дисфункцій вагітних належать захворювання сечостатевої системи, що значно ускладнюють перебіг вагітності та післяпологовий період. Зазначені патології у вагітних мають таку ж поширеність, як і в інших груп населення загалом. Аналіз наукових досліджень свідчить, що у 2000 році такі хвороби були виявлені у 12,8% вагітних, у 2005 – 16,1%, 2015 -13,8%, у 2010 році – 14,6%, а вже в 2018 – 13,97%, що, припускаємо, є наслідком покращення медичного обслуговування за останні роки та зниженням народжуваності загалом. Найбільш поширеним захворюванням цієї групи є хронічний пієлонефрит, який є причиною передчасних пологів, інфікування плода, гестозу [3,12].

За останні роки серйозне занепокоєння лікарів викликають патологічні порушення метаболізму. Розповсюдженим є ожиріння, що супроводжується розвитком комплексу інших метаболічних розладів. Згідно з дослідженнями А.Г.Коломійцевої (2008), І.І.Трещак (2004), Л.П.Шелестова (2009) та Н.І.Кана (2004), при надмірній масі тіла значно підвищується ризик раптової антенатальної смерті плода, варикозних розширень вен нижніх кінцівок. Внаслідок зменшення рухливості вагітних, особливо в першому та другому триместрі, в багатьох жінок розвивається гіподинамія, гіпертонічна хвороба, погіршення діяльності серця, дихальної системи, формуються стресові стани, депресії, психічні розлади, синдром хронічної втоми тощо. Жирова тканина є чутливою до інсуліну, тому у вагітних з надлишковою масою рівень метаболічного інсуліну в сироватці крові вищий, ніж у вагітних з нормальною масою тіла. Надалі це може викликати недоношеність, розвиток гестозів, збільшення розмірів плода, дисфункцію плаценти. Вагітність за таких ЕП викликає потребу в кесареві розтині. Кількість жінок з ожирінням щорічно зростає. Так, у 2000 році ожиріння спостерігалось в 7%, а в 2018 році у

35% жінок, причому 90% випадків припадає на аліментарно-конституційне ожиріння, що є більш складною формою [5, 7, 12].

Ще однією ЕП є гестози вагітних. Гестози є проявом синдрому, що виникає як наслідок порушення процесу адаптації організму до вагітності. Розрізняють ранні та пізні, зазвичай представлені прееклампсією та еклампсією, гестози. Причинами гестозів є функціональні порушення в нервовій, імунній, ендокринній системах, нераціональне харчування тощо. При гестозах спостерігаються: блювота, надмірне слиновиділення, дерматози, тетанія, хорея, астма, остеомаляція. Пізні гестози супроводжуються прееклампсією та еклампсією. Прееклампсія представлена комплексом симптомів, які характеризуються зміною роботи внутрішніх органів та проявляється внутрішньочерепними крововиливами, зниженням функцій нирок, некрозом, зменшенням обсягу плазми, згущенням крові.

Еклампсія є формою гестозу, з несприятливим перебігом вагітності, загрозою життю і здоров′ю вагітної та дитини. При еклампсії спостерігаються порушеннями кровообігу мозку, з можливими судомами, втратою свідомості. Симптоматика характеризується порушенням чіткості бачення, головними болями, запамороченням, в′ялістю, нудотою, блювотою. За сучасними літературними даними у 2000 році частка вагітних з прееклампсією та еклампсією складала 2,3%, у 2005 – 2,9%, у 2010 – 2,5%, у 2015 – 2%, а в 2018 – 2,1%.

Загалом всі види гестозів, як ранні, так і пізні, несуть серйозну загрозу щодо перебігу вагітності. Наслідками гестозів є відшарування плаценти з подальшими кровотечами, набряки легенів, гіпертонічний криз, некрози печінки, затримка внутрішньоутробного розвитку та росту плода, аж до летальних випадків [10]. Поширеність гестозів у 2000 році складала 10,8% від загальної кількості вагітних, у 2005 році – 10,2%, у 2010 – 6,6%, у 2015 – 6,02%, а у 2018 році – 6,25%. Зниження гестозів вагітних за останні роки можна пояснити деяким покращенням медичного нагляду та кваліфікацією лікарів [3, 12].

Ще одним з найпоширеніших ЕП є захворювання системи кровообігу. На відміну від гестозів, кількість захворювань кровоносної системи збільшується як в Україні, так і у світі. Серед цієї категорії хвороб у вагітних часто зустрічаються: артеріальна гіпертензія, мітральний стеноз, недостатність мітрального клапана, стеноз аортального клапана, недостатність аортального клапана та нейроциркуляторна дистонія. Причинами виникнення такої ЕП є наявність патологічних змін ще до вагітності, багатоплідна вагітність, перша вагітність, низька фізична активність вагітної тощо. Прояви зазначеної ЕП, зазвичай, є уже на ранніх етапах вагітності, надалі вони лише ускладнюються, погано піддаються лікуванню, досить часто є причиною порушень мозкового кровообігу, різноманітних крововиливів, ниркової недостатності різних ступенів та набряків легень вагітних.

Тісний зв′язок системи кровообігу матері та плода обумовлює серйозність негативних наслідків для перебігу вагітності: передчасне відшарування плаценти, порушення циркуляції крові в мозку як матері, так і плода, передчасні пологи, затримка розвитку плода, загибель плода [8]. Дані науковців демонструють, що в 2000 році – 5,8%, 2005 році – 6,08%, 2010 році – 6,6%, 2015 році – 6,94%, 2018 році – 7,69% вагітних, що мали ЕП, обумовлені захворюваннями системи кровообігу [3,12].

Висновки

1. Незважаючи на впровадження інноваційних перинатальних технологій, встановлено, що частка екстрагенітальних захворювань вагітних в Україні має тенденцію до зростання. Найпоширенішими екстрагенітальними патологіями вагітних є анемія, ожиріння, хвороби сечостатевої системи, гестози та хвороби систем кровообігу.
2. За період спостережень виявлено найвищі темпи розвитку метаболічних порушень вагітних, зокрема, ожиріння збільшилось на 28%, хвороби системи кровообігу зросли на 1,89%, сечостатевої системи на 1,17%, щитоподібної залози на 1,04%.
3. Зниження темпів розвитку анемії з 2000 року на 14,1% пов′язують з впровадженням технологій клінічного протоколу "Анемія вагітних". Зменшення поширеності гестозів на 4,55%, може бути обумовлено деяким поліпшенням матеріально-технічного забезпечення медичних установ та підвищенням кваліфікації лікарів.
4. Матеріали дослідження можуть бути використані медичними працівниками при розробці профілактично-лікувальних заходів, з метою успішного перебігу вагітності, та при фаховій підготовці студентів медичних і біологічних спеціальностей.

Використані джерела

1. Бурумулкова Ф.Ф. Акушерские и перинатальные осложнения при гестационном сахарном диабете / Ф.Ф. Бурумулкова, В.А. Петрухин, Р.С. Тишенина [и др.] // Акушерство и женские болезни. – 2011. – Т. 60, вып. 3. – С. 69-73.
2. Гульчій О. П. Медико-соціальні закономірності формування перинатальної патології та оптимізація медичної допомоги вагітним і новонародженим: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. мед. наук. спец. 14.02.03 – "Соціальна медицина" / О. П. Гульчій. – К., 2004 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http : //referatu.com. ua/referats/7569/154033.
3. Дудіна О. О. Характеристика репродуктивного здоров’я населення України / О. О. Дудіна, Р. О. Моісеєнко, Н. Г. Гойда // Щорічна доповідь про стан здоров’я населення України та санітарно-епідеміологічну ситуацію. – 2011. – К., 2012. – С. 97–118.
4. Кендіч С. Залізодефіцитна анемія у вагітних / С. Кендіч, М. Іванічевіч, І. Джелміш // Medicina. – 2006. – V. 33, № 1–4. – P. 61–63.

5. Маркин Л.Б. Ожирение как фактор риска материнской и перинатальной патологии / Л.Б. Маркин // Репродуктивная эндокринология. – 2011. – № 2. – С. 6-8.
6. Медведь В.И. Экстрагенитальная патология беременных: материнские и перинатальные проблемы /В.И. Медведь // Жін. лікар. – 2010. – № 4. – С. 5-10.
7. Митюков В.А. Метаболический синдром, физическая реабилитация и терапия "модификацией образа жизни"/ В.А. Митюков, Н.С. Пушкарева, А.В. Симарова, Н.М. Кучеренко // Материалы I международной научно-практической конференции "Наука и технологии: шаг в будущее – 2006". – Белгород. – 2006. -С. 28-33.
8. Наказ МОЗ України від 24.05.2012 № 384 "Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при артеріальній гіпертензії". Електронний ресурс. Режим доступу: http://innomed.com.ua/wp-content/uploads/2017/02/384-Arterialnaya-gipertenziya-u-beremennyh.pdf
9. Наказ МОЗ України № 709 від 2 листопада 2015 року "Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при залізодефіцитній анемії". Електронний ресурс. Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MOZ25195.html
10. Паращук Ю.С. Ранні гестози. Гіпертензивні розлади. Прееклампсія. Еклампсія. / Ю.С. Паращук // Кафедра акушерства та гінекології №2. – 2012. Електронний ресурс. Режим доступу: http://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/2564/1
11. Серов В. Н. Клинико-метаболическая картина у беременных с ожирением и дефицитом массы тела / В.Н. Серов, Г.С. Леуткина, А.Д. Попов// Вестник Российской ассоциации акушеров-гинекологов – 2000. – № 4 – С. 166-169.
12. Степанова І.І., Кривенко Є.М. Щорічна доповідь про стан здоров’я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров’я України. 2017 рік/ МОЗ України, ДУ "УІСД МОЗ України". – Київ: МВЦ "Медінформ", 2018. – С. 82-106.
13. Чисельність населення України. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/ds/kn/kn_u/kn1217_u.html
14. Шехтман М.М. Железодефицитная анемия и беременность // Гинекология. – 2000. – Т. 2, № 6. – С. 94–101.
15. Izzo T. Pregnancy, gestational diabetes, thyroid function: our experience / T. Izzo, G. Lo Dico, P. Richiusa // Gion. It. Ost. Gin. – 2013. – Vol. XXXV, № 3. – P. 466-470.

УДК 615.322+581.6:581.192

[1]Медведь Н.А., [1,2]Весельський С.П.

Біологічно активні речовини *Viscum album* L. та їх лікувальні властивості

[1]Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, Чернігівська область, Україна
[2]Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

В огляді приведена біологічна характеристика *Viscum album L.*, історія досліджень та аналізуються дані щодо характеристики біологічно активних речовин омели білої.

Ключові слова: *Viscum album L.*, біологічно активні речовини, віскотоксини, віскумін, екстракт, ізоформи, лектини, MLI-терапія.

The review presents the biological characteristic of *Viscum album L.*, a history of research and analyzes data on the characteristics of biologically active substances of mistletoe white.

Key words: *Viscum album L.*, biologically active substances, viscoxins, viskomin, extract, isoforms, lectins, MLi-therapy.

Омела – вічнозелена рослина-напівпаразит. У роді омели близько 100 видів, які поширені переважно в тропічних та субтропічних районах Азії, Африки та Австралії. Флора України має лише три види омели: *Viscum album L.*, *Viscum austriacum* та *Viscum abietis.* Усі вони живуть в кронах дерев, вражаючи грушу, тополю, липу, клен, дуб, ялицю та інших, а деякі тропічні види омели поселяються навіть на кактусах.

У ході еволюції і адаптації до напів'паразитичного способу життя родина втратила справжні корені і набула гаусторій, зберігши одночасно стебла та листя [4].Це кулясто-гілкові рослини з дерев'янистими гілками. Листя товсті, дворічні, довгастоовальні, на кінці тупуваті. Квітки роздільностатеві, сидячі розміщені по 3-6 у розвилках гілок. Ягодоподібні плоди густо вкриті клейкою речовиною – вісцином. Плодоносить омела рясно і щорічно, але починаючи лише з 7-9-річного віку [6].

Омела здавна використовується як лікарська рослина. Перш за все омелу цінували як ліки від усіх хвороб і засіб проти всякої отрути. Давнє повір'я друїдів, що омела є універсальним антидотом, зберігалося аж до нашого століття в селян Лакому на півдні Франції: омелу клали на живіт хворого і давали йому випити її настій.

У І столітті Пліній відмітив, що омелу можна використовувати для лікування епілепсії, сам же він омелою лікував ракові пухлини. За часів Гіппократа омела використовувалася як кровоспинний і в'яжучий засіб [15]**. У** ХІ столітті Авіценна в "Каноні лікарської науки" описував лікувальні властивості омели білої – вказуючи на те, як вона розсмоктує "холодні пухлини", допомагає від кропивниці і від "дочок ночі" (дрібні прищі та вугрі), пом'якшує застарілі виразки та злоякісні рани [2]. Ієронім Бок (1498-1554) і П.А. Маттіолус (1501-1577) стверджували, що омелова мазь лікує нариви, виразки і гнійні рани, а Себастьян Кнайп рекомендував омелу для зупинки кровотеч і лікування порушень кровообігу. Виходячи з цього, як антисептик від гнійних ран, в середньовіччі омелу білу мав при собі кожен подорожній. Теофраст Парацельс за часів Середньовіччя успішно використовував омелу білу при лікуванні багатьох захворювань. Омелою білою Парацельс лікував всі нервові захворювання, всі види внутрішніх кровотеч, параліч спинного мозку, головні болі, хвороби очей, всі види пухлин. Саме Парацельс, як лікар, маг і алхімік вперше науково обґрунтував її застосування.

Дослідження і вивчення складу омели тривають і на даний момент питання про активні речовини омели повністю не вирішене, до того ж ця рослина – напів'паразит, і склад біологічно активних речовин (БАР) у сировині омели залежить від дерева-хазяїна на якому вона паразитує.

Основними БАР *Viscum album L.* є вуглеводи: водорозчинні полісахариди – 4,4%, спирторозчинні полісахариди – 2,2%, які складаються з похідних галактуронів та арабіногалактанів; моносахариди; галактозоспецифічні лектини; поліпептиди: віскотоксин, віскол. До складу сировини входять азотовмісні сполуки: холін, ацетилхолін; органічні кислоти: молочна, оцтова, пропіонова; вітаміни: аскорбінова кислота, каротиноїди, токоферол; тритерпенові сполуки: бетулінова, олеонолова, урсолова кислоти; стероїди (фітостерини); фенолкарбонові кислоти: хлорогенова, кавова, ферулова; флавоноїди: похідні кверцетину, рамнетин, ізорамнетин; жирні кислоти: лауринова, міристинова, пальмітинова, стеаринова, олеїнова, лінолева, ліноленова [3; 22].

Особливу увагу дослідників привертають віскотоксини та лектини. Вперше віскотоксин був описаний в 1948 році Вінтерфельдом і Біджлем, які визначили його як "білок, що складається виключно з амінокислот" [30]. Віскотоксини належать до родини α- та β-тіонінів, групи високоосновних поліпептидів, багатих цистеїном, і мають три або чотири дисульфідні мости [13]. Наразі відомо віскотоксини типу А1, А2, А3, В і 1-PS, кожен з яких складається з поліпептидного ланцюга що містить 46-50 амінокислот з молекулярною масою близько 5000 D [24].

Основною характеристикою цих речовин є наявність в їх складі великої кількості лізину, аргініну та гістидину. Ці позитивно заряджені амінокислоти надають віскотоксинам їх сильноосновний характер і дозволяють створювати комплекси з нуклеїновими кислотами таким чином зв'язуючи позитивно заряджену подвійну спіраль ДНК зовні. Така поведінка нагадує гістони, які відіграють важливу роль у регуляції генетичних процесів. Завдяки дисульфідним місткам окремих амінокислот, віскотоксини дуже термостабільні і володіють високою стійкістю до протеаз, таких як трипсин і хімотрипсин [16]. При введенні внутрішньомязово експериментальним тваринам у незначних дозах віскотоксини викликають гіпотензію, брадикардію і негативний інотропний ефект на міокард [8]. Ріст пухлинних клітин людини інгібується концентраціями 1 мкг/мл віскотоксину на 50%. Ріст клітин Hela інгібуються на 50% вже за концентрації 0,2 мкг/мл віскотоксину [14; 23].

Довгий час вважалося, що тільки віскотоксини відповідають за токсичну дію омели. Однак інші протеїни, такі як пізніше виявлені лектини, також сприяють токсичності цієї рослини. Перші спостереження про наявність лектинів в омелі були зроблені в 1956 році внаслідок аглютинації еритроцитів людини водними екстрактами омели [9]. З тих пір була здійснена значна дослідницька діяльність, з одного боку спрямована на дослідження хімічної структури лектинів омели, з іншого боку, для з’ясування їх біологічної активності.

Добре вивчено три основні ізоформи лектинів омели – MLI, MLII, MLIII, які постійно виявляються в екстрактах, мають різний ступінь токсичності (найбільш токсичний MLIII, найменш – MLII), і мінливе співвідношення протягом року. Вважають, що лектини MLII і MLIII є ізоформами MLI (віскумін) і утворюються в ході посттрансляційних модифікацій [7].

MLI, MLII і MLIII відрізняються по специфічності вуглевод-зв'язуючого фрагмента: MLI специфічний по відношенню до галактози, MLIII – до N-ацетилгалактозаміну, а MLII має однакову аффінність до обох цукрів [25]. Частка MLI в складі екстракту омели білої, як правило, найбільш висока, крім того цей лектин має найбільшу біологічну активність, яка приписується його здатності зв’язувати і активувати лімфоцити, а тому вважається найбільш цінним компонентом екстракту і становить найбільший терапевтичний інтерес [29].

Лектини складаються з одного А- і одного В-ланцюга, які з’єднані між собою через дисульфідні мости. ML-I являє собою димер (рис. 1). Ферментативно активний А-ланцюг інгібує синтез білка і стимулює лімфоцити для вивільнення цитокінів. Інгібування синтезу білка засноване на активності РНК N-глікозидази А-ланцюга, що обумовлено розщепленням N-глікозидного зв’язку в 28-рРНК на рибосомальному рівні [12;19]. В-ланцюг відповідає за зв’язування цукру, активацію макрофагів, Т-лімфоцитів і продукування лімфокінів ІЛ-1 та ІЛ-2, тим самим пригнічуючи ріст злоякісних пухлин [5;18;26;28]. Крім цього MLI сприяє вивільненню в плазму крові β-ендорфіну, фізіологічна роль якого до кінця не з’ясована [10]. Однак, вважається,що ендорфіни беруть участь в регуляції екстрапірамідної, лімбічної та нейроендокринних функцій і, крім того, володіють ейфоригенними властивостями. Основна мішень ендорфінів – так звана опіоїдна система організму, зокрема опіоїдні рецептори [1]. Таким чином, MLI-терапія може покращувати стан хворих, які мають злоякісні новоутворення [10; 31].

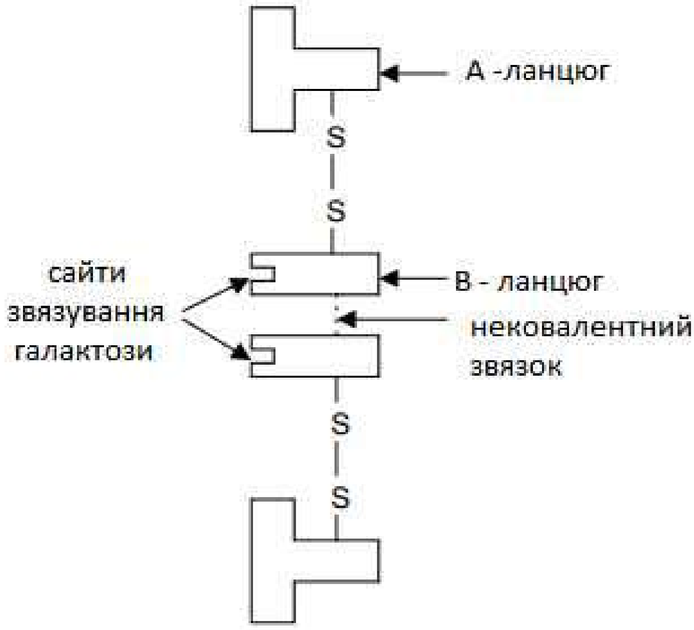


Рис.1. Структурна модель MLI.

У даний час екстракти омели білої досить широко застосовуються в Китаї та в таких країнах Західної Європи, як Швейцарія, Німеччина, Франція, Австрія [11;16; 17; 20; 21; 26; 27]. Більшість проведених клінічних досліджень ефективності екстрактів омели білої проводяться на тлі поточного лікування пацієнтів, тобто як засіб додаткової лікарської терапії. Це ускладнює отримання висновків про протипухлинну ефективність саме екстрактів омели білої [31]. Проте в якості показників ефективності екстрактів омели білої відзначаються збільшення тривалості та якості життя онкологічних хворих, поліпшення переносимості стандартного конвенціального лікування. Так, при раку підшлункової залози ін'єкції екстракту омели (препарат Iscador) протягом 10 років застосовувалися в клініці Arlesheim (Швеція) у 320 пацієнтів (разова доза 0,3-30 мг 2-3 рази в тиждень). Тривалість життя онкологічних хворих збільшувалася в середньому на 6,6 місяців, для пацієнтів 4 стадії раку – 5,6 місяців [27].

Таким чином, наявні відомості про біологічно активні речовини що входять до складу *Viscum album L* в перспективі дозволять розробити препарати, які можуть вибірково впливати на клітини-мішені, доставляти в клітину різні пептиди, створити вакцини нового покоління.

Література

1. Динамика содержания β-эндорфина, мет- и лей-энкефалина в плазме больных опийной наркоманией в процессе купирования абстинентного синдрома [Текст] / Э.Б.Первомайский, В.Н.Кузьминов

// Биологически активные вещества и регуляция функций мозга: сб. науч. трудов.-Харьков, 1990.- С.22–24

2. Золотая книга восточной медицины. Секреты Авиценны [Текст] / сост. В.Л. Сабуров. – М.: Вече, 2004 -400 с.
3. Краснікова Т.О. Фармакогностичне вивчення омели білої і розробка на її основі фармакологічних засобів. – Х., 1999
4. Паразитизм и епифитотиология [Текст]/И. Г. Бейлин.-М.: Наука, 1986.-351 с.
5. Получение моноклональных изоформ растительного токсина вискумина [Текст]/Фаттахова Г.В. [и др.] // Биотехнология.-2001.-№3.-С.59-70.
6. Чопик В.И., Дудченко Л. Г., Краснова А. Н. Дикорастущие полезные растения Украины. Справочник. – Київ: Наукова думка, 1983. – 400 с
7. Эпитопный анализ взаимодействия моноклональных антител с вискотоксинами [Текст] / Тоневицкий А.Г. [и др.] // Биотехнология. - 2001. – №3. – С.51-58.
8. Bloksma N., Van Dijk H., Korst P., Willers J. M. Cellular and humoral adjuvant activity of a mistletoe extract. Immunobiol. 156, 1979, 309–319
9. Boyd W., Shapleigh E. Specific precipitating activity of plant agglutinins (lectins). Science 1956; 119: 419.
10. Complete amino acid sequence of the A chain of mistletoe lectin I [Text]/Soler M.H. [et al.] // FEBBS Letters.-1996.-Vol.399.-P.153-157
11. Demonstration of antibodies to the chitin-binding mistletoe lectin (CBML) in tumor patients before and during therapy with an aqueous mistletoe extract [Text] / Klein R. [et al.]//Europ. J. Med. Res.-2004.-Vol.9, №6.-P.316-322.
12. Endo Y., Tsurugi K., Franz H. The site of action of the A-chain of mistletoe lectin I on eukaryotic ribosomes: the RNA N-glycosidase activity of the protein. FEBS Letters 231, 1988, 378–380.
13. Florack D. E. A., Stiekema W. J. Thionins: properties, possible biological roles and mechanisms of actions. Plant Mol Biol 26, 1994, 25–37.
14. Franz H. Mistletoe lectins and their A and B chains. Oncology 43, 1986, 23–34.
15. Hahn P. Apoptoseinduzierende und antimutagene Wirkung von Viscum album L. auf humane Zellkulturen.
16. In vitro immunoreactivity towards lectin-rich or viscotoxin-rich mistletoe (Viscum album L.) extracts Iscador applied to healthy individuals – A randomised double-blind placebo controlled study [Text]/R.Huber, K.Classen, R.Klein//Arzneimittel-forschung-drug res.- 2006.-Vol.56, №6A.-P.447-456.
17. In vivo-induction of antibodies to mistletoe lectin1 and viscotoxin by exposure to aqueous mistletoe extracts: A randomised double-blinded placebo controlled phase I study in healthy individuals [Text]/Klein R. [et al.]//Europ. J. Med. Res.-2002.-Vol.7, №4.-P.155-163.

18. Induction of antibodies to viscotoxins A1, A2, A3, and B in tumour patients during therapy with an aqueous mistletoe extract [Text]/Klein R. [et al.]//Europ. J. Med. Res.-2002.-Vol.7, №8.-P.359-367.
19. Metzner G., Franz H., Kindt A., Fahlbusch B., Süss J. The in vitro activity of lectin 1 from mistletoe (ML 1) and its isolated A and B chains on functions of macrophages and polymorphonuclear cells. Immunobiol. 169, 1985, 461–472.
20. Mistletoe extracts standardized to mistletoe lectins in oncology: Review on current status of preclinical research [Text]/U.Mengs, D.Gothel, E.Leng Peschlow//Anticancer Res.-2002.-Vol.22, №3.-P.1399- 1407.
21. Mechanisms involved in Korean mistletoe lectininduced apoptosis of cancer cells [Text]/L.Y.Khil, W.Kim S.Lyu//World J. Gastroenter.-2007.-Vol.13, №20.-P.2811-2818.
22. Phenolic glycosides from Viscum angulatum [Text]/J.H.Lin, 23. Y.N.Chiou, YL.Lin//J. Natur. Product-P.638-640.
23. Ribéreau-Gayon G., Jung M. L., Baudino, S., Salle G., Beck J. P. Effects of mistletoe (Viscum album L.) extracts on cultured tumor cells. Experientia -1986, 42 (6), 594–599.
24. Schaller G., Urech K., Giannattasio M. Cytotoxicity of different viscotoxins and extracts from European subspecies of Viscum album L. – 1996, Phytother Res 10, 473–477.
25. Schumacher U., Pfuller U. From Berlin and Witten to Southampton and Hamburg: 25 Years of Mistletoe Research Cooperation // Mistletoe: From Mythology to Evidence-Based Medicine. – Karger Publishers. 2015. Vol. 4. P. 39-47.
26. Successful treatment of metastatic malignant melanoma with Viscum album extract (Iscador (R) M) [Text]/A.Icirsch//J. of Alternative and Complementary Med.-2007.-Vol.13, №4.-P.443-445.
27. Treatmant of pancreatic cancer with Viscum album (Iscador): A retrospective study of 292 patients 1986-1996 [Text]/G.Schaefermeyer, H.Schaefermeyer //Complementary Ther. Med.-1998.-Vol.6, №4.-P.172-177.
28. Treatment/control of HIV infection [Text]/S.Elhaggar//Arch. AIDS Res.-1993.-Vol.7, №2.- P.120-121.
29. Urech K., Baumgartner S. Chemical Constituents of Viscum album L.: Implications for the Pharmaceutical Preparation of Mistletoe. // Kaveri SV (eds): Mistletoe: From Mythology to Evidence-Based Medicine. Transl. Res. Biomed. Basel, Karger, 2015, Vol 4, P. 11-23.
30. Winterfeld, K./Bijl, H. (1948) Viscotoxin, ein neuer Inhaltsstoff der Mistel (Viscum album L.). Ann. 561.
31. Zanker K.S, Kaveri S. V. (ed.). Mistletoe: From Mythology to Evidence-Based Medicine. 2015.

Екологічні проблеми навколишнього середовища і раціональне природокористування

UDC 502:504

[1]Antonowicz J.P. [2]Panasiuk D.

Salinity components in surface waters along the route: Gdańsk – Gdańsk Bay – Hel in the spring of 2015

[1]Pomeranian University in Słupsk, Institute of Biology and Environmental Protection, Poland
[2]Cardinal Stefan Wyszynski University in Warsaw, Faculty of Biology and Environmental Sciences, Poland

Analyzes of the concentration of bromides, chlorides, fluorides, sulphates and potassium, sodium, calcium and magnesium in the waters of the seaport in Gdańsk and in Gdańsk Bay on the Baltic Sea in the direction to the Port of Hel were carried out. The measurements were taken in spring 2015. Concentrations of the cations and anions studied were determined using a ion chromatograph. The obtained data indicate mixing of the Port of Gdańsk and Gdańsk Bay waters. The concentrations of ingredients such as potassium, sodium, magnesium, calcium, chlorides and sulphates were evenly distributed along the line Gdańsk – Hel in the spring of 2015. Only in the port at the station No. 1, the concentration of these components was much lower and more characteristic of river waters.

Keywords: salinity, macroelements, water, Gulf of Gdańsk, Baltic Sea.

Przeprowadzono analizy stężenia bromków, chlorków, fluorków, siarczanów, oraz potasu, sodu, wapnia i magnezu w wodach portu morskiego w Gdańsku oraz w Zatoce Gdańskiej na Morzu Bałtyckim w linii w kierunku portu Hel. Pomiarów dokonano wiosną 2015 roku. Stężenie badanych kationów i anionów determinowano za pomocą chromatografu jonowego. Uzyskane dane wskazują na wymieszanie wód zatoki Gdańskiej i wód portu w Gdańsku. Stężenie takich składników jak potas, sód, magnez, wapń, chlorki, siarczany był wyrównany na odcinku Gdańsk – Hel wiosną 2015 roku. Jedynie w porcie na stanowisku nr 1 stężenie tych składników było znacznie niższe i bardziej charakterystyczne dla wód rzecznych.

Słowa kluczowe: zasolenie, makroskładniki, woda, Zatoka Gdańska, Morze Bałtyckie.

Проведено аналіз концентрації бромідів, хлоридів, фторидів, сульфатів, калію, натрію, кальцію і магнію у водах морського порту Гданська та Гданської затоки в Балтійському морі у напрямку порту Гель. Вимірювання проводилися навесні 2015 року. Концентрацію досліджених катіонів і аніонів визначали за допомогою іонного хроматографа. Отримані дані свідчать про змішування вод Гданської затоки та вод Гданського порту. Концентрація таких інгредієнтів, як калій, натрій, магній, кальцій, хлориди та сульфати, була узгоджена на ділянці Гданськ – Гель навесні 2015 року. Тільки в порту на становище №1 концентрація цих компонентів була значно нижчою і більш характерною для річкових вод.

Ключові слова: солоність, макроелементи, вода, Гданська затока, Балтійське море.

Introduction. Gdansk Bay is localized on the southern-east Baltic Sea. The maximum depth is 108 m [1]. The sea port in Gdańsk is located in the estuary of The Vistula River to the Bay of Gdańsk. It is located on the southern coast of the Baltic Sea, in the eastern part of the Pomeranian Voivodeship, constituting the northern part of the city of Gdańsk. It is one of the largest ports in the Baltic Sea basin and the largest sea port in Poland [2]. The Vistula River introduces on average about 90% of the total river water inflow to Gdańsk Bay [3].

In seaports, as a result of sea and river water mixing, dynamic changes in the occurrence of substances affecting the salinity may occur; these include mainly chlorides, sodium, magnesium, but also calcium, sulphates, and bromides. These components, depending on the predominance of sea or river waters, may undergo dynamic concentration changes [4, 5]. The dynamics of salinity changes affect the living conditions of aquatic fauna and flora. This is particularly visible for phytoplankton, which reacts quickly to changes in salinity.

The aim of the study was to determine concentrations of cations and anions constituting components of salinity in surface waters along the route the Port of Gdańsk – Gdańsk Bay – Hel in May 2015.

Materials and methods. The water samples were taken using a dipper immersed in water at a depth of 15 cm. Samples were collected in May 2015, once. Nine research stations were selected in accordance with the following description:

No. 1. The Port of Gdańsk – Kashubia Canal,
No. 2. The Port of Gdańsk – Nowy Port,
No. 3. The Port of Gdańsk – Westerplatte,
No. 4. The Port of Gdańsk – the port exit to Gdańsk Bay,
No. 5. Gdańsk Bay, 200 m above the port exit,
No. 6. Gdańsk Bay, 54^{o}25.585 N 018^{o}39.217 E,
No. 7. Gdańsk Bay, 54^{o}26.397 N 018^{o}39.576 E,
No. 8. Gdańsk Bay, 54^{o}27.811 N 018^{o}41.697 E,
No. 9. Gdańsk Bay, at the entrance to the Port of Hel, 54^{o}35.672 N, 018^{o}45.647 E.

Chemical analyzes were performed using a 881 Compact IC Pro Ionic Chromatograph (Metrohm, Switzerland) coupled with an automated sample feeder. The concentration of Cl^-, F^-, Br^-, SO_4^{2-} as well as cations Na^+, K^+, Mg^{2+} and Ca^{2+} were determined using the ion chromatograph. The water samples were filtered using 0.22 μm syringe filters. Fluka Analytical Switzerland standards were used for analysis. Water samples for analysis were diluted with deionized water (Hydrolab).

Statistical analysis included calculations of basic statistical parameters such as average, median, standard deviation, minimum, maximum and coefficient of variation expressed as a percentage (V%). Normality of the distribution of variables was examined using the Shapiro-Wilk test and the analysis of Spearman – r correlation was carried out. Statistical analyses were performed in the Past 3.0 program [6].

Discussion of the results. Table 1 presents data describing concentrations of Cl^-, Br^-, F^-, SO_4^{2-}, Na^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}, obtained from samples collected on the route Gdańsk – Gdańsk Bay – Hel in the spring of 2015. The lowest minimum values for Cl^-, Br^-, SO_4^{2-}, F^- and Na^+, K^+, Ca^{2+} and Mg^{2+} were observed in the Port of Gdańsk at the station No. 1. At positions from No. 2 to 9, a comparable concentration of all analyzed components except for F^- was observed. Generally, the waters of the Bay of Gdańsk in May 2015 penetrated deep into the port area. Certainly, this is a dynamic phenomenon and the range of inflows of the bay waters into the port changes in time similarly to what is observed, for example, in the port of Łeba and Lake Łebsko [7]. Exploring the range of inflows of sea waters would require conducting seasonal research.

Table 1

Basic statistical parameters calculated for the tested samples

mg dm^{-3}	Mean	Median	SD	Min.	Max.	V%
Na^+	2173.9	2352.4	486.1	902.3	2448.9	22.4
K^+	96.1	103.5	17.9	50.1	107.4	18.6
Ca^{2+}	115.2	119.0	20.5	79.1	141.1	17.8
Mg^{2+}	253.2	275.2	55.6	108.3	286.1	22.0
F^-	3.4	3.5	1.9	0.5	6.8	55.9
Cl^-	3983.5	4303.4	880.7	1693.1	4464.2	22.1
Br^-	13.5	14.4	1.9	9.0	14.8	14.1
SO_4^{2-}	599.8	640.3	129.1	264.2	698.6	21.5

Figure 1 and 2 shows the distribution of the studied Br^-, F^-, SO_4^{2-}, Na^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+} ions. Practically, for each of the studied ions, the measurements from stations from No. 2 to 9, showed comparable concentrations of Na^+, K^+, Mg^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-}, Br^-. Only in the case of F^- and Ca^{2+} higher dynamics were observed. The highest concentration of F^- was observed at station No. 3 (Nowy Port) and then this concentration would drop down up to station No. 6. Later, a slight increase in the concentration of F^- from station No. 4 to the port of Hel was observed. At stations No. 5, 7 and 9, an increase in Ca^{2+} concentration was noticed.

It can be assumed that the high concentration of Na^+, Cl^-, Mg^{2+}, SO_4^{2-} in Nowy Port was associated with the inflows of the bay's waters to the port during spring storms. The increase of F^- concentration in the vicinity of station No. 3 can be associated with fluoride anomalies occurring in groundwaters near Gdańsk described by Kozerski et al. [8]. However, it would require further research to support this supposition. Fluoride can also be derived from anthropogenic sources, including from phosphogypsum [9].

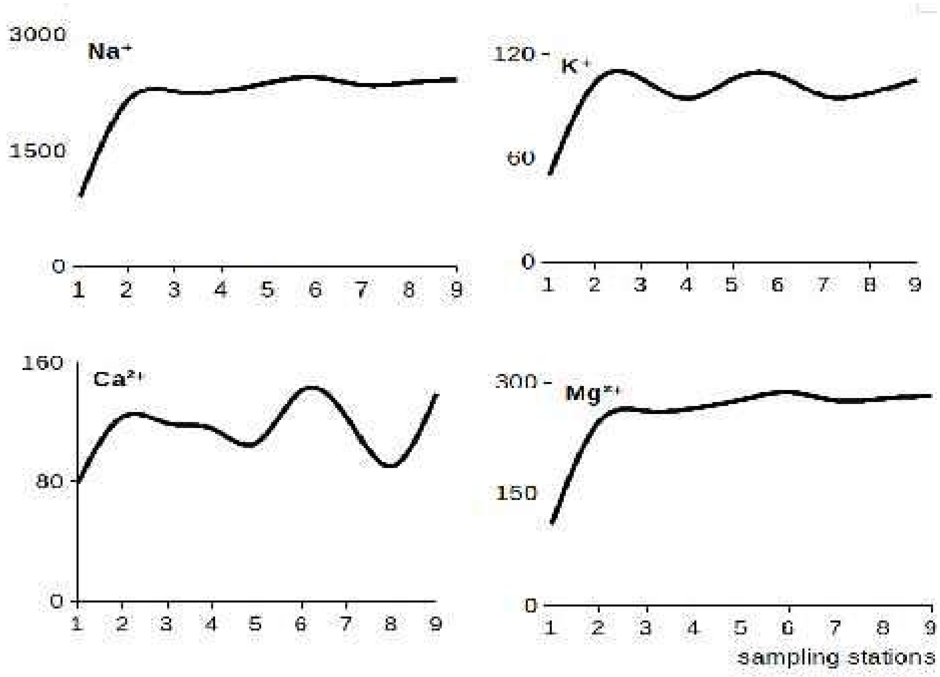


Fig. 1. The distribution of sodium, potassium, calcium and magnesium [mg dm^{-3}] in the surface layer of water on the route Gdańsk – Gdańsk Bay – Hel in May 2015.

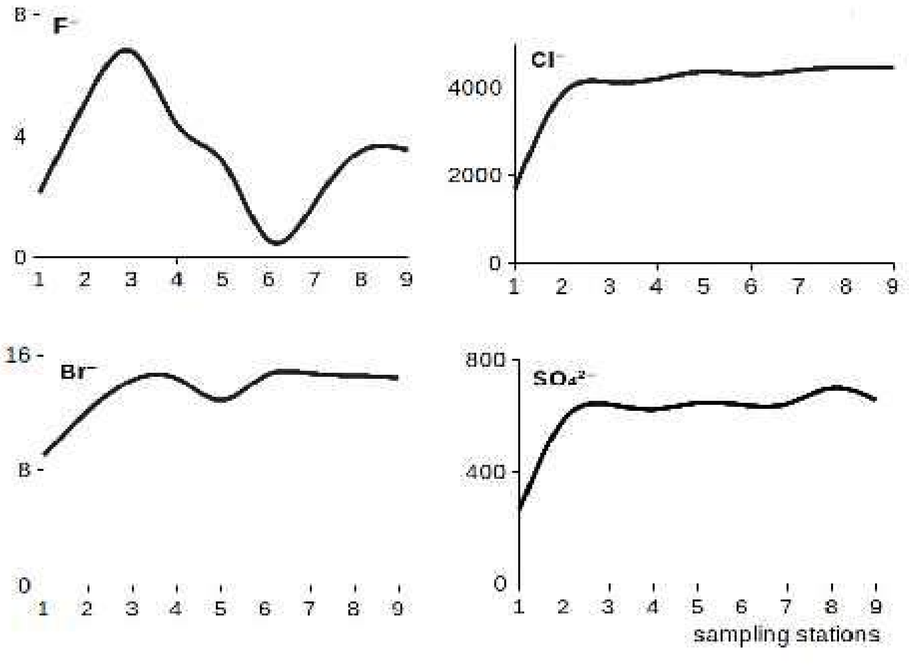


Fig. 2. The distribution of fluorides, chlorides, bromides and sulphates [mg dm^{-3}] in the surface layer of water on the route Gdańsk – Gdańsk Bay – Hel in May 2015.

Table 2 presents the correlation matrix of the tested components. With a confidence level of $p < 0.05$, statistically significant correlations were observed between: Na^+ and Mg^{2+}, Cl^-, Br^-, SO_4^{2-} between Mg^{2+} and Cl^- and SO_4^{2-} and between Cl^- and Br^- and SO_4^{2-}. The presented correlations result from the close dependences in the chemical composition of sea waters – Na^+, Cl^- are the main components of the salinity of sea waters and additionally, high concentrations of Mg^{2+}, Ca^{2+}, K^+, SO_4^{2-} are observed [5].

Table 2.

Spearman – rs correlations between studied parameters, n = 9, the statistically significant correlations at p < 0.05 were marked with bold

	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	F^-	Cl^-	Br^-	SO_4^{2-}
Na^+								
K^+	0.53							
Ca^{2+}	0.47	0.58						
Mg^{2+}	**1.00**	0.53	0.47					
F^-	-0.42	0.05	-0.03	-0.42				
Cl^-	**0.81**	0.20	0.23	**0.82**	-0.23			
Br^-	**0.72**	0.16	0.39	0.72	-0.40	**0.74**		
SO_4^{2-}	**0.70**	0.03	0.03	**0.70**	-0.05	**0.92**	0.59	

According to data by Borowski and Hryniewicz [10], in 2002-2003, the following concentrations were observed in the Baltic Sea: calcium 66.30-88.87 mg dm^{-3}, potassium 72.96-79.15 mg dm^{-3}, sodium 1489.70-2040.00 mg dm^{-3}, magnesium 129.89-216.00 mg dm^{-3}. According to the same source, the concentration of sulphates varied from 527.4-570.0 mg dm^{-3}, and chloride ions were in the range from 3540 to 3800 mg dm^{-3}. Presented data from the Bay of Gdansk from 2015 are higher than those obtained in the years 2002-2003. The higher concentrations of the tested components in 2015 in relation to the years 2002-2003 were probably related to the inflow of water from the North Sea to the Baltic Sea observed in 2014-2015 as they are characterized by much higher salinity than the Baltic Sea waters [11].

Summary. The presented results comprise information on the concentrations of macroelements during one-time sampling in May 2015. Analyzing the dynamics of the range of sea water inflows requires more frequent seasonal research. In the analyzed period, the extent of the waters of Gdańsk Bay reached Nowy Port and for most of the examined ions there was no difference between their concentration in the central part of the bay and the port waters.

References

1. Uścinowicz Sz., Basen Gdański. Przegląd geologiczny, 45 (1997) – pp. 589 – 594

2. Bolałek J., Radke B. Aspects of pollution in the harbours located near the river mouth using the example of the Gdańsk and Klaipeda harbours. Prace i Studia Geograficzne, 2010, T. 44 – pp. 249-265.
3. Witek Z., Humborg Ch., Savchuk O., Grelowski A., Lysiak-Pastuszak E. Nitrogen and phosphorus budgets of the Gulf of Gdańsk (Baltic Sea). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 57 (2003) – pp. 239-248.
4. Antonowicz J.P., Grobela M., Opalińska M., Motała R., Heavy metals in beach deposits, bottom sediments of a Baltic fishing port and surface water. Baltic Coastal Zone. 21 (2017) – pp. 211-224.
5. Dojlido J., Chemia wód powierzchniowych. Wydaw. Politechniki Białostockiej, Białystok 1995 – 342 pp.
6. Hammer, Ø., PAST. Paleontological Statistics. Reference Manual. Natural History Museum, University of Oslo, 2016, available online: http://folk.uio.no/ohammer/past/past3manual.pdf
7. Antonowicz J.P. Air-water interface in an estuarine lake: chlorophyll and nutrient enrichment. Polish Journal of Ecology 66 (2018) – pp. 205-216.
8. Kozerski B., Macioszczyk A., Pazdro Z., Sadurski A., Fluor w wodach podziemnych w rejonie Gdańska, Annales Societatis Geologorum Poloniae, 57 (1987) – pp. 349-374.
9. Macioszczyk A., Antropogeniczne zmiany tła hydrochemicznego obszarów zagospodarowanych rolniczo. Mat. VI Symp. Nauk.-Techn. "Problemy Wykorzystania Wód Podziemnych w Gospodarce Komunalnej". Częstochowa, 1985 – pp. 67-80.
10. Borowski T., Hryniewicz T., Spadek zasolenia Morza Bałtyckiego jako naturalne zjawisko Środkowo-Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska 6 (17) 2005 – pp. 223-232.
11. Walczowski W., Beszczyńska-Möller A., Rak D., Wieczorek P., Zjawisko słonych wlewów z Morza Północnego do Bałtyku. Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, 2015, available online: http://www.iopan.pl/baltyk2015/materialy/StreszczeniaWykladowKonferencyjnych/05_ZjawiskoSlonychWlewow.pdf

UDK 628.161.2:546.71

[1]Onanko Y.A., [1]Charny D.V., [2]Onanko A.P., [2]Kulish M.P., [2]Dmitrenko O.P., [2]Pinchuk-Rugal T.M., [2]Aleksandrov M.A.

Primary and secondary electrostatic adsorption properties of porous polystyrene filter, multiwalled carbon nanotubes and polyethylene, polyvinil chloride

[1]Institute of Water Problems and Land Reclamation NAAS
[2]Taras Shevchenko Kyiv national university, Ukraine

Джерела водопостачання заздалегідь очищують від бактерій, позбувають зважених часток. Застосувався фільтр с пінополістирольним фільтрувальним завантаженням затримання ціанобактерій. 3D полімерна сітка – губка з розміром пор d ≤ 10^4 нм завдяки цьому містить воду, забезпечує дифузію розчинів, але не пропускає бактерій.

The water-supply sources are preliminary purged from bacteria, will sell off the self-weighted particles. The filter with the filtering charge from porous polystyrene granules to trap cyanobacteria was used. 3D polymeric net – is the sponge with the pores size d ≤ 10^4 nm, due to it contains distillate water, assumes the diffusion of solutions, but does not skip the bacteriums.

Key words: filter, adsorption, water, porous polystyrene.

Introduction

The quality norms of drinking-water accordance it's underlay to the sanitary safety standards in toxicological, epidemiology and physiological relations. If the water-supply sources dissatisfy to norms, they are preliminary purged from bacteria, will sell off the self-weighted particles. However there are such contaminations, which removing is impossible, that is why such water for the utilizing is useless.

The efficient operation of the filter with a filtering charge from porous polystyrene granules to trap cyanobacteria was explained on fig. 1, fig. 2.

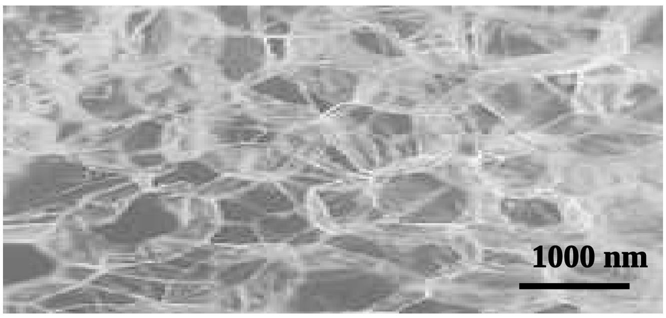


Fig. 1. Microstructure of porous polystyrene before loading at filter.

The process of retention of phytoplankton on porous polystyrene filtering loading was experimentally studied and its effectiveness was confirmed for drain water treating.

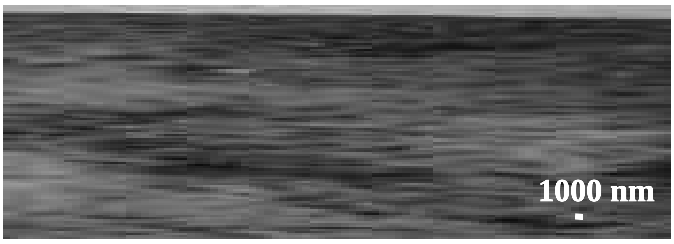


Fig. 2. Microstructure of porous polystyrene + amorphous colloid $Fe(OH)_3$, az adsorption centres of over the norm concentration Mn^{2+} after oxidation of acydofilny microorganisms $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ after 10 functioning years.

Ultrasonic measuring

For ultrasound (US) devices USMV-KNU on frequencies $f_1 \approx 1{,}67$ MGz and $f_2 \approx 5$ MGz and computerized device KERN-4 on the frequencies $f_\parallel \approx 1$ MGz and $f_\perp \approx 0{,}7$ MGz on fig. 3. The measuring error of internal friction (IF) measuring was $\Delta Q^{-1}/Q^{-1} \approx 10\%$ and the elastic module relative changing was $\Delta E/E \approx 0{,}1\%$ [1]. The measured velocity error is equal $\Delta V/V = 0{,}5 \div 1{,}5\%$. Experimental methods were used: metallography optical supervision of microstructure by means of the microscope "LOMO MVT", atomic-force microscopy (AFM) with high resolution.

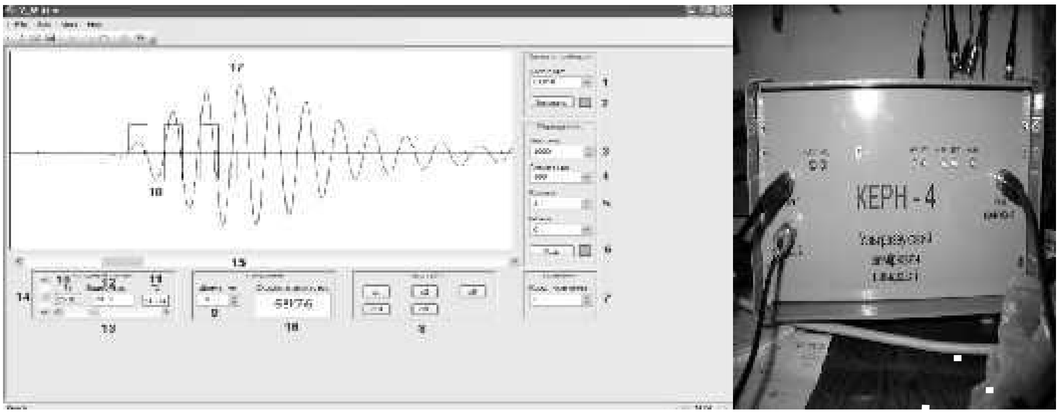


Fig. 3. The window illustration of data treatment of elastic waves velocities measuring in porous polystyrene C_8H_8 by impulse-phase method at frequency $f_\parallel \approx 1$ MGz, $f_\perp \approx 0{,}7$ MGz and appearance of computer device KERN-4.

Results and discussion

The Puasson coefficient μ is equal to ratio of relative transversal compression to relative longitudinal lengthening and equal [2]:

$$\mu = \frac{\varepsilon_\perp}{\varepsilon_{II}} = \frac{1}{2}\left[1 + \frac{1}{1 - \left(\frac{V_{II}}{V_\perp}\right)^2}\right]. \qquad (1)$$

The quasilongitudinal ultrasonic (US) velocity $V_\parallel = 504$ m/sec, dynamical elastic module $E = \rho V_\parallel^2 = 15{,}24$ MPa, “fast" quasitransversal US velocity $V_{\perp 1}$

= 280 m/sec, shear module G = $\rho V_{\perp 1}^2$ = 4,704 MPa, Puasson coefficient μ = 0,3532, specific density ρ = 60 kg/m^3 of expanded polystyrene are determined from the oscilloscopegramma [3,4] on fig. 4.

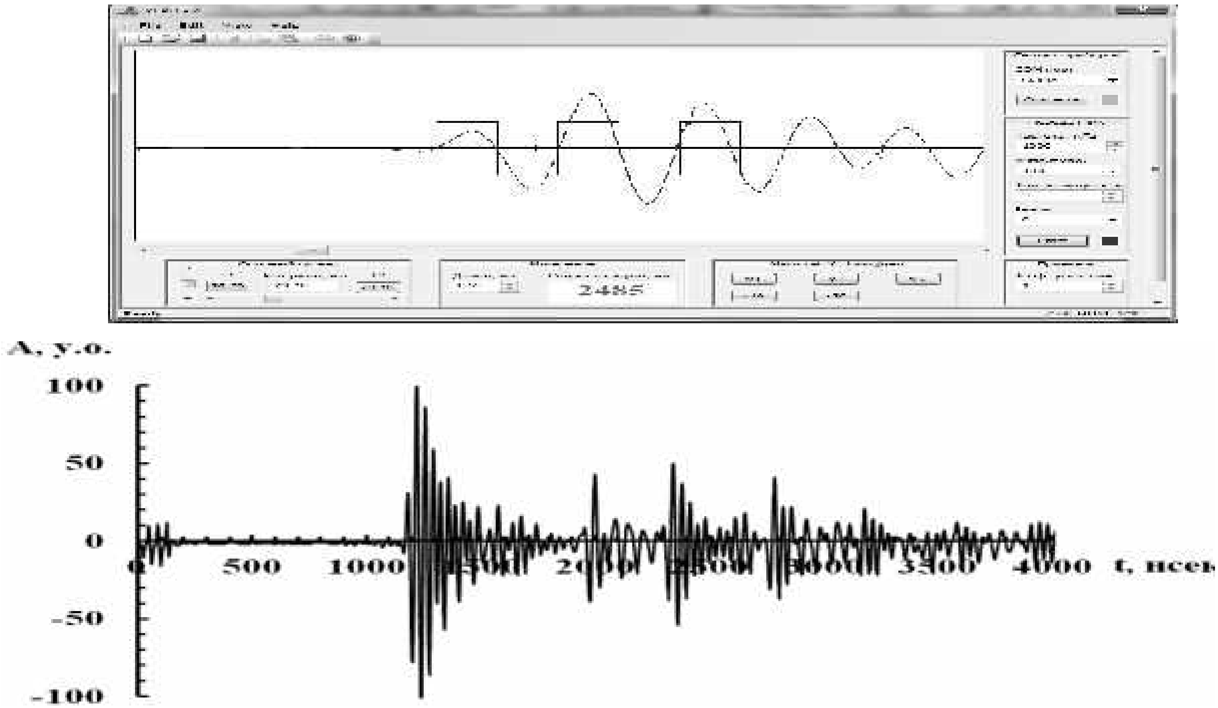


Fig. 4. The window illustration of data treatment of quasilongitudinal elastic waves velocity measuring $V_{\parallel}$ = 2485 ± 30 m/sec in porous polystyrene C_8H_8 by impulse-phase method at frequency $f_{\perp}$ = 1 MGz.

Conclusions

1. The removing of Mn and Fe, the optimization of microbiological environment, the water preparation were carry out for bringing to the sanitary requests – limiting permissible norms.
2. The process of phytoplankton delay at expanded polystyrene filter feeding was studied.
3. The decreasing of statical elastic module E at elastic module at compression, at extension; elastic limit σ_E; effective fluidity limit σ_{fl}; strength limit at compression σ_{st} of expanded polystyrene, radiation sutured hydragel with increasing concentrarion polyvinyl spirit are discovered.

Literature

1. Novik A., Berri B. Relaxation phenomena in crystals. – M.: Atomizdat, 1975. – 472 p.
2. Nikanorov S.P., Kardashev B.K. Elasticity and dislocation inelasticity of crystals. – M.: Nauka, 1985. – 253 p.
3. Onanko A.P., Lyashenko O.V., Onanko Y.A. Acoustic attenuation in silicon and silicon oxide // J. Acoust. Soc. Am. – 2008. – V. 123, № 5, Pt. 2. – P. 3701.
4. Onanko Y.A., Vyzhva S.A., Onanko A.P., Kulish N.P. Automated system of treatment of ultrasound longitudinal and transversal velocities measuring // Metalphysics and new technology. – 2011. – V. 33, № 13. – P. 529-533.

UDC 502:504

[1]Panasiuk D., [1]Kędzierska N., [2]Antonowicz J.P.

Substance flow analysis for lead in Poland for year 2016

[1]Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw, Faculty of Biology and Environmental Sciences, Poland
[2]Pomeranian University in Słupsk, Institute of Biology and Environmental Protection, Poland

Виявлений антропогенічний викид свинцю з Польщі в 2016 році відповідал 452 Мг. Річний викид свинцю в повітрі окреслен на рівні 418 Мг і залежав від чинників: виробництво металу – 268 Мг, енергетичний сектор – 27 Мг, інші промислові процеси – 38 Мг, спалювання палива в житловому секторі – 45 Мг, спалювання комунальних відходів – 17 Мг, комерційний сектор та сільське господарство – 17 Мг і автомобільний транспорт – 6 Mg. Викиди свинцю до вод відповідали 34 Мг, в цьому 32,4 Мг з промислових об'єктів і 1,7 Мг з великих міських очисних споруд.

Ключові слова: аналіз потоків речовин, емісія, свинець, повітря, вода, грунт, Польща

Identified anthropogenic lead emission in Poland in year 2016 was 452 Mg. Annual lead emission to air was estimated on level 418 Mg with participation: metal production – 268 Mg, energy sector – 27 Mg, remaining industrial processes – 38 Mg, fuel combustion in residential sector – 45 Mg, municipal waste incineration – 17 Mg, commercial sector and agriculture – 17 Mg and road transport – 6 Mg. Lead discharges to water was 34 Mg, with 32.4 Mg from industrial facilities and 1.7 Mg from large urban wastewater treatment plants.

Keywords: substance flow analysis, emission, lead, air, water, soil, Poland

Introduction. Lead is one of the three major heavy metals dangerous to the environment, along with mercury and cadmium. Poland is main lead emitter to air in Europe (418 Mg/year in 2016) before Italy (272 Mg), Germany (233 Mg), Spain (153 Mg), France (111 Mg) and Ukraine (93 Mg), data for Russia are not available [1]. Until 2000 more than half of the anthropogenic emissions in Europe arrived from combustion of gasoline. Now iron, steel and non-ferrous metal production as well as energy sector dominate in European lead emissions to the atmosphere [2].

Emission to air. National Centre for Emissions Management (KOBiZE) is source of data on lead emission to air in Poland [3]. In years 2012-2016, government officially reported lead emissions from industrial processes and fuel combustion decreased from 553 Mg in 2012 and 561 Mg in 2013 to 418 Mg in 2016. Emission from this last year consists of 310 Mg from fuel combustion and production processes in different industrial branches (SNAP sectors No. 3 and 4), 62 Mg from residential and commercial combustion plants, 24 Mg from electricity and heat generation as well as 16 Mg from waste incineration and 6 Mg from road transport [3, 4]. In 5-year period emissions from residential and commercial combustion plants and road transport decreased more than twice. However emission from waste treatment increased 10 times in result of significant increase of municipal wastes incineration in Poland instead landfilling.

Table 1 shows lead emission to air in Poland in 2016 according to other more detailed classification of sources – NFR sectors.

Table 1

Lead emission to air in Poland in 2016 for NFR sectors

Code	Sector	Emission [Mg/year]
1A2b	Stationary fuel combustion in non-ferrous metals manufacturing	176
2C1	Iron and steel production	84
1A4bi	Stationary residential combustion	45
1A1a	Public electricity and heat production	27
5C1a	Municipal waste incineration	17
2A3	Limestone and dolomite use	12
1A4ci	Stationary fuel combustion in agriculture	10
1A2c	Stationary fuel combustion in chemicals manufacturing	8
1A2a	Stationary fuel combustion in iron and steel manufacturing	7
1A4ai	Stationary commercial combustion	7
1A3bvi	Road transport	6
2C5	Non-ferrous metal production (excl. aluminium)	1
	Other	18
	Total	418

Source: based on [5]

Non-ferrous metals manufacturing is source of 42% national emission to air and iron and steel production – next 22%. In effect of electrostatic precipitators (ESPs) use, electricity and heat plants generate smaller lead emissions than residential sector [5]. 15 Polish large and medium industrial facilities reported to E-PRTR [6] its lead emissions to air in 2016 (totally 38.6 Mg/year). Among these plants, sintering installations in the Arcelor Mittal iron smelter in Dąbrowa Górnicza, the Silesia region is responsible for the largest emission – 27.7 Mg. The next places took copper smelter in Głogów (2.1 Mg), power plants in Rybnik (2.1 Mg), zinc smelter in Miasteczko Śląskie (1.1 Mg) and landfill of copper smelter in Legnica (0.9 Mg).

Emission to water and soil. Lead discharges to water were based on E-PRTR database for year 2016 [6]. These reported direct and non-direct lead discharges to water in Poland were 34.1 Mg, with 32.4 Mg from 28 large and medium industrial facilities (releases data for 21 plants and transfers data for 7 plants). Production and processing of metals (sector No. 2) was responsible for emission of 20.4 Mg, management of industrial wastes and wastewaters (sectors No. 5c, 5d and 5g) – 7.2 Mg, mineral industry (sector No. 3) – 4.4 Mg, chemical industry (sector No. 4) – 0.3 Mg and energy sector (No. 1) – 0.1 Mg. Copper smelter in Głogów with transfers of 18.4 Mg from metal production and releases of 0.6 Mg from industrial wastewater treatment plant is main lead emitter in Poland. The next places took landfill of industrial wastes in copper smelter in Legnica (transfers of 6.2 Mg), mining and smelting plant “Bolesław" in Bukowno (releases of 4.4 Mg), Institute of Non-ferrous Metals, Branch in Legnica (transfers of 1.0 Mg) and sintering installations in the Arcelor Mittal iron smelter in Dąbrowa Górnicza (releases of 0.2 Mg).

Lead discharges to water were also reported to E-PRTR for 19 urban wastewater treatment plants (WWTPs) in large towns. These discharges from households and small industrial facilities in 2016 were 1.7 Mg. Non-direct lead discharges (transfers) were reported only from WWTP “Dąbrówka Mała-Centrum" in Katowice (0.49 Mg). The biggest direct lead discharges (releases) were reported for WWTP “Radocha II" in Sosnowiec (0.28 Mg) as well as for wastewater treatment plants in Lodz (0.24 Mg), Oświęcim (0.24 Mg), Legnica (0.21 Mg) and Grodzisk Maz. (0.17 Mg). Comparison with previous years is difficult because number of reported facilities is different in each year, as in case of mercury discharges reporting [7].

Lead discharges to rivers is reason of outflow of heavy metals from territory of Poland to the Baltic Sea. Based on data of the Chief Inspectorate of Environmental Protection, annual load in 2015 was estimated on level 4.93 Mg through Oder river, 1.23 Mg through Vistula, 0.61 Mg through Rega, the same through Parsęta and 0.38 Mg through Wieprza, totally 8.33 Mg/year [8].

Any lead releases to soil from Polish industry are reported in E-PRTR [6]. Basing of EMEP data for individual stations (0.5 kg/km^2/year for stations PL4 and PL5) [9], annual wet deposition of lead to soil on Poland’s area can be estimated on level 156 Mg.

Lead concentration in soils. Lead content in unpolluted soils is mainly related to its concentration in parent rocks and varies within its boundaries [10]. The presence of lead in urban soils is determined by their pH and content of components with adequate sorption capacity. It has been found that lead is immobilized at pH>6.5 and it is present in the form of insoluble carbonates and phosphates. In acidic soils there are forms that are subject to migration and dissolution, mainly related to organic compounds [11]. The geochemical background in Poland for lead in undeveloped soils on the Polish Lowland (the eastern country part) is estimated at 12 mg/kg in the eastern part and in range 8-21 mg/kg in the western part [10]. The median was 12 mg/kg for soils of non-built-up areas of Poland and 31 mg/kg for surface layer of urban soils.

On the basis of the values of the geochemical background concentration and the concentration observed in soil polluted with lead, enrichment coefficients are calculated. In some Polish cities high pollution of urban soils was found where the enrichment factor ranged from 5 to 10 in the cities: Bytom, Chorzów, Dęblin, Chrzanów, Miasteczko Śląskie, Siemianowice Śląskie and Świętochłowice. However, the highest pollution of urban soils in Poland was found in Olkusz, Piekary Śląskie and Legnica, where the values of this coefficient were higher than 10 [10]. According to GIOS monitoring [12], the highest values of lead concentration were recorded for measuring point No. 343 in the city of Siewierz, Będzin county. It was 1073 mg/kg in 2000 and 857 mg/kg in 2015. At another measurement point in the Silesia region (No. 335, Piekary Śląskie), the concentration of lead in the soil ranged from 448 mg/kg in 1995 to 550 mg/kg in 2010.

Substance flow analysis. In sum identified lead emission to air and water in Poland in year 2016 was estimated on level 452 Mg annually. These data could be used to prepare substance flow analysis (SFA). It is an approach showing main sources of emission and flows of pollution to the environment, which allows to define possible environmental risk [13]. Figure 1 shows SFA diagram for lead.

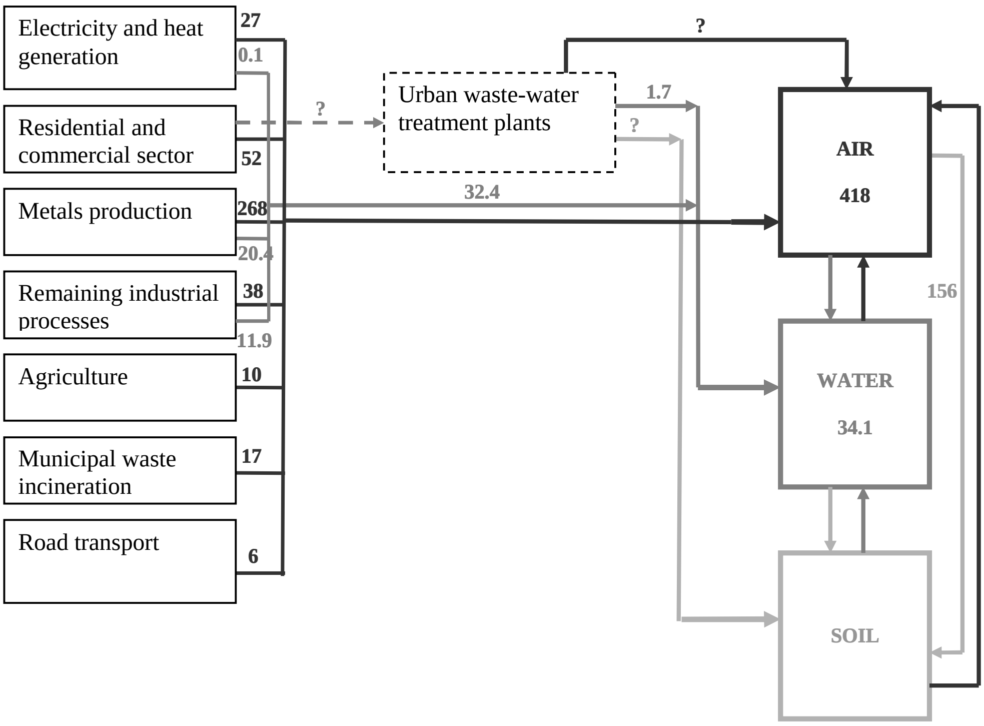


Fig. 1. Substance flow analysis diagram for lead in Poland in year 2016, based on [4, 5, 6, 9]

According to NFR sectors, production and processing of iron and non-ferrous metals are main source of lead emission to air (268 Mg to air and 20.4 Mg to water). Energy sector generates significant emission to air (27 Mg) but small emission to water (0.1 Mg). Remaining industrial processes (with management of industrial wastes and wastewaters) are responsible for emission of 38 Mg to air and 11.9 Mg to water. Residential sector generates emission to air of 45 Mg from fuel combustion and 17 Mg from municipal waste incineration. It generates also reported emission of 1.7 Mg to water from large urban wastewater treatment plants. Commercial sector is source of emission 7 Mg to air, agriculture – 10 Mg and road transport – 6 Mg.

References

1. EMEP, WebDab search – Officially reported emission data, European Monitoring and Evaluation Programme. 2018.
2. Pacyna E.G. et al., Current and future emissions of selected heavy metals to the atmosphere from anthropogenic sources in Europe. Atmospheric Environment, 41 (2007), 8557-8566, doi: 10.1016/j.atmosenv.2007.07.040
3. KOBiZE, Krajowy bilans emisji SO_2, NOx, CO, NH_3, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2015-2016 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami. Warsaw 2018. – 26 p.
4. Kędzierska N., Analiza przepływu substancji dla ołowiu w Polsce w 2016 roku, praca inżynierska pod kierunkiem D. Panasiuka, UKSW. Warsaw 2019. – 41 p.
5. KOBIZE, Poland’s Informative Inventory Report 2018, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami. Warsaw 2018. – 286 p.
6. E-PRTR, The European Pollutant Release and Transfer Register, European Environment Agency. 2018.
7. Panasiuk D., Inventory of mercury emission to air, water and soil in Poland for year 2015, in: Davitashvili et al. (eds), IV-th International extramural scientific-practical conference Current issues of biological science. Book of articles, Nizhyn 2018.
   GUS, Ochrona środowiska / Environment 2017, Główny Urząd Statystyczny. Warsaw 2017. – 551 p.
9. Ilyin I. et al., Modelling of heavy metals and persistent organic pollutants: New developments. Meteorological Synthesizing Centre – East. Moscow 2010. – 81 p.
10. Pasieczna A., Atlas of urban soils contamination in Poland. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa 2003. – 105 p.
11. Kabata-Pandias A., Pandias H., Biogeochemia pierwiastków śladowych. PWN Warszawa 1999. – 400 p.
12. GIOS, Monitoring chemizmu gleb ornych Polski, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, http://www.gios.gov.pl/chemizm_gleb/
13. Panasiuk D., Głodek A., Substance flow analysis for mercury emission in Poland, E3S Web of Conferences 1, 38001 (2013), EDP Sciences, doi: 10.1051/e3sconf/20130138001

УДК 631.4+504.53

Дєдов О.В., Коваль В.О.

Щодо оптимізації використання ґрунтового покриву Шаргородського району

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна

Охарактеризовано сучасне землекористування в Шаргородському районі Вінницької області. Доведено невідповідність структури сільськогосподарських ландшафтів екологічним нормам і зниження їх здатності до відновного функціонування. З'ясовано причини дегуміфікації та зниження продуктивності ґрунтів. Запропоновано доступні в сучасних економічних умовах заходи з зупинення деградації цих важливих комплексів, зокрема використання в якості органічних добрив побічної продукції рослинництва, оптимізації сівозмін тощо.

Ключові слова: сільськогосподарський ландшафт, структура, гумус, елементи живлення, сівозміни.

The modern land use in the Shargorod district of Vinnytsia region has been described. The inconsistency of the structure of agricultural landscapes with ecological norms and the degradation of their ability to restore function has been proved. The reasons of dehumification and reduction of soil productivity have been determined. In modern economic conditions some measures to stop the degradation of these important complexes have been offered in particular the use of organic fertilizers as a side products of plant-grower, optimization of crop rotation etc.

Key words: agricultural landscape, structure, humus, nutrition elements, crop rotation.

Інтенсифікація сільського господарства, яка відбувалася країні не тільки за рахунок підвищення виходу продукції з одиниці площі землі в обробітку а й збільшення валової його продуктивності екстенсивними методами, додатковим освоєнням нових, у тому числі й малопродуктивних, небезпечних у ерозійному відношенні земель які залягають на схилових типах місцевостей, що при ігноруванні ґрунтозахисних технологій та впливах інших несприятливих чинників зумовило активізацію ерозійних процесів, зниження гумусованості ґрунтів, втрат ними багатьох інших важливих природних і господарських властивостей, найголовнішою з яких є родючість.

Розвиток деградаційніих процесів спостерігається й в агроландшафтах Шаргородщини. При загальній площі адміністративного району 113679 га сільськогосподарськими угіддями в ньому зайнято 88966 га (78,3 % території) ріллею 74829 га (65,8 % загальної території та 84,1 % сільськогосподарських угідь). За цими показниками він наближається до середніх по Вінницькій області – 65,1 та 85,7 % відповідно, але переважає аналогічні по країні 59,3 та 78,4 %.

Частка лук і пасовищ у структурі сільськогосподарських угідь становить всього 10,2 %, лісів від загальної площі регіону 15,5 % [5].

Співвідношення між площею ріллі, лук і пасовищ у сільськогосподарських ландшафтах району становить 84,1 : 10,2 % (за розрахованим оптимальним між цими вгіддями 45-55 : 40-45 % [2, с. 282], а загальна лісистість його території також нижча від науково обґрунтованої для екологічно збалансованих агроландшафтів – 17-18 %

Гіпертрофоване розорювання земель регіону з пересіченим рельєфом (територія Жмеринської слаборозчленованої лесової височини) стало причиною інтенсифікації на його теренах ерозійних процесів. За кількістю еродованих орних земель – 60 % він є лідером у Вінницькій області поступаючись тільки Мурованокуриловецькому (67 %) та Чечельницькому – (65,1%) адміністративним районам, а за ступенем ураження території ярами 0,59 % – Могилів-Подільському (1,32 %), Бершадському (0,90 %) й Тульчинському (0,83 %).

Ерозійні процеси при нехтуванні ґрунтозберігаючих технологій обробітку зумовлюють змив ґрунтів і втрати гумусу (щорічно у Вінницькій області з кожного гектара ріллі змивається 15,7 т ґрунту, валові втрати гумусу досягають 16,1 т/га [1]. Внаслідок цього, а також катастрофічного зменшення внесення органічних добрив, спалювання на полях пожнивних решток замість їх загортання в ґрунт (за що, до речі передбачена адміністративна відповідальність) веде до збіднення їх огранікою та виснаження, втрат здатності до саморегуляції.

Серед ґрунтів Шаргородщини є майже 20 % таких, які втратили здатність до самовідновлення (вміст гумусу нижчий критичного значення – 2,5 % при якому це можливо) і їх ревіталізація потребує значних вкладень або ж досить тривалого часу (табл. 1).

Таблиця 1

Гумусованість ґрунтів Шаргородського району [7]

Вміст гумусу, %						Середньозважений вміст, %
< 1,0	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-4,0	4,1-5,0	> 5,0	
-	19,9	28,6	32,3	-	-	2,10

Крім гумусу ґрунти регіону характеризуються і від'ємним балансом та низьким вмістом макроелементів – NPK (табл. 2.)

Таблиця 2

Агрохімічні показники ґрунтів Шаргородського району [3, 8]

Середньозважені показники				
гумус, %	легкогідролізований азот, мг/кг ґрунту	рухомі фосфати,мг/кг ґрунту	обмінний калій,мг/кг ґрунту	pH $_{KCl}$
2,10	64-65	88	131	5,4

Цьому також сприяє недотримання науково обґрунтованих сівозмін. Статистичні дані свідчать про переважання в структурі посівів регіону зернових – 55 %, технічних – 41,3 % і незначної частки в них кормових (включаючи посіви ґрунтополіпшуючих багаторічних трав – лише 3,6 % [6] Водночас у 2018 році частка в них ґрунтовиснажливого соняшника становила 13,5 % [4], при рекомендованій (і затвердженій КМУ України) не більше 9 %, а багаторічних трав не менше 10 %.

Для оптимізації структури агроландшафтів у Шаргородському районі необхідно зменшити площу ріллі приблизно на 30 % і збільшити за рахунок цього частку в них сіножатей, пасовищ та лісів, а для хоча б підтримання в ґрунтах бездефіцитного балансу гумусу необхідно максимально використовувати наявну органічну речовину – відходи рослинництва, гній, сидерати, розширювати площі під багаторічними травами. Необхідно також відмовитися від практики розширення посівів ґрунтовиснажливих культур ріпака та соняшника.

Література

1. Будзяк О. С. Деградація та заходи ревіталізації земель України Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2014. № 1-2. С. 57-64.
2. Махортов Ю. А. Эколого-экономические проблемы использования земельных угодий : монография. Луганск, 1999. 416 с.
3. Первачук М. В., Чернявський Л. М., Нагребецький М. І. Оцінка агроекологічного стану ґрунтів Вінницької області. Сільське господарство та лісівництво. 2015. № 1. С. 114-124.
4. Програма економічного і соціального розвитку Шаргородського району на 2019 рік. URL : http://sharrda.gov.ua/ekonomika/proekty-rehionalnykh-prohram-rozvytku/3257-prohrama-ekonomichnoho-i-sotsialnoho-rozvytku-sharhorodskoho-rayonu-na-2019-rik (дата звернення 15.03. 2019 р.)
5. Районна програма використання коштів на освоєння земель для сільськогосподарських та лісогосподарських потреб, поліпшення відповідних угідь і охорони земель, проведення нормативної грошової оцінки землі, інвентаризації земель у Шаргородському районі на 2016-2020 роки. URL : sharrayrada.gov.ua/upload/files/.../Регіональна%20Програма%202020%20акт.doc (дата звернення 07.03.2019 р.).
6. Статистичний щорічник Вінниччини за 2015 рік / ред. С. Ігнатов. Вінниця : Головне управління статистики у Вінницькій області, 2016. С. 309-326.
7. Цицюра Я. Г. Сучасні проблеми систем землеробства Вінниччини. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агрономія і біологія. 2014. Вип. 3. С. 65-69.
8. Яцук І. П,. Моклячук Л. І, Городиська І. М. Агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення Вінницької області. Збалансоване природокористування. 2016. № 3. С. 47-50.

УДК 631.4+504.53

Дєдов О.В., Тарасюк І.М.

Реальний стан і перспективи оптимізації агроландшафтів і ґрунтів Житомирщини

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна

Розглянуто проблему розбалансування структури та деградації агроландшафтів внаслідок надмірного розорювання території. Встановлено зменшення гумусованості та родючості ґрунтів внаслідок виснажливого їх використання. Доведено необхідність безвідкладного скорочення площ ріллі в агроландшафтах до науково обґрунтованої норми – 54 %. Аргументовано актуальність покращення еколого-агрохімічних показників ґрунтів за рахунок розширення посівів багаторічних трав, сидератів і зменшення ґрунтовиснажливих технічних культур.

Ключові слова: агроландшафт, ґрунт, гумус, деградація, сівозміни.

The problem of unbalanced structure and degradation of agrolandscapes due to excessive plowing of the territory has been considered. Reduced humus and soil fertility due to their exhausting use has been researched. The necessity of urgent reduction of arable land in agrolandscapes to a scientifically grounded norm is proved – 54%. The urgency of improvement of ecological and agro-chemical indicators of soils due to the expansion of crops of perennial grasses, siderates and reduction of soil-leaking technical crops was substantiated.

Key words: agrolandscape, soil, humus, degradation, crop rotation.

Безпрецедентно значні сільськогосподарське освоєння території та розораність земель, при тривалому безгосподарному ставленні до них і невідновному використанні, зумовили деградацію агроландшафтів та ґрунтів. Сьогодні, в умовах великого дефіциту органічних та дорожнечі мінеральних добрив, нехтуванні ґрунтозберігаючими технологіями, та інших негараздах в агровиробництві ці негативні процеси продовжують прогресувати. Це унеможливлює реалізацію права *її громадян* жити в екологічно безпечному *середовищі,* ставить під загрозу продовольчу безпеку країни, збереження землі (визнаної в державі основним національним багатством) не тільки для майбутніх поколінь, а й сучасних.

Деградаційні процеси в агроландшафтах відбуваються і на території Житомирської області, розораність загальної території якої становить 37,3 %, сільськогосподарських угідь 73,7 % (в Україні ці показники сягають відповідно 53,9 та 78,4 %). Частка у цих комплексах стабілізуючих їх екологічний стан сіножатей і пасовищ складає 10,4 % від загальної площі (або 20,7 % від площі сільськогосподарських її угідь), лісів – 37,7 % (від загальної території) [2]. Така структура сільськогосподарських ландшафтів не є екологічно збалансованою [3] (табл. 1). Адже площа ріллі у них (за наведеним "жорстким" (і реальнішим) проектом оптимального співвідношення дистабілізуючих екологічний стан в цих комплексах орних земель до екостабілізуючих (існує і більш екологізований, за яким співвідношення у ландшафтах ріллі до природних кормових угідь та лісів повинно становити 1:1,6:3,6 [4, с. 25]) значно перевищує рекомендовану норму, а лук і пасовищ є меншою від неї. (табл. 1).

Таблиця 1

Проект оптимального співвідношення земельних угідь в агроландшафтах України(%) [3, с. 282]

Природні зони і підзони	Рілля, % до площі с.-г. угідь	Природні кормові угіддя, % до площі с.-г. угідь	Ліси, всього, % до загальної площі	В т. ч. полезахисні лісосмуги
Полісся	40-50	45-50	36-37	0,5-1,0
Лісостеп	45-55	40-45	17-18	2,0-2,5

Безпосередньо для умов Житомирської області оптимізована структура агроландшафтів повинна бути такою: (табл. 2).

Таблиця 2

Сучасна та науково обґрунтована структура угідь Житомирської області [5]

Сільськогосподарські угіддя	Фактична площа		Науково обґрунтована площа	
	тис. га	%	тис. га	%
Всього:	515,3	100,0	1515,3	100,0
в т.ч. рілля	1084,4	71,6	822,1	54,2
кормові угіддя	315,1	20,8	671,7	44,3
з них: сіножаті	127,6	8,4	505,4	33,3
пасовища	187,5	12,4	166,3	11,0
переліг	92,5	6,1	—	—
багаторічні насадження	23,3	1,5	21,5	1,5

Для її досягнення тут необхідно вивести з ріллі з наступним залуженням 262 тис. га деградованих земель [5], але так як вони були розпайовані й приватизовані в якості орних, на сьогодні, виконання цього є досить проблематичним. Підставою такого твердження є те, що останніми роками в регіоні не законсервовано жодного гектара потребуючих цього деградованих і малопродуктивних земель.

Проблемою в області є й зменшення гумусованості ґрунтів та вмісту в них поживних для рослин речовин. Так, тільки за період 2001-2010 рр.

(XIII-IX тури агрохімічного обстеження) вміст гумусу в її ґрунтах зменшився на 0,01 % (з 1,93 до 1,92 відсотка [5] – 1,88 до 1,87 % [1].

Знизився в них і вміст дуже важливого для росту, розвитку й формування врожаю сільськогосподарських культур легкогідролізованого азоту (N). Якщо у XIII (2001-2005 рр.) турі обстеження його концентрація в орних землях становила 84 мг/кг, то у IX (2005-2010) лише 75 мг/кг[1].

Це відповідає дуже низькому рівню забезпечення їх цим елементом (< 100 мг/кг ґрунту за Корнфілдом). Найнижчий вміст азоту мають ґрунти поліської частини регіону – 49-91 мг/кг ґрунту, найвищий лісостепової – 81-112 мг/кг (хоча це відповідає дуже низькому – менше 100 та низькому 101-150 мг/кг) рівням забезпеченості азотом.

Спостерігається тут і тенденція до зменшення в ґрунтах і вмісту рухомих форм фосфору (P_2O_5). За згаданий період їх вміст знизився у середньому в ґрунтах області на 7 мг/кг і становив 112 мг/кг (відповідає середньому 51-100 та підвищеному 101-150 мг/кг (за Чиріковим) рівням у них їх вмісту). Найбільше (18-25 мг/кг) фосфору втратили ґрунти поліської її частини.

Результати IX туру обстеження свідчать і про від'ємний баланс у ґрунтах калію (K_2O). У порівнянні з XIII туром його вміст у них зменшився на 5 мг/кг (6 %) і становить 78 мг/кг (низький рівень 51-100 за Мачигіним, 40-80 мг/кг – за Кірсановим).

Для припинення зниження вмісту в ґрунтах гумусу та важливих елементів живлення рослин в регіоні необхідно збільшити внесення органічних добрив (в поліській його частині до 15-16, в лісостеповій – 10-12 т/га). За великого їх дефіциту досягнення цього можливе за рахунок розширення посівів багаторічних трав, сидератів, використання побічної продукції рослинництва та зменшення посівів соняшника, площі під якими збільшують навіть у поліській частині області й доведені в цілому в ній до 10,4 % при максимально допустимій для Лісостепу 9 %.

Література

1. Дмитренко О. В., Макарчук О. В. Результати агрохімічного моніторингу родючості сільськогосподарських земель Житомирської області. Молодий вчений. 2015. № 4(1). С. 24-28.
2. Екологічний паспорт Житомирської області 2018. Житомир : Управління екології та природних ресурсів ОДА, 2018. 144 с.
3. Махортов Ю. А. Эколого-экономические проблемы использования земельных угодий : монография – Луганск : 1999. – 416 с.
4. Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні / ред. Патика В. М., Соломаха В. А., Бурда Р. І. Київ : "Хімджест", 2003. С. 25.
5. Савчук О. І., Мельничук А. О, Дребот О. В., Данкевич Є. М. Оптимізація землекористування сільськогосподарських угідь Житомирської області Агропромислове виробництво Полісся. 2014. – Вип. 7. С. 7-10.

УДК 631.4+504.53

Дєдов. О.В., Шкарапута В.О.

До питання сучасного та майбутнього стану агроландшафтів і ґрунтів у Вінницькому районі

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна

Окреслено коло проблем землекористування в регіоні. Доведено невідповідність організації його сільськогосподарських ландшафтів екологічним нормам на основі розрахованих відповідних коефіцієнтів. Запропоновано адаптовану до місцевих умов оптимізовану структуру цих комплексів у адміністративній одиниці. З'ясовано причини дегуміфікації ґрунтів і наголошено на важливості їх найшвидшого усунення.

Ключові слова: агроландшафт, структура, ґрунт, оптимізація, гумус

The article focuses on the issues of land use in the region. It has been proved that according to the calculated coefficient the organization of agricultural landscapes does not meet the ecological norms. The authors offer the optimized structure of the complexes in the administrative units, which is adapted to the local conditions. The reasons for dehumidification of soils and the importance of their elimination are highlighted.

Key words: agrarian landscape, structure, soil, optimization, dehumidification

Тривале безгосподарське й невідновне використання земель при інших негараздах планової та перехідної економіки зумовили виснаження ґрунтів, втрат ними й агроландшафтами здатності до саморегуляції. Цьому в значній мірі сприяє надмірне розорювання території, що веде до порушення сформованої упродовж тривалого часу збалансованої структури ландшафтів і здатності підтримувати в своєму середовищі динамічну рівновагу. Нестійкі до зовнішніх впливів орні землі не можуть забезпечувати функцію регулювання середовища й агроландшафтів, що зумовлює послаблення їх енергетичної, естетичної, рекреаційної та інших функцій.

Сучасне ставлення до землі часто зводиться лише як до засобу виробництва без її відновлення. У зв'язку з цим питання охорони земель, оптимізації використання ґрунтів набули рівня державних пріоритетів у розвитку країни.

Згідно з статтею 1, п. 1. Земельного кодексу України: "Земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави", п. 3 цієї ж статті "Використання власності на землю не може завдавати шкоди правам і свободам громадян, інтересам суспільства, погіршувати екологічну ситуацію і природні якості землі" [4].

Однак, нераціональне використання ґрунтів продовжується. У Вінницькому районі (однойменної адміністративної області) сільськогосподарськими вгіддями зайнято 73,2 % (66,6 тис. га) його загальної території. Частка орних земель становить 62,1 % (56,5 тис. га) від площі регіону і 84,8 % від площі його сільськогосподарських угідь [1], що, відповідно на 3,0 % та 0,9 % менше аналогічних показників у області. Лісовкрита площа тут складає 16,9 тис. га (17,7 % загальної території), сіножаті займають 1,9 тис. га (2,8 %), пасовища 4,7 тис. га (7 %) площі сільськогосподарських угідь [1, 3]. За співвідношенням площ угідь – ріллі, сіножатей і пасовищ, лісів стан землекористування в районі є екологічно нестійким. Коефіцієнт екологічної стабільності на його теренах становить 0,36. Це відповідає нестійко стабільному рівню (0,31-0,50)[6]. За коефіцієнтом антропогенного навантаження $К_{ан}$ = 3,51 рівень пресингу людини на середовище в ньому є підвищеним.

Створення екологічно збалансованих сільськогосподарських ландшафтів потребує зменшення площ земель в обробітку та збільшення під трав'янистими та лісовими ценозами. За розрахунками Я. Г. Цицюри (2016) в оптимізованій структурі землекористування у Вінницької області під сільськогосподарськими вгіддями повинно бути 67,4 % всієї території, ріллею 47,5 %, сіножатями й пасовищами 18 %, лісами 23% [7]. Для досягнення цього площу сільськогосподарських угідь у районі необхідно зменшити на 5,8 %, ріллі – 14,6 %, а лук і пасовищ збільшити майже вдвічі – до 18 %, загальну лісистість території довести до 23 % (табл. 1).

Таблиця 1

Сучасна і оптимізована структури землекористування у Вінницькому районі

Категорія земель	Площа сучасна / оптимізована, тис. га	Частка в структурі земельного фонду сучасна / оптимізована, %
Загальна площа	91,04	100
Сільськогосподарські угіддя	66,6 / 61,3	73,2 / 67,4
Рілля	56,5 / 43,2	62,1 / 47,5
Сіножаті й пасовища	6,6 / 2,1	9,8* / 18,0
Ліси й інші лісовкриті площі	16,9 / 22,0	17,7 / 23,0

* у структурі сільськогосподарських угідь

Покращення структури агроландшафтів у районі сприятиме зменшенню антропогенного тиску на ґрунтовий покрив, стан якого в ньому близький до критичного. Адже гумусованість ґрунтів у ньому становить всього 2,6 % (при мінімально допустимій для переважаючих у ньому (58,5 %) сірих лісових ґрунтів – 2,5 %). При зменшенні площі орних земель дефіцитні органічні добрива будуть застосовуватися на значно меншій площі що знизить темпи їх дегуміфікації (для припинення цього процесу в лісостеповій зоні необхідно вносити на 8-10 т/га органічних добрив), а сучасна ж їх кількість в розрахунку на 1 га в середньому в області становить лише 0,4 тонни) [2].

Зниження вмісту гумусу в ґрунтах адміністративної одиниці зумовлює також ігнорування науково обґрунтованих сівозмін, зменшення в них площ багаторічних трав та збільшення ґрунтовиснажливих соняшника та ріпака. Так, у 2015 році посіви усіх(!) кормових культур тут становили лише 3,3 % [5] при мінімальній рекомендованій нормі лише для багаторічних трав – 10 %, а в 2017 році посівні площі соняшника та ріпака в районі досягли 13,2 та 6,2 % [1], при максимально допустимих їх частках в сівозмінах 9 і 5 %.

За такого стану речей з використанням "національного багатства" без реалізації радикальних заходів зі збереження ми ризикуємо його втратити. Підтримання, відновлення та підвищення продуктивності ґрунтів уже найближчим часом буде дорожчим від вирощеного на них урожаю, внаслідок виснажливого їх використання, сьогодні.

Література

1. Аналітична довідка щодо соціально-економічного розвитку Вінницького району у 2017 році URL : http://vinrda.bird7.nest.vn.ua/ekonomika/analityka/analitychna-dovidka-shchodo-sotsialno-ekonomichnoho-rozvytku-vinnytskoho-raionu-za-2017-rotsi (дата звернення 07.03.2019)
2. Внесення мінеральних, органічних добрив, гіпсування та вапнування ґрунтів під урожай 2017 року в сільськогосподарських підприємствах Вінницької області (статистичний збірник)] Вінниця : Головне управління статистики у Вінницькій області, 2017. С. 6.
3. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2016 рік). Вінниця : Департамент екології та природних ресурсів ОДА, 2017. 259 с.
4. Земельний кодекс України. Відомості Верховної Ради України. – 2002. № 3-4.: URL : http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2768-14. (дата звернення: 12.03.2019)
5. Статистичний щорічник Вінниччини за 2015 рік / за ред. Сергія Ігнатова. Вінниця : Головне управління статистики у Вінницькій області, 2016. С. 312.
6. Третяк А.М., Третяк Р.А., Шквар М.І. Методичні рекомендації з оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування. Київ : Ін-т землеустрою УААН, 2011. 15 с.
7. Цицюра Я. Г. Ідентифікація земельно-ресурсного потенціалу Вінниччини та шляхи його ефективного використання Сільське господарство та лісівництво*.* 2016. № 4. С. 6-15

УДК 574.4

Коваленко Д.В.

Угруповання наземних молюсків (Mollusca) техноземів Нікопольського марганцеворудного басейну

Державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, м. Мелітополь, Україна

У роботі є встановлені закономірності динаміки та стійкості угруповань та популяцій наземних молюсків (Mollusca) техноземів Нікопольського марганцеворудного басейну. Виявлені закономірності варіювання властивостей едафотопу та рослинного покриву та оцінено їх значення як предикторів екологічних ніш наземних молюсків різних типів техноземів. Визначений видовий склад угруповань наземних молюсків техноземів та виявлені оптимальні конструкції техноземів для існування молюсків. Встановлені залежності типів розподілу чисельностей молюсків від типів техноземів та оцінена стійкість угруповань молюсків.

Ключові слова: рекультивація, молюски, різноманіття, стійкість, екологічна ніша, динаміка, біоіндикація

The regularities of dynamics and stability of cluster groups and populations of terrestrial molluscs (Mollusca) of technosols of Nikopol manganese ore basin have been defined. The found regularities of variation of edaphotope and vegetation cover properties have been determined; their significance as predictors of ecological niches of terrestrial mollusks belonging to different types of technosols has been evaluated. The species composition of the cluster groups of technosols terrestrial mollusks has been determined; the optimal structures of technosols for the existence of mollusks have been identified. The dependence of the types of molluscs number distribution on the types of technosols has been revealed; the stability of cluster groups of mollusks has been evaluated.

Key words: recultivation, molluscs, diversity, stability, ecological niche, dynamics, bioindication

У Законі України "Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки" у якості найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави відмічені технології сталого використання, збереження і збагачення біоресурсів та покращення їх якості і безпечності, збереження біорізноманіття та технології раціонального використання ґрунтів і збереження їх родючості. Видобування корисних копалин відкритим способом призвело до утворення великих площ порушених земель (Єтеревська, 2008). Значні території покривають промислові відвали, на яких відсутній родючий шар ґрунту (Демидов и др., 2013). Новий науковий напрямок – "Техногенне ґрунтознавство" вирішує проблему створення штучних ґрунтів на територіях, які зазнали корінних трансформацій (Зонн, Травлєєв, 1989). Під рекультивацією земель розуміють комплекс заходів, спрямованих на відновлення продуктивності та економічної цінності земель, а також покращення умов довкілля (Жуков та ін., 2017). Техногенні території, що утворились при винесенні на денну поверхню гірських порід, є якісно новими едафотехнічними компонентами екосистем зі специфічним складом і властивостями та взаємодією з навколишнім середовищем (Жуков та ін., 2014). Видобуток корисних копалин відкритим способом призводить до повного руйнування усіх компонентів біогеоценозу: едафотопу, фіто-, зоо- та мікробоценозу (Маслікова та ін., 2018). На початку біологічного освоєння техноземи характеризуються несприятливими едафічними властивостями, а у процесі біологічного етапу рекультивації більшість лімітуючих факторів (поживний режим, засолення, фізичні властивості) зменшують свій обмежувальний вплив (Забалуєв, 2010). Важливу наукову проблему становить виявлення механізмів, які сприяють збереженню екологічного різноманіття та формують біогеоценотичні зв'язки, які обумовлюють динаміку біологічної продуктивності в екосистемах (Жуков, 2009).

Усе вище зазначене дозволяє констатувати актуальність вивчення закономірностей формування угруповань тварин на штучно створених у процесі рекультивації земель ґрунтоподібних конструкціях.

Метою роботи є встановити закономірності динаміки та стійкості угруповань та популяцій наземних молюсків (Mollusca) техноземів Нікопольського марганцеворудного басейну. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішені наступні завдання: встановлені закономірності варіювання властивостей едафотопу та рослинного покриву та визначені їх значення як предикторів екологічних ніш наземних молюсків різних типів техноземів Нікопольского марганцеворудного басейну; встановлений видовий склад угруповань наземних молюсків техноземів та виявлені оптимальні конструкції техноземів для існування молюсків; виявлені статистичні моделі, які найкраще описують розподіли чисельності популяцій молюсків у техноземах; встановлені залежності типів розподілу чисельностей молюсків від типів техноземів; оцінена стійкість угруповань молюсків; визначена роль фізичних властивостей техноземів (електричної провідності, агрегатного складу та твердості) у якості екогеографічних предикторів екологічної ніші наземних молюсків; показані значення фізіономічних типів рослинного покриву техноземів у якості екогеографічних предикторів екологічної ніші наземних молюсків; перевірена гіпотезу про залежність структури екологічної ніші наземних молюсків від екологічних факторів, які встановлені на основі фітоіндикаційних оцінок. Об'єкт дослідження є угруповання та популяції наземних молюсків техногенних екосистем Нікопольского марганцеворудного басейну (Україна). Предмет вивчення –

закономірності динаміки та стійкості угруповань наземних молюсків та особливості екологічних ніш окремих видів в умовах штучно створених ґрунтоподіних конструкцій – техноземів. Для оцінки просторової варіабельності наземних молюсків у межах експериментального полігону були розміщені ґрунтово-зоологічні проби розміром 0,5×0,5 м, які знаходились у межах регулярної сітки 7×15 з інтервалом 3 м між сусідніми пробами; для вимірювання твердості ґрунту застосовувався пенетрометр Eijkelkamp, для вимірювання електропровідності ґрунту – прилад HI 76305, агрегатний склад техноземів встановлений за допомогою методу сухого просіювання. Фітоіндикаційні оцінки екологічних режимів встановлені за Дідухом. Усього було відібрано 3780 ґрунтово-зоологічних проб, у яких було виявлено 32626 екземплярів молюсків.

У роботі уперше доведене значення едафічних властивостей техноземів (електрична провідність, твердість та агрегатний склад) та особливостей рослинного покриву (структура фізіономічних типів та екологічні режими, які оцінені за допомогою фітоіндикації) у якості предикторів екологічної ніші наземних молюсків техноземів; встановлений інваріантний характер у часі та видоспецифічний і особливий для техноземів характер розподілів чисельності популяцій молюсків на фоні значної просторово-часової варіабельності чисельності популяцій; доведена стійкість угруповань молюсків техноземів та висловлені гіпотези, які пояснюють механізми стійкості угруповань; встановлені особливості екологічних ніш наземних молюсків техноземів. В дисертації удосконалено процедуру цифрового дешифрування знімків поверхні Землі з метою кількісної оцінки проективного покриття різних фізіономічних типів.

У результаті проведеної роботи розроблений підхід для дешифровування цифрових знімків поверхні Землі для виявлення проективного покриття рослинності та окремих категорій рослинного покриву – фізіономічних типів. Цей підхід є альтернативою широко поширеному оковимірному методу та дає можливість одержати кількісні та об’єктивні оцінки стану рослинного покриву, які можна застосовувати як для моніторингу стану рослинності у процесі біологічного етапу рекультивації, так і для вимірювання екогеографічних предикторів екологічної ніші наземних тварин у тому числі і молюсків. Практичний результатом роботи є також те, що поряд з оцінками чисельності популяцій як фундаментальної її характеристики слід застосовувати показники відповідності спостережуваних розподілів чисельності молюсків теоретичним моделям. Відповідність тієї або інший моделі вказує на якісний стан популяції, що дуже важливо для досягнення цілей моніторингу та екологічної оцінки стану земель, що рекультивуються.

Показано, що сукупність властивостей едафотопу та рослинного покриву, представлених кількісними оцінками фізіономічних типів, фітоіндикаційних шкал, електропровідності, агрегатного складу та твердості ґрунту, формують інформаційно цінний перелік екогеографічних предикторів, здатних пояснити особливості екологічної ніші видів наземних молюсків у різних типах техноземів Нікопольского марганцеворудного басейну. У межах техноземів Нікопольского марганцеворудного басейну була встановлена наявність чотирьох видів наземних молюсків: *Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828), *Monacha cartusiana* (O.F. Muller, 1774), *Chondrula tridens* (O.F. Muller, 1774), *Helix lucorum* Linnaeus, 1758. Оптимальні умови для наземних молюсків формуються у дерново-літогенних ґрунтах на лесоподібних суглинках. Доведено, що статистичні моделі, які найкраще описують розподіли чисельності молюсків, є специфічними для окремих видів та є інваріантними у часі. Для чисельних молюсків *Brephulopsis cylindrica* та *Monacha cartusiana* найкращими є логнормальна модель та модель Ципфа-Мандельброта. Для менш чисельного виду *Chondrula tridens* найкращою є модель Ципфа, та меншою мірою – модель Ципфа-Мандельброта. Розподіл чисельності представників рідкісного виду *Helix lucorum* найчастіше описується моделями поламаного стрижня або Мотомури. Для кожного типу техноземів характерний специфічний спектр моделей, які найкраще описують розподіли чисельності популяцій молюсків. Логнормальна модель найчастіше є ефективною для описання населення молюсків на червоно-бурій глині та на педоземі, модель Ципфа-Мандельброта найкраща для лесоподібних суглинків та сіро-зелених глин, модель зламаного стрижня найчастіше придатна для описання популяцій молюсків на лесоподібних суглинках. Модель Мотомури ефективна також на лесоподібних суглинках та на та сіро-зеленій глині, а модель Ципфа – для лесоподібних суглинків та педоземів. Наземні молюски техноземів формують стійки угруповання. Найбільшим рівнем стійкості характеризуються угруповання на лесоподібних суглинках, а найменш стійкі – на сіро-зелених глинах та педоземах. Найстійкіші угруповання молюсків у весняно-літній період, а найменш стійки – в літньо-осінній період. Фактором стійкості є конкурентні відносини видів, найчастіше центром яких виступає домінуючий *B. cylindrica*. Роль електричної провідності ґрунту як предиктора екологічної ніші наземнх молюсків обумовлена режимом вологості, рівнем мінерального живлення та вмістом поживних речовин. Найчутливіші до агрегатної структури техноземів є молюски *B. cylindrica*, менш чутливими є *M. cartusiana*, а найменш чутливими є *Ch. tridens*. Молюски негативно реагують на збільшення вмісту в техноземах мілких агрегатних фракцій (розміром до 1 мм). До варіабельності твердості ґрунту найчутливіші молюски *Ch. tridens*, менш чутливі – *M. cartusiana*, та найменш чутливі – *B. cylindrica*. Фізіономічні типи рослинного покриву є інформаційно цінними предикторами екологічної ніші наземних молюсків біогеоценозів, сформованих на техноземах. Найбільше фізіономічна структура рослинного покриву визначає особливості екологічної ніші *M. cartusiana*, менше – *Ch. tridens* та найменш чутливим є *B. cylindrica*. Збільшення проективного покриття злаків сприяє зростанню чисельності молюсків, а відкрита поверхня ґрунту та мертвий рослинний покрив негативно впливають на чисельність наземних молюсків. Найчутливішими до екологічних режимів, встановлених за фітоіндикацією, є *M. cartusiana*. Цьому виду поступається *B. cylindrica* та найменш чутливим є молюск *Ch. tridens*. Молюски найчутливіші до екологічних режимів, які встановлюються на основі фітоіндикації, в педоземах, менш чутливі – в техноземах на червоно-бурих глинах, та найменш чутливі – в техноземах на сіро-зелених глинах та на лесоподібних суглинках. Змінність режиму вологості негативно впливає на молюсків, у той час як сама вологість едафотопу здійснює позитивний вплив. Рівень мінералізації та термоклімат сприяють збільшенню чисельності молюсків.

Література

1. Демидов, А. А., Кобец, А.С., Грицан, Ю.И., Жуков, А.В. (2013). Пространственная агроэкология и рекультивация земель. Днепропетровск: Изд–во "Свидлер А.Л.", 560 с. DOI: 10.13140/RG.2.1.5175.5040
2. Єтеревська, Л. В., Момот, Г. Ф., Лехцієр, Л. В. (2008). Рекультивовані ґрунти: підходи до класифікації та систематики. Ґрунтознавство, 9 (3-4), 147–150.
3. Жуков, А.В., Задорожная, Г. А., Демидов, А. А. (2014). Пространственная изменчивость твердости педоземов. Агрохімія та ґрунтознавство, 81, 28–34.
4. Жуков, О. В. (2009). Екоморфічний аналіз консорцій ґрунтових тварин. Д.: Вид–во "Свідлер А. Л.", 239 с.
5. Жуков, О.В., Задорожна, Г.О., Маслікова, К. П., Андрусевич, К.В. Лядська, І.В. (2017). Екологія техноземів. Дніпро: Журфонд, 442 с.
6. Забалуев, В.А. (2010). Формирование агроэкосистем рекультивированных земель в Степи Украины: эдафическое обоснование. Киев, 261с.
7. Маслікова, К. П., Жуков О. В., Коваленко Д. В. (2018). Фітоіндикаційна оцінка режиму освітлення як маркер регуляторних екосистемних сервісів у техноземах нікопольського марганцеворудного басейну. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 4, 116–122. DOI 10.31210/visnyk2018.04.17

УДК 502.11 (477.51)

[1]Кузьменко Л.П., [2]Салій Т.В.

Ставлення та готовність молоді до вирішення екологічних проблем міста Ніжина

[1]Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна
[2]Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України

В статті наведено результати опитування студентської молоді м. Ніжина щодо усвідомлення основних екологічних проблем міста та розглянуто можливі шляхи їх вирішення.

Ключові слова: м. Ніжин, екологічні проблеми, молодь.

The article presents the results of a survey of the student youth of Nizhyn about awareness of the main ecological problems of the city and possible ways of their solution.

Key words: city of Nizhyn, ecological problems, youth.

Ніжин – місто обласного значення, розташоване в північній частині України, на берегах річки Остер, притоки Десни, за 83 км від м. Чернігова та за 126 км від м. Києва. Територія міста – 43,1 км^2, населення – 76,7 тис. чол. Ніжин важливий вузол залізничних та автомобільних доріг. Має аеродром підпорядкований МНС [1, 2].

У Ніжині працюють 16 промислових підприємств восьми галузей: машинобудівної, медичної, хімічної, харчової, деревообробної, будівельної, легкої, поліграфічної та інші. Розвивається малий і середній бізнес [2].

Територією міста протікає річка Остер, яка фактично розділяє місто на дві частини. Остер є мілководною зарегульованою річкою. Влітку заростає травою та покривається ряскою. Ширина річки у межах міста коливається від 20 до 80 м [3].

Вирішення екологічних проблем сьогодні гостро стоїть перед мешканцями не тільки мегаполісів, а й середніх міст України. Для того щоб з’ясувати яким є бачення і розуміння екологічних проблем м. Ніжина у сучасної молоді, ми вирішили провести дане дослідження.

Дослідження проводилося методом анонімного анкетування серед студентів першого курсу природничо-географічного факультету Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя та студентів першого курсу Ніжинського медичного коледжу. Було опитано 86 респондентів, 51 (59,3 %) – студенти університету та 35 (40,7 %) – медичного коледжу.

Проаналізувавши заповнені студентами анкети, отримали наступні результати.

На запитання, як Ви оцінюєте екологічну ситуацію в м. Ніжині, 5 (5,8 %) респондентів вважають цілком благополучною, 41 (47,7 %) – загалом нормальна, хоча є певні приводи для тривоги, 32 (36,0 %) – загалом несприятлива, 3 (3,5 %) – критична, кризова, 6 (7,0 %) – важко сказати. На запитання, які екологічні чинники безпосередньо впливають на стан вашого здоров'я, отримали наступні результати: 66 (76,6 %) студентів вказали загазованість та запиленість повітря, 49 (57,0 %) – незадовільна якість питної води, 25 (29,0 %) – надмірне шумове забруднення, 21 (24,0 %) – незадовільна санітарна обстановка поблизу житла, 19 (22,0 %) – якість продуктів харчування, та 1 (1,1 %) студент не відповів на запитання.

На запитання, якою є якість питної води в м. Ніжині, наші респонденти дали наступні відповіді: 11 (12,8 %) студентів відповіли, що на їх погляд вода відповідає якості санітарних норм та стандартів, 54 (62,8 %) – вода чиста, але потребує доочищення за допомогою фільтрів, 63 (18,6 %) – вода непридатна для пиття, 4 (4,7 %) студенти відповіли, що їх це не цікавить та 1 (1,1 %) студент не відповів. Натомість 38 (44,2 %) студентів п'ють водопровідну воду з крана, 14 (16,3 %) п'ють воду з крана, але тільки після кип'ятіння, 5 (5,8 %) – водопровідну з крану, але тільки після обробки фільтрами, 6 (7,0 %) – п'ють воду з криниці, 14 (16,3 %) студентів купують бутильовану, та 9 (10,4 %) студентів п'ють будь-яку воду.

На запитання, чи влаштовує Вас система збору та видалення твердих побутових відходів, лише 16 (18,6 %) студентів відповіли так, 19 (22,1 %) – ні, та 51 (59,3 %) – частково влаштовує. Натомість 56 (65,1 %) студентів не здають відходи, які є вторинною сировиною у приймальні пункти. Лише 11 (12,8 %) студентів завжди сортують відходи. Під час відпочинку на природі 85 (98,8 %) все-таки прибирають за собою, що є позитивним, але 30 (34,9 %) студентів спалюють сміття на місці, це є не дуже гарним показником вихованості та екологічної обізнаності респондентів.

На запитання, чи задовольняє Вас санітарний стан парків м. Ніжин, наші респонденти відповіли наступним чином: 61 (70,9 %) відповіли – потребує покращення, 15 (17,4 %) студентів – задовольняє в повному обсязі, 5 (5,8 %) студентів – не задовольняє, 4 (4,7 %) – потребує докорінних змін та 1 (1,2 %) студент не дав відповіді.

На запитання, яка зі сфер господарської діяльності найбільш негативно впливає на стан навколишнього середовища м. Ніжина, отримали наступні результати: 46 (53,5 %) студентів вважають безвідповідальність мешканців міста, що є досить самокритично, 34 (39,5 %) – вважають автомобільний транспорт, 22 (25,6 %) студенти – промислові підприємства міста, 6 (7,0 %) – комунальні служби, та 2 (2,3 %) студенти не дали відповіді на поставлене запитання.

На запитання, чи вважаєте Ви, що екологічна освіта є необхідною та обов’язковою, наші респонденти відповіли так: 43 (50,0 %) студенти – так, на всіх етапах освітньо-виховної роботи, починаючи з дошкільних закладів, 15 (17,4 %) – так, екологічні предмети потрібно викладати, починаючи з початкової школи, 11 (12,8 %) – так, потрібно ввести як обов’язкові в програму для старшокласників, 11 (12,8 %) студентів відповіли, що досить курсу основи екології у вищих закладах, 1 (1,2 %) студент вважає, що це вузько-профільні знання, необхідні тільки для підготовки фахівців цієї сфери, 5 (5,8 %) студентів не дали відповіді на поставлене запитання.

На запитання, як Ви ставитеся до бродячих тварин у місці, наші респонденти відповіли наступним чином: 69 (80,2 %) студентів відповіли що вони за створення притулків у місті, 7 (8,1 %) студентів підтримують "гуманне" знешкодження лише небезпечних бродячих тварин, 5 (5,8 %) – не визнають будь-якого знешкодження бродячих тварин, 4 (4,7 %) студенти підтримують знешкодження бродячих тварин у будь-який спосіб, та 1 (1,2 %) студент не дав відповіді. На запитання, що потрібно робити для регулювання чисельності безпритульних тварин, отримали наступні відповіді: 37 (43,0 %) студентів відповіли, що бродячих тварин потрібно відловлювати, лікувати та віддавати в "хороші руки", 19 (22,1 %) респондентів стверджують, що потрібно стерилізувати, робити вакцинацію від сказу та повертати на вулицю, 24 (28,0 %) студенти впевнені в тому, що бродячих тварин потрібно відловлювати та поміщати в державні (приватні) притулки, 2 (2,3 %) студенти говорять, що потрібно відловлювати та усипляти здичавілих домашніх тварин, 2 (2,3 %) студенти пропонують запровадити єдину систему обліку домашніх тварин, та 2 (2,3 %) студенти не визначилися з відповіддю на дане запитання.

На запитання, чи готові Ви збирати батарейки і носити їх на спеціальні пункти, отримали наступні результати: 22 (25,6 %) студенти відповіли, що обов’язково збиратимуть, а потім відвозитимуть, 41 (47,7 %) студент відповів так, але краще, аби контейнери для їх збору були біля кожному будинку, 13 (15,1 %) – можливо, якщо спецконтейнер буде близько від дому, а поки викидаю разом з іншим сміттям, 8 (9,3 %) студентів відповіли ні, в мене немає бажання і часу возитися з батарейками, та 2 (2,3 %) студенти відповіли не знаю, хотілося б побачити якісь результати, а тоді може і приєднаюся.

Проаналізувавши результати даного дослідження ми виявили, що лише 12 (14,0 %) респондентів сортують сміття, 56 (65,1 %) – не здають відходи, які є вторинною сировиною до приймальних пунктів, 30 (34,9 %) респондентів під час відпочинку на природі сміття яке утворилося спалюють на місці, лише 22 (25,6 %) студенти готові збирати батарейки й відвозити їх на спеціальні пункти, половина (50,0 %) респондентів усвідомлює необхідність екологічної освіти, яку потрібно починати з дошкільних навчальних закладів.

Результати даного дослідження дозволяють констатувати той факт, що сучасна молодь, на жаль, ще недостатньо обізнана щодо екологічних проблем міста Ніжина та не готова до їх вирішення.

Використані джерела

1. Ніжин, Ніжинський район, Чернігівська область Частина 1. [електронний ресурс] Режим доступу: http://ukrssr.com.ua/chernig/nizhinskiy/nizhin-nizhinskiy
2. Про місто. [електронний ресурс] Режим доступу: http://nizhyn.osp-ua.info/html/ch1/promisto.html
3. Про місто. [електронний ресурс] Режим доступу: http://www.mynizhyn.com/city/zahalni-vidomosti.html

УДК 631.6(477.72)

Малєєв В.О., Безпальченко В.М.

Екологія зрошуваних чорноземів південних Херсонської області

Херсонський національний технічний університет, Україна

Розглянуті питання впливу тривалого зрошення на екологію чорноземів південних. Встановлено, що тривале зрошення призвело до негативних екологічних змін властивостей чорноземів південних: спостерігається зменшення водостійких агрегатів, відзначається збільшення суми легкорозчинних солей у метровому шарі ґрунту. Серед катіонів спостерігається вилуговування йонів кальцію. Під впливом зрошення в чорноземах південних встановлені втрати гумусу.

Ключові слова*:* чорноземи південні, зрошення, фізичні та хімічні властивості, водостійкі агрегати, осолонцювання, гумус.

Discusses the impact of prolonged irrigation on the ecology of the e southern chernozems. It was shown that prolonged irrigation has led to negative environmental changes of the southern chernozems: a decrease in water-resistant aggregates, increasing the amount of easily soluble salts in meter layer of soil. Among the cations observed leaching of calcium ions. Under the influence of irrigation of the southern chernozems set the loss of humus.

Key words*:* the southern chernozems, irrigation, physical and chemical properties, water-resistant aggregates, humus.

З усіх типів ґрунтів найбільш родючі чорноземи. В. В. Докучаєв писав, що чорнозем – це цар ґрунтів, він дорожчий за золото [1]. Шкідливий антропогенний вплив завдає ґрунтам величезної шкоди. Підвищення родючості ґрунтів – фундаментальна проблема, розв'язання якої є неодмінною умовою не тільки сільськогосподарського виробництва, а й виживання людини, збереження природного середовища [2]. Зрошення – один з основних факторів родючості ґрунту та рівня урожаю рослин [3]. Нині у світі зрошується близько 260 млн. га земель. При цьому зрошувані землі забезпечують 40% світового виробництва продовольства, займаючи лише 16% площі сільськогосподарських угідь [4]. Проблема іригації чорноземів залишається актуальною і сьогодні. Не менш важливою проблемою при зрошенні ґрунтів є проблема якості зрошувальної води [5]. Сприятлива дія зрошення виявляється тільки в тому випадку, якщо воно проводиться у комплексі з відповідною агротехнікою [6].

Метою досліджень є встановлення тенденцій щодо кількісних та якісних змін у чорноземах південних Каховської зрошувальної системи під впливом зрошення. Предмет дослідження: фізико-хімічні процеси в зрошуваних та богарних чорноземів південних. Вивчення властивостей поливних вод і зрошуваних ґрунтів проводилися з використанням різних методів досліджень, реалізованих як в польових, так і в лабораторних умовах. Основними методами дослідження були: монографічний, статистичний, системно-структурний та фізико-хімічний аналіз. З метою всебічного вивчення впливу зрошування на південний чорнозем в ґрунтових зразках проводили різні визначення з використанням загальноприйнятих методик. методик [7].

Дослідження проводили у зоні дії Каховської зрошувальної системи (Херсонська область, Каховський район, с. Чорноморівка). Об'єктами дослідження були чорноземи південні та поливні води річки Дніпро. Вивчення ґрунтових процесів базувалося на порівняльно-аналітичному та порівняльно-географічному методах. Основою цих підходів є метод стаціонарних ключів-аналогів, при якому на репрезентативних ділянках закладають групу ґрунтових розрізів, що характеризують незрошувані та зрошувані ґрунти. Розрізи закладено у межах одного геоморфологічного елемента при однотипному сільськогосподарському використанні. Мінералізація зрошувальних вод річки Дніпро становила 0,32-0,51 г/дм^3. Вміст гідрогенкарбонат-, хлорид- і сульфат-йонів коливався відповідно в межах 2,40-3,28; 1,03-1,36 та 1,20-2,60 мг-екв/дм^3. Також спостерігалася періодична поява карбонат-йонів. Кількість йонів кальцію, магнію та натрію відповідно дорівнювала 2,0-3,3; 1,4-2,6 та 0,72-2,56 мг-екв/дм^3. Водневий показник pH змінювався від 7,6 до 8,8. Значення активності йонів (pCa) склали 2,40-2,74, йонів натрію (pNa) – 2,90-3,52. Клас води – гідрогенкарбонатно-кальцієвий. Іригаційна оцінка свідчить, що вода р. Дніпро придатна для зрошення без обмежень за винятком підвищеного показника pH. Аналіз складу зрошувальної води показав, що її мінералізація невисока, в інтервалі 0,350-0,405 г/дм^3, pH = 7,51-8,68. За йонним складом у зрошувальній воді переважають гідрогенкарбонат-аніони і катіони кальцію. Хімічний тип зрошувальної води – гідрогенкарбонатно-кальцієвий. З урахуванням небезпеки вторинного підлуження і осолонцювання поливні води відносяться до II класу і є "обмежено придатними", що вказує на необхідність проведення заходів, що забезпечують попередження деградації ґрунту.

Під впливом зрошення дніпровською водою відбуваються зміни гранулометричного складу чорнозему південного (табл. 1).

Встановлено збіднення ґрунту на мул при відповідному збагачені на дрібний пісок та крупний пил. Полегшення відбувається за рахунок міграції частинок мулистої фракції з верхнього шару. Дещо важчим стає шар 20-40 см, що сприяє розвитку несприятливих фізико-механічних властивостей ґрунту.

Спостерігається неістотне зменшення кількості водостійких агрегатів у чорноземах південних, які зрошуються водами р. Дніпро (30 років) на 1,04 % в орному шарі при вмісті у незрошуваному ґрунті 39,14 %. Під впливом зрошення агрофізичні властивості ґрунтів зазнають істотних змін, що проявляються у знеструктуренні орного шару, зростанні брилястості, зниженні вмісту агрономічно-цінних агрегатів, ущільненні профілю та зниженні пористості і водопроникності. Під впливом зрошення відзначається збільшення суми легкорозчинних солей на 0,006% у метровому шарі ґрунту. Серед катіонів спостерігається вилуговування йонів кальцію, кількість їх при зрошенні знизилася на 0,1 мг-екв/100 г ґрунту (шар 0-100 см). Відзначається тенденція до збільшення вмісту йонів магнію у верхніх шарах (0-20, 20-40 см) ґрунту, а також катіонів натрію по всьому метровому профілю. У складі аніонів, виявлено зростання гідрогенкарбонат-йонів на 0,005% (шар 0-100 см). Хімізм засолення незрошуваних ґрунтів – сульфатно-кальцієвий.

Таблиця 1

Зміна мікроагрегатного складу чорнозему південного під впливом зрошення

Шар ґрунту, см	Діаметр фракцій (мм) та їх вміст у % залежно від маси сухого ґрунту					
	1,00-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
Незрошуваний чорнозем південний						
0-20	2,79	40,85	45,05	5,94	2,79	2,55
20-40	5,75	37,80	42,87	7,43	3,78	2,37
40-60	12,02	20,32	50,50	7,12	7,64	2,40
60-80	11,64	28,66	40,20	6,06	11,28	2,16
80-100	9,88	22,24	47,84	7,86	10,58	1,60
Зрошуваний чорнозем південний водою р. Дніпро						
0-20	2,11	30,87	55,22	6,00	3,96	1,84
20-40	1,22	23,12	62,94	6,04	4,04	2,64
40-60	2,92	31,68	53,48	5,20	4,20	2,52
60-80	1,93	31,43	47,96	8,12	8,64	1,92
80-100	1,58	34,34	43,88	9,28	9,24	1,68

Під впливом зрошення тип засолення чорноземів південних змінився на сульфатно-натрієвий.

Внаслідок тривалого зрошення (30 років) у вбирному комплексі чорноземів південних спостерігається зниження суми катіонів на 0,49 мг-екв/100 г ґрунту (шар 0-30 см) та нагромадження йонів натрію на 0,2 % і магнію на 2 % в орному шарі ґрунту. Серед катіонів кількість увібраного кальцію зменшилася на 0,93 мг-екв/100 г ґрунту. В умовах інтенсивного зрошення безперечною є актуальність вивчення синтезу й мінералізації гумусових сполучень. У нашому випадку спостерігається другий напрямок розвитку процесів гумусоутворення, при якому відбувається зменшення вмісту гумусу. Втрати складають 0,16% у шарі 0-100 см.

За результатами досліджень встановлено, що тривале зрошення чорноземів південних призвело до негативних змін їх екологічного стану.

У зрошувальних ґрунтах спостерігається зменшення кількості водостійких агрегатів, зниження водопроникності. Погіршення агрофізичних властивостей ґрунту проявляється у знеструктуренні орного шару, зростанні брилястості, ущільненні профілю та зниженні пористості. Аналіз йонного складу водної витяжки свідчить про погіршення екологічного стану зрошувальних чорноземів південних. Виявлені процеси декальцинації та осолонцювання. Під впливом зрошення у досліджуваному ґрунті встановлені втрати гумусу, які у метровому шарі становили 0,16%. Найбільше зниження його було у шарах ґрунту 20-40 та 40-60 см і відповідно становило 11,2 і 12,0 відносних %. Таким чином, проведені дослідження свідчать про регіональний процес погіршення екологічного стану чорноземів південних під впливом зрошення.

Література

1. Малєєв В.О., Безпальченко В.М. Еколого-економічні проблеми використання земельних ресурсів – базової складової природно-ресурсного потенціалу Херсонської області. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2014. № 4(51). С. 213–218.
2. Полупан М.І., Ковальов В.Г. Теоретичні основи нагромадження гумусу в природних умовах, його еволюція та управління ним в агроценозах. *Вісник аграрної науки*. 1997. Вип. 9. С. 21–27.
3. Лисогоров С.Д., Ушкаренко В.А. Орошаемое земледелие. Москва: Колос. 1995. 447 с.
4. Малєєв В.А., Безпальченко В.М. Водохозяйственный комплекс Херсонской области: состав, анализ, эколого-экономические проблемы, перспективы развития. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2016. № 4(57). С. 213–218.
5. Морозов В.В., Сафонова О.П., Коваленко А.М. Основні напрямки удосконалення іригаційної оцінки якості поливних вод. *Таврійський науковий вісник*. 1998. Вип. 8. С. 90–93.
6. Малєєв В.О. Наукові основи раціонального використання природно-ресурсного потенціалу Херсонської області : монографія / В.О. Малєєв, С.І. Кузцєцов, В.В. Карманов, В.М. Безпальченко // За ред. В.О. Малєєва. Херсон. 2018. 336 с.
7. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Москва: Изд-во Московского университета, 1970. 490 с.

УДК 579.62+57(022+047+042)

Папка А. М., Ступак Ю. В., Янченко О. В., Мехед О. Б.

Вплив забруднення водного середовища полютантами на склад мікроміцетів поверхні шкіри та зябер коропа

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т. Г. Шевченка, Україна

Вивчено зміни кількісного та якісного складу мікроміцетів поверхні шкіри та зябер *Cyprinus carpio* у відповідь на забруднення водного середовища полютантами. На зябрах, так як і на поверхні шкіри, переважали представники роду *Aspergillus*. Мікологічне обстеження поверхні тіла та зябер риб після впливу синтетичних мийних засобів та фосфатів показало, що чисельність мікроскопічних грибів за дії миючих засобів зростає на поверхні шкіри та зменшується порівняно з рівнем контролю у зябрах.

Ключові слова: мікроміцети, *Cyprinus carpio,* поверхнево-активні речовини, фосфати.

Changes in the quantitative and qualitative composition of micromycetes of the skin surface and gilles of *Cyprinus carpio* in response to pollutants of the aqueous environment. In the gills, as well as on the surface of the skin, the representatives of the *Aspergillus* genus prevailed. The micronutrient examination of the body surface and the fish gill after the influence of synthetic detergents and phosphates has shown that the number of microscopic fungi on the action of detergents increases on the surface of the skin and decreases in comparison with the control level in the gills.

Key words: micromycetes, *Cyprinus carpio*, surface-active substances, phosphates.

Поверхнево-активні речовини (ПАР) широко застосовуються у господарській діяльності та побуті як мийні засоби, антикорозійні речовини, емульгатори і суспензатори пестицидів, у виробництві мінеральних добрив і кормових добавок, компонентів лікарських препаратів і косметики. Механізм сенсибілізуючої дії мийних препаратів на основі ПАР можна представити таким чином: детергенти взаємодіють з ліпідно-білковими мембранами клітин органів і тканин і викликають зміни структури і функції клітин. Вплив детергентів на морфологічну структуру мембрани супроводжується зміною її ферментативної активності. Змінений білок або комплекс "хімічна сполука – білок" сприймається імунною системою як чужорідний і проти нього виробляються антитіла. ПАР змінюють електропровідність клітин слизової оболонки зябер, а тим самим, і проникність мембран клітин. Механізмом цього явища може бути специфічна взаємодія детергентів з ліпідними компонентами мембран, що зумовлено схожістю їх будови (іонні ПАР мають полярні групи і ліпофільні вуглецеві ланцюги, подібні до вуглецевих радикалів молекул жирів). При порушенні умов утримання риб у господарствах можуть виникнути мікозні хвороби, які спричиняють високу загибель риби, вимагають затрат на проведення карантинних і профілактичних заходів. Враховуючи сучасний стан водних об'єктів, якість кормів, мікозні захворювання можуть виникнути в будь-якому господарстві. ***Метою роботи*** було вивчити зміни кількісного та якісного складу мікроміцетів поверхні шкіри та зябер *Cyprinus carpio* як відповідь на забруднення водного середовища полютантами та дати оцінку ризикам, що виникають під час даних захворюваннях риб.

Об'єктом дослідження слугував короп (*Cyprinus carpio L*.). Риб відбирали з природної водойми (зимувальний ставок ВАТ "Чернігіврибгосп"). Протягом усього періоду досліджень контролювався гідрохімічний режим води. Вміст кисню коливався у межах 9,6-12,5 мг/дм^3; pH – 7,4-8,4; вміст аміаку – 0,014 мг/дм^3. Досліди з вивчення впливу токсикантів проводили в 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, в які рибу розміщували з розрахунку 1 екземпляр на 40 дм^3 води. Температуру витримували близькою до природної. Дослідження проводили протягом листопада 2018 року-березня 2019 року. Концентрацію досліджуваних речовин, що відповідає 2 ГДК створювали шляхом внесення розрахункових кількостей лаурилвмісного синтетичного миючого засобу, натрій фосфату та без фосфатного миючого засобу. Відбір проб для мікологічного дослідження здійснювали зі шкіри та зябер *Cyprinus carpio* за загальноприйнятими методиками. Мікологічні дослідження проводили загальноприйнятими методами, які включали відбір, мікроскопію й посів матеріалу на живильні середовища, виділення та ідентифікацію збудника, вивчення морфологічно-культуральних та біологічних властивостей із повторюваністю 3 рази. Для визначення виду збудника брали до уваги наступні культуральні та морфологічні властивості: розмір колоній, їх структуру, колір, характер краю колонії, пігментацію зворотної сторони колонії та поживного середовища. Під час мікроскопічного дослідження культур відмічали будову, товщину міцелію, форму й розміри мікроконідій. Для мікроскопії культур готували нативні препарати. Ідентифікацію культур грибів проводили з використанням визначників грибів.

Для визначення екотоксикологічних характеристик натрію лаурилсульфату (LogP, LogBCF) використовувався пакет програм ACDLABS.

Визначено, що значення Log P для аніонної форми лаурилсульфату при значеннях pH експерименту знаходиться в межах 0,99±1, що дозволяє говорити про можливість її самостійно проникати через мембрану в клітину. Коефіцієнт біоконцентрації (LogBCF) для аніонної форми лаурилсульфату при значеннях pH знаходиться в межах -0,32±1, що вказує на відсутність кумулятивного ефекту токсиканта та його продуктів біотрансформації.

Із поверхні шкіри коропа виділено гриби, що відносяться до 5 родів. Серед них ідентифіковані *Aspergillus carneus, A. parasiticus, A. versicolor, Cladosporium herbarum,Fusarium avenaceum, Mycelia sterilia, Phoma* sp. Гриби *Aspergillus carneus*, *Cladosporium herbarum, Fusarium avenaceum, Phoma* sp. були присутні тільки на поверхні шкіри. Мікроміцети, виділені із зябер риб, відносяться до 2 родів. Установлено, що на зябрах, як і на поверхні шкіри, переважали представники роду *Aspergillus.*

Із високими показниками частоти трапляння ізольовані *Aspergillus versicolor* (32,4%), *Cladosporium herbarum, Phoma* sp. (по 28,6 %). Розглядаючи зазначені показники на рівні родів встановлено переважання *Aspergillus* (70,0 %). Мікологічне обстеження поверхні тіла та зябер *Cyprinus carpio* після впливу синтетичних мийних засобів та фосфатів показало, що чисельність мікроскопічних грибів за дії СМЗ зростає на 1,9 та 2,9 % на поверхні шкіри та зменшується порівняно з рівнем контролю у зябрах.

Мікроскопічні гриби по-різному реагують на дію досліджуваних полютантів. Так, за дії синтетичного мийних засобів та фосфатів стимулюється розвиток грибів *Aspergillus versicolor* на поверхні шкіри, а в зябрах розвиток усіх грибів пригнічується. Одночасно на поверхні шкіри та зябер відбувається зменшення видового різноманіття за рахунок елімінації видів, які виявились чутливими до даних забруднювачів. Такими виявились види – *Aspergillus carneus, A. parasiticus, Mycelia sterilia, Phoma* sp. Чисельність мікроскопічних грибів може залишатись на рівні контролю чи збільшуватись за рахунок масового розвитку толерантних щодо синтетичного мийного засобу видів, якими, вірогідно, є представники родів *Aspergillus*та *Cladosporium*.

Відомо, що органічні та неорганічні речовини можуть бути як додатковим так і повноцінним джерелом живлення для мікроорганізмів, у тому числі для мікроскопічних грибів. Відповідно, наявність у воді синтетичного миючого засобу є фактором, який сприяє розвитку мікроскопічних грибів на поверхні шкіри коропа. Виявлені зміни в кількісному та видовому складі мікобіоти поверхні шкіри та зябер коропа під дією полютантів є важливими для подальшого тривалого моніторингу стану водного середовища, а також складання прогнозу щодо токсичної дії полютантів на біоту в цілому. Дослідження мікроорганізмів асоційованих з поверхнею шкіри та зябер *Cyprinus carpio* було виділено 16 культур грибів. Таксономічний аналіз виділених грибів дозволив віднести їх до 7 таксонів в рангу виду із 5 родів , 4 родин, 4 порядків, 2 класів віділу *Ascumocota* і групи *Anamorphic fungi*.

Література

1. Грабовська С.С., Каплінський О.Р. Біологічний вплив поверхнево-активних речовин на живий організм. Біологія тварин. 2006. 8,№1/2. С.63-71
2. Демченко Н. Р. Зміни кількісного та якісного складу мікроміцетів поверхні шкіри та зябер Cyprinus specularis як відповідь на забруднення водного середовища полютантами. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Біологія. .2015. .№ 3-4. .С. 182-185.
3. Методы экспериментальной микологии: Справочник. Под ред. В. И. Билай. Киев: Наукова думка,1982. 583 с.
4. Саттон Д. Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. Москва: Мир, 2001. 468 с.
5. Терехова В. А. Микромицеты в экологической оценке водных и наземных экоситем. Ин-т экологического почвоведения МГУ. Москва: Наука, 2007. 215 с.

УДК 594.141(28)(477.43)

Присяжнюк Р.А., Шевчук (Янович) Л.М.

Особливості репродуктивного циклу *Dreissena polymorpha,* Pallas, 1769 (Mollusca: Bivalvia: Dreissenidae) в Житомирському водосховищі

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

За допомогою гістологічних методів дослідження вивчався репродуктивний цикл *D. polymorpha, Pallas*, 1769 у Житомирському водосховищі. Встановленно строки настання статевої зрілості та вік, в якому найбільш інтенсивно здійснюється розмноження. Встановлені стадії зрілості гонад, їх особливості та календарні строки.

Ключові слова: репродуктивний цикл, гонада, дрейсена, Житомирське водосховище.

С помощью гистологических методов исследования изучался репродуктивный цикл D. polymorpha, *Pallas*, 1769 в Житомирском водохранилище. Установленно сроки наступления половой зрелости и возраст, в котором наиболее интенсивно осуществляется размножения. Установлены стадии зрелости гонад, их особенности и календарные сроки.

Ключевые слова*:* репродуктивный цикл, гонада, дрейссена, Житомирское водохранилище.

Reproductive cycles of *D. polymorpha Pallas*, 1769 in the Zhytomyr Reservoir was studied using histological metods of investigation. Terms of pubertly and the age of most intensive reproduction were established. Stages of gonads maturity, their peculiarities and calendar terms have been determined.

Key words*:* reproductive cycle, gonad, dreissena polymorpha, Zhytomyr reservoir.

D. polymorpha (дрейсена річкова) – це понто-каспійський вид двостулкових молюсків, який швидкими темпами поширюється в водоймах Європи та Північної Америки.

В останній час цей вид привертає увагу великої кількості дослідників, завдяки стрімкому розширенню меж свого ареалу та величезній ролі, яку він відіграє у водних екосистемах.

Розширення меж ареалу цього виду продовжується значними темпами, що заслуговує особливої уваги з боку дослідників, адже вселяючись у гідроценоз, ці молюски змінюють середовище проживання для аборигенних видів, витісняючи одні і створюючи сприятливі умови для інших; стають потенційною нішею для місцевих паразитів або інтродукують з собою нових, облігагно з нею пов’язаних; стають їжею для риб і водоплавних птахів.

Дрейсеніди є єдиними в континентальних водах тваринами, які можуть утворювати суцільні монодомінантні поселення протягом сотень метрів і кілометрів. Особливо це виражено в техногенних водотоках, на протяжних гідроспорудах – греблях, дамбах, де масово розвиваючись, вони створюють серйозні перешкоди в їх експлуатації [6].

Разом з тим вселення цих двостулкових у водойму супроводжується поліпшенням якості води та в ряді випадків підвищенням продуктивності окремих гідробонтів (риб-бентофагів) [7]. Популяції цього м'якуна відіграють велику роль у кругообігу біогенних елементів у водних екосистемах [8].

D. polymorpha вважається індикатором зміни стану природних біогеоценозів – появи процесів, що свідчать про зміну якості води, насамперед через зростання об'ємів органічних решток на мілководних частинах річок [6]. Інтенсивно розростаючись, колонії дрейсени впливають на формування нових трофічних сіток в екосистемах та зміну хімізму води.

Незважаючи на те, що здійснено безліч досліджень, присвячених екології та біології дрейсени, існує невелика кількість робіт по статевій структурі та репродуктивному циклі цього молюска. Ці дані є фрагментарними, тому вивчення даного питання є актуальним.

Метою нашої роботи будо дослідити особливості репродуктивного циклу дрейсени річкової в Житомирському водосховищі.

Матеріали та методи

Польові дослідження проводились протягом усіх сезонів 2014-2015 року в заплаві річки Тетерів поблизу села Зарічани Житомирської області.

Об'єктом слугувала *D. polymorpha*.

Відбір матеріалу проводили ручним забором макроформ з дерев'яного субстрату згідно з методикою на глибині 1-2 м з періодичністю 2 рази на місяць. [5].

Відібрані гідробіологічні проби фіксувалися у скляних банках 70% етиловим спиртом для запобігання руйнування черепашок. Подальшу обробку матеріалу проводили у лабораторії.

Для визначення розмірної структури популяції нами були виміряні стандартні конхіологічні ознаки. Проміри здійснювали штангенциркулем з точністю до 0,05 мм. Для кожної розмірної групи молюсків визначалась чисельність та біомаса, які перераховувались на 1 м^2 субстрату. Для встановлення структурної організації популяції дрейсени нами були умовно визначені 6 розмірних груп черепашок (мм): I – 0,1-5,0; II – 5,1-10,0; III – 10,1- 15,0; IV – 15,1-20,0; V – 20,1-25,0; VI – >25,0. Для кожної розмірної групи молюсків визначалась чисельність та біомаса.

Вік досліджуваних молюсків визначали двома способами: загальноприйнятим – по річним кільцям на черепашці та по відбитку переднього м'яза-замикача на септі черепашки, розміщеній на передній внутрішній частині кожної стулки.

Стать м’якунів встановлювали методом мазка [5] за статевими продуктами, отриманими з гонад, оскільки для дрейсени річкової не характерний статевий диморфізм. Для цього використовували мікроскоп "ЛОМО Микмед-1". Додатково виготовляли гістологічні препарати тканин гонад. Гонади фіксували сумішшю ФСУ (формалін 40%-й – 9, спирт 96^0 – 3, оцтова кислотва – 1 частина). Зрізи фарбували гематоксиліном Гайденгайна-еозином. Стадії зрілості гонад визначали по шкалі, запропонованій А. А. Львовою та Г. В. Макаровою [2].

Загалом було оброблено 800 екземплярів молюсків.

Виклад основного матеріалу

Репродуктивний цикл. Розвиток гонад і нерест дрейсенід має чітко виражену сезонність. Вони відбуваються в теплий сезон, а взимку зростання статевих клітин практично призупиняється.

Дослідження гонад самок дає більш чітку картину сезонних змін статевого циклу, по фазах оогенезу легше визначити стадію зрілості гонади. При вивченні репродуктивного циклу дрейсени в Житомирському водосховищі по гістологічним зрізам нами було виділено 5 стадій розвитку гонад за методикою:

1-я стадія – початок гаметогенезу;

2-я стадія – швидке зростання ооцитів;

3-тя стадія – переднерестова;

4-я стадія – нерест;

0-я стадія – післянерестова стадія.

За нашими даними нерест тригранкових в Житомирському водосховищі, починається на початку травня і триває до серпня.

В ході дослідження, мікроскопічним методом встановлено, що відповідно до прийнятої класифікації в травні у відібраних молюсків *D. polymorpha* переважає II стадія зрілості гонад. У червні у виявлено III і IV стадії зрілості гонад. На цих стадіях відбувається порційний вибій статевих продуктів і дозрівання статевих клітин (великих ооцитів і сперматозоїдів).

Статевозрілими вважаються ті особини, в гонадах яких наявні зрілі статеві продукти: ооцити максимальних розмірів, оболонки яких набухають при з’єднанні з водою, чи активна сперма. Визначення мінімальних розмірів статевозрілих молюсків в Житомирському водосховищі проводили з травня до кінця серпня, коли в гонадах дорослих особин наявні зрілі гамети.

При дослідженні гонад особин *D. polymorpha* до 7 мм, нами статеві продукти були невиявлені. Серед екземплярів, що мають великі лінійні розміри (≥ 21 мм), відсоток особин, що мають зрілі гамети пропорційно зростає зі збільшенням довжини.

Нерест дрейсени в Житомирському водосховищі починається при температурі + 15 ° С. Масовий вибій статевих продуктів відбувається при температурі води вище + 17 ° С.

Експериментально показано, що верхня температурна межа для *D. polymorpha* становить 32° С [3], а температура, нижче якої ріст і розвиток припиняється становить 10° С [1].

Розтягнутість сезону розмноження популяції молюсків визначається як порційністю нересту, так і тим, що особини різних вікових груп починають нереститися неодночасно. Цьогорічки і особини осіннього осідання минулого року починають нереститись в кінці липня, серпні і початку вересня.

Висновки

Встановлено, що в Житомирському водосховищі репродуктивний цикл дрейсени складається з 5 стадій. Сезон розмноження настає при 15°С, масовий нерест відзначається при 18-20°С. Сезон розмноження в популяціях дрейсени розтягнений через порційність нересту. Особини різних вікових груп починають розмножуватися неодночасно. Розвиток гонад і нерест проходять в теплий сезон, а зимою ріст гамет практично повністю призупиняється.

Література

1. Дрейссена Dreissena polymorpha (Pall.) (Bivalvia, Dreissenidae): Систематика, экология, практическое значение. М.: Наука, 1994. 240 с.
2. Львова, А.А., Макарова, Г.Е., 1994. Гаметогенез, репродуктивный цикл. В: Старобогатов, Я.И. (ред.), Дрейссена: Систематика, экология, практическое значение. Наука, Москва, Россия, 149−155.
3. Львова А.А. Экология Dreissena polymorpha (Pall.) Учинского водохранилища: Дис.… канд. биол. наук. М. 1977. 114с.
4. Протасов А. А. Пресноводный перифитон / А. А. Протасов – Киев: Наукова думка.- 1994.- 307с.
5. Стадниченко А. П. Фауна України. Перлівницеві. Кулькові (Unionidae, Cycladidae). / А. П. Стадниченко – К.: Наук. думка, 1984. – Т. 29. – Вип. 9. – 384 с.
6. Borcherding J. The annual reproductive cycle of freshwater mussel Dreissena polymorpha Pallas in lakes. / J. Borcherding – Oecologia, 87, 208–218.
7. Mackie G. L. Comparative biology of zebra mussels in Europe and North America: an overview. / G. L. Mackie, D. W.Schloesser // American Zoologist – 1996 – N. 36 – P. 244–258.
8. Nichols S. J. Variations in the reproductive cycle of Dreissena polymorpha in Europe, Russia, and North America. / S. J. Nichols. // American Zoologist – 1996 – N. 36 – P. 311–325.

УДК 502.211: 594. 38 (477. 64-21 Мелітополь)

Умерова А.К.

Особливості просторового розподілу *Fruticicola fruticum* (*Bradybaenidae,* pulmonata) в урбосистемі Мелітополя

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна

У статті розглядається просторовий розподіл *Fruticicola fruticum* (Müller, 1774) у межах урбосистеми Мелітополя, на основі яких можна зробити висновок про екологічний стан міста. Під час проведення дослідження встановлено, що розподіл *F.fruticum* має відносний характер, відповідно до якого популяція краще/гірше пристосована до сучасного урбанізованого навколишнього середовища.

Ключові слова: види-індикатори, равлик чагарниковий, конхіологічні параметри, аерополютанти

У сучасній науковій думці переважають дослідження з проблеми вивчення видового різноманіття та просторового розподілу живих організмів. Вони є основою для проведення біогеографічного опису місцевості, виявлення рідкісних і зникаючих видів, уточнення їх систематики. Завдяки подібним дослідженням стає можливим й визначення антропогенного впливу на навколишнє середовище [2].

Молюски є досить різноманітним і еволюційно-пластичним типом тварин, які за кількістю видів поступаються лише артроподам [3]. Комплексне вивчення молюсків сприяє вирішенню таких важливих практичних завдань з екологічного біомоніторингу [5]. Легкість збору і чутлива реакція представників малакофауни на зміни зовнішнього середовища, робить цю групу зручним об’єктом зоогеографічних і екологічних досліджень [1].

В екологічному біомоніторингу використовують види-індикатори, завдяки яким науковці мають змогу простежити зміни в біоценозах під дією різних факторів, у тому числі антропогенних.

До таких видів-індикаторів відноситься й равлик чагарниковий *Fruticicola fruticum (Müller, 1774)*. Він є досить великим об’єктом (ширина раковини досягає 25 мм), має яскраво виражений поліморфізм конхіологічних і біохімічних ознак, утворює численні колонії, широко поширений на європейському континенті [7]. У зв’язку з цим, вид вже давно використовується як об’єкт біомоніторингу екологічного стану урбанізованих територій, про що свідчать дослідження В.П. Матьокіна, В.М. Макєєвої, Д.В. Зейферта, І.М. Хохуткіна, О.О.Снегіної [6].

Чагарниковий равлик поширений у Центральній і Східній Європі, Західній Азії. Мешкає переважно в садах, чагарниках, листяних лісах. Рідше розташовується високо на стовбурах дерев, кущахі парканах.

Кормовими рослинами для цього виду є кропива (*Urtica spp.),* хміль *(Humulus spp.)* та інші трав'янисті рослини. Починаючи з вересня харчується детритом. Залежно від температури навколишнього середовища в жовтні або листопаді молюск впадає в сплячку під листям або ж на ґрунті. Устя черепашки при цьому закривається вапняної мембраною [8, 9].

Актуальність дослідження зумовлена потребою постійного контролю за статистичними показниками популяції *F.fruticum*, на основі яких можна зробити висновок про екологічний стан міста Мелітополь.

На основі вищезазначеного метою роботи є вивчення просторового розподілу особин равлика чагарникового в межах урбосистеми Мелітополя.

Збір матеріалу проводився у липні-серпні 2018 року на території м. Мелітополя, відповідно до визначеного маршруту методом ручного збору. Площа і розмір біотопів, займані популяціями равлика чагарникового, так само визначалися по карті. Кількість зібраних равликів становила 88 екземплярів.

Зібраний матеріал було розділено на три групи, у відповідності до досліджуваної території міста. До першої групи було віднесено популяцію, зібрану в парку культури і відпочинку ім. М.Горького, до другої – біля пам'ятника Богдану Хмельницькому (на околиці міста), до третьої – біля заплави річки Молочна.

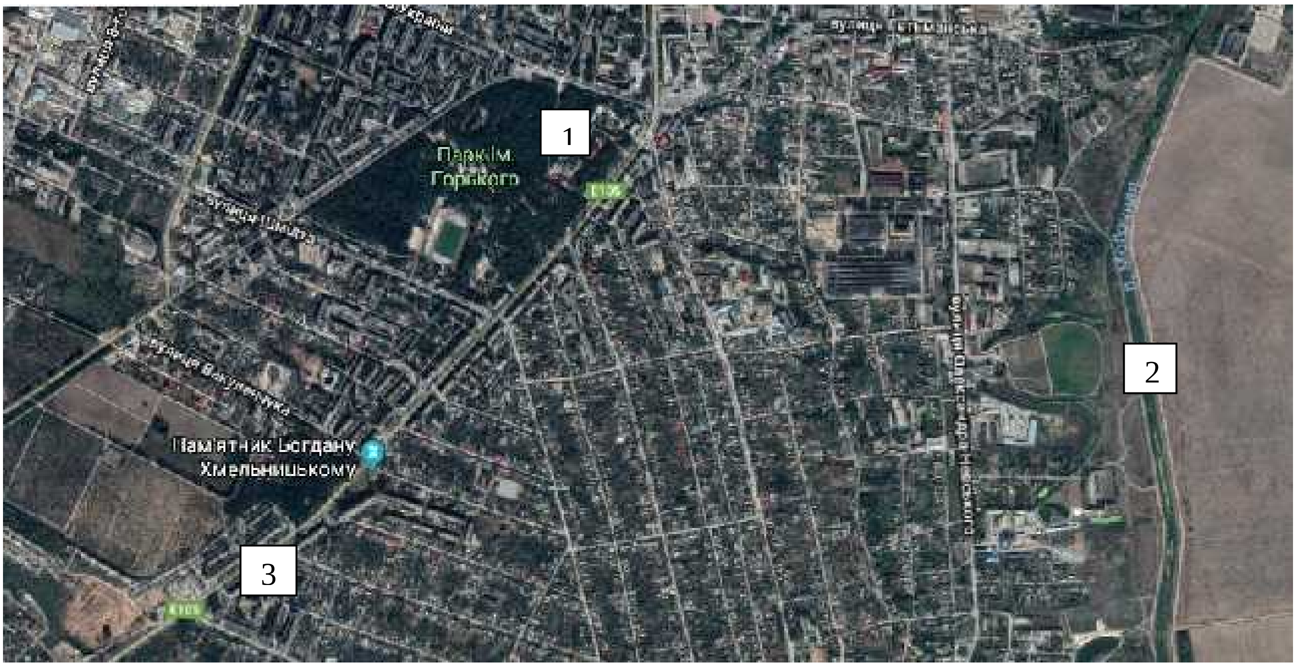


Рис.1 Карта-схема міста Мелитополя з позначеними пунктами збору Fruticicola fruticum

Вимірювання конхіологічних параметрів раковин равликів здійснювалося за стандартною схемою (Шилейко, 1978) вимірювали висоту раковини (ВР), висоту устя (ВУ), ширину устя (ШУ), висоту завитка (ВЗ), ширину завитка (ШЗ). Для морфометричного аналізу використовували черепашки дорослих особин, які досягли третього віку і завершили процес зростання. Всі параметри визначалися за допомогою штангенциркуля в міліметрах з точністю до десятих.

Під час експерименту з вивчення просторового розподілу *F.fruticum* було отримано результати, які представлені на рис. 2.

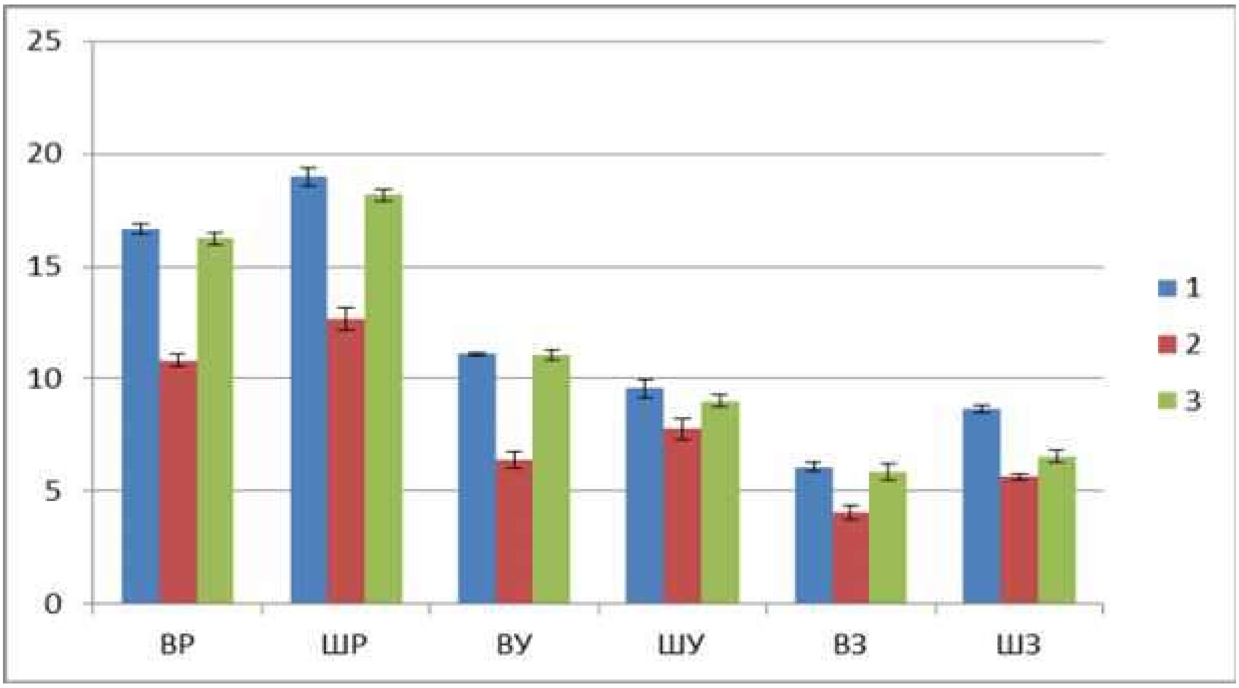


Рис.2. Конхіологічні параметри Fruticicola fruticum

Аналіз результатів, дослідження *F.fruticum*, засвідчив, що найменший розмір раковини серед усіх груп в особин другої групи. Можна припустити, що на розмір раковини вплинула висока щільність ґрунту в даному біотопі. Крім того, визначено, що ареал був розташований біля основного шосе міста, де кількість забруднюючих аерополютантів досягає максимальних значень [4].

Дані, отримані при вивченні груп 1 і 3, свідчать про те, що особини цих популяцій мешкають приблизно в подібних умовах. У вказаних біотопах виявлено наявність шару опалого листя, що може пом’якшувати дію несприятливих чинників.

Таким чином, розподіл *F.fruticum* носить відносний характер, в залежності від того, які умови навколишнього середовища впливають на популяцію молюсків (Груза, Ранькова, 2006).

Література

1. Абдурахманов Г.М., Магомедова М.З., Батхиев А.М. Биоэкологическое обоснование пересмотра оледенения Кавказа. Махачкала: АЛЕФ, 2009. 270 с.
2. Булавкина О.В., "Материалы по фауне наземних раковинных молюсков пензенской области", Известия ПГПУ 2017, 263 с.
3. Иванова Д.Л. Эволюционная морфология моллюсков. Москва: Изд-во МГУ, 1990. 223 с.
4. Йоркіна Н.В. "Екотоксикологічна та біоіндикаційна оцінка стану урбосистеми міста Мелітополь": автореф. дис. канд. біол. наук: [спец.] 03.00.16 "Екологія"
5. Карпенко Р.В. "К изучению пресноводной малакофауны природного парка "Нижнехоперский " Волгоградской области" Международный научный журнал "СИМВОЛ НАУКИ" 2015,. 9-11 с.
6. Снегин Э.А. "Оценка состояния популяционных генофондов наземных моллюсков в условиях влияния горнообогатительных комбинатов на примере Bradybaena fruticum Müll. (Gastropoda: Pulmonata)" Журнал Экологическая генетика., 2010, 46 с.
7. Снегин Э. А., Ненашева Е. С. "Оценка степени мутагенной нагрузки на экосистемы в урбанизированном ландшафте" Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали VI Міжнародної наукової конфе-ренції. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2011. – 216-217 с.
8. Ewald Frömming: Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden. 404 S., Duncker & Humblot, Berlin 1954..
9. Rosina Fechter und Gerhard Falkner: Weichtiere. (Steinbach Naturführer 10), 287 S.

УДК 639.1: 630*64 : 630*845

Шейгас І.М.

Недоліки наукового та законодавчого супроводу мисливської галузі України

ДП "Степовий ім. В.М. Виноградова філіал Українського науково-дослідного інституту лісівництва та агролісомеліорації", Україна

Охотничье хозяйство, как отрасль, является сферой общественного производства Украины. Сохраняет основне отраслевые признаки: предмет производства – государственный охотничий фонд, профессиональный контингент кадров и профессиональную систему его подготовки, специфические орудия и методы труда. Уровень развития отечественной охоты значительно ниже мирових образцов. Одна из определяющих причин отставания – недостатки научного и законодательного обеспечения отрасли.

Ключевые слова: охотничье хозяйство, отрасль, научное обеспечение, законодательство.

Hunting economy, as an industry, is a sphere of social production of Ukraine. Maintains the main branch attributes: the object of production is the state hunting fund, the professional contingent of personnel and the professional system of its preparation, specific tools and labor methods. The level of development of domestic hunting is much lower world standards. One of the main reasons behind the gap is the lack of scientific and legislative support for the industry.

Key words: hunting, industry, scientific support, legislation.

Мисливське господарство України, як галузь, згідно існуючого законодавства (Закон України "Про мисливське господарство та полювання" зі змінами, внесеними згідно із Законами № 3053-III (3053-14) від 07.02.2002, ВВР, 2002, N 29, ст.198 N 762-IV (762-15) від 15.05.2003, ВВР, 2003, N 30, ст.247 N 1122-IV (1122-15) від 11.07.2003, ВВР, 2004, N 7, ст.58 N 1695-IV (1695-15) від 20.04.2004, ВВР, 2004, N 32, ст.391 N 1827-VI (1827-17) від 21.01.2010, ВВР, 2010, N 10, ст.108 N 5462-VI (5462-17) від 16.10.2012, ВВР, 2014, N 6-7, ст.80 N 77-VIII (77-19) від 28.12.2014, ВВР, 2015, N 11, ст.75 N 322-VIII (322-19) від 09.04.2015, ВВР, 2015, N 25, ст.194 N 323-VIII (323-19) від 09.04.2015, ВВР, 2015, N 25, ст.195 N 901-VIII (901-19) від 23.12.2015, ВВР, 2016, N 4, ст.44 [1] – є сферою суспільного виробництва. Основним завданням мисливського господарства є охорона, регулювання чисельності диких тварин, використання та відтворення мисливських тварин, надання послуг мисливцям щодо здійснення полювання, а також розвиток мисливського собаківництва. Спеціальне використання мисливських тварин, як природного ресурсу загальнодержавного значення, відбувається шляхом полювання в мисливських угіддях, що займають площу 426,9 тис. кв. км (70,7% території України) аналогічно і на рівні з використанням земельних, водних, лісових, рибних ресурсів, надр тощо.

Мисливське господарство, як галузь, зберігає свої основні галузеві ознаки:

- специфічний предмет виробництва – державний мисливський фонд країни;

- спеціально підготовлений контингент кадрів, які забезпечують існування галузі – мисливствознавці різних виробничих рівнів та єгерська служба;

- специфічні методи роботи, використання, виготовлення та реалізація специфічних знарядь праці – мисливської зброї, спеціальних знарядь, спорядження; фахові прийоми та інструменти переробки продукції; впровадження спортивно-рекреаційних функцій полювання, надання мисливських та побутових послуг, мисливське собаківництво тощо;

- фахову підготовку кадрів – систему кафедр вузів, середніх спеціальних та професійних закладів.

Таким чином, галузь існує.

Ключовою особливістю фауністичного ресурсу мисливських тварин є його самовідновність, максимальний рівень якої залежить від бонітету, тобто якості кормових та захисних особливостей угідь, де проживають дикі тварини. Середній бонітет (якість) вітчизняних угідь відповідає, або перевершує якість мисливських угідь країн-сусідів, але європейський рівень розвитку мисливської галузі значно вищий вітчизняного. Як результат, середня віддача 1000 га угідь мисливського господарства в нашій країні (за кількістю добування, наприклад, диких ратичних мисливських тварин, зокрема – козулі) на декілька порядків нижча. У результаті виконання науково-дослідної роботи за темою № 17 "Дослідити особливості організації та ведення мисливського господарства в Україні в сучасних умовах" був вивчений та проаналізований стан вітчизняного мисливства, визначені основні його недоліки та розроблена Концепція розвитку вітчизняного мисливства.

Реформування мисливського господарства України супроводжується як позитивними так і негативними елементами. Збільшується варіантність форм власності та кількість мисливських господарств, що, безумовно, сприяє переходу мисливства на вищий, більш професійний, рівень господарювання. Зростає число керівників господарства, а також мисливців, які прагнуть позитивних змін у галузі. З іншого боку, знищення мудрих та раціональних традицій минулого УТМР, яке наразі є монопольним користувачем 68,7% мисливських угідь в країні, зменшення площ угідь для полювання рядових мисливців призводить до зростання та появи різноманітних, подекуди потворних, форм браконьєрства.

Недоліки вітчизняного мисливства посилюються недоліками наукового та законодавчого супроводу мисливської галузі. Успіхи європейського мисливського господарства, де активно працюють десятки науково-дослідних установ з мисливствознавства, свідчать про актуальність питання утворення в нашій країні науково-практичного координаційного Центру. Ця фахова наукова установа має виконувати дієвий аналіз ведення мисливського господарства України з метою надання практичних рекомендацій виробництва з: способів підвищення його ефективності, підняття престижу галузі, раціонального використання фауністичного ресурсу. Реформування мисливської галузі, як специфічного соціально-виробничого природоохоронного утворення, повинно стати основним завданням Центру. Слід також покласти на

Центр соціальне завдання з відтворення традицій вітчизняного мисливського господарства, яке, крім галузевого призначення, має бути ідейним джерелом охорони та відтворення не лише мисливської фауни, а й всієї природи. Основними функціями науково-практичного координаційного Центру мають стати:

- координація мисливськогосподарських досліджень на Україні згідно напрямів перспективного розвитку (Концепції), визначених Департаментом мисливського господарства (за Концепцією);
- наукове обгрунтування методів управління ресурсним потенціалом мисливського фонду, в тому числі – вводу нових мисливських видів тварин шляхом переселень;
- швидке реагування в межах Україні для методичної і практичної допомоги в екстрених ситуаціях (обвальне падіння чисельності дичини, різке збільшення втрат від потрав, засилля хижаків, активізація незаконних полювань, тощо);
- удосконалення нормативної бази галузі;
- координація впроваджень наукових розробок через мережу науково-дослідних та науково-досвідних мисливських господарств;
- координація ведення Державного кадастру мисливських тварин;
- наукове співробітництво з державними центрами мисливства сусідніх країн з метою співпраці та запозичення передового досвіду, входження у європейську та світову спільноту держав з сучасним рівнем ведення мисливського господарства.
- національне наукове представництво на міжнародних зустрічах, присвячених розгляду питань мисливства.

Основні напрямки наукових досліджень Центру:

- факторний аналіз чинників, що впливають на сучасний розвиток мисливського господарства (біотичні, абіотичні, антропогенні). Зокрема: вивчення та обгрунтована екологічна оцінка біоценотичної ролі хижаків у біогеоценозах; розробка державної системи організаційно-економічного моніторингу, прогнозування, кадастру мисливських ресурсів, їх епізоотичного стану та профілактики захворювань мисливських тварин; принципи полювання на забруднених радіонуклідами територіях; розробка та впровадження у практику мисливських господарств рекомендацій з ведення лісового та сільського господарства в умовах високої щільності населення мисливських тварин, що сприятимуть збереженню різноманіття тваринного світу;
- удосконалення нормативної бази галузі (розробка змін та доповнень до Законів, професійних Інструкцій та Настанов тощо);
- розробка методів підвищення ефективності ведення мисливського господарства (в т.ч. удосконалення охорони мисливського фонду): впровадження дичинорозведення; інтенсифікація господарства – створення цехів переробки сировини, розвиток мисливського туризму, традиційних і нетрадиційних методів полювання: з ловчими тваринами, з луком (арбалетом), фотополювання, запис голосів птахів, екологічні екскурсії; акліматизаційні і реакліматизаційні роботи; вдосконалення методів біотехнії, ветеринарно-профілактичних заходів; розвиток собаківництва тощо);

- наукове забезпечення формування екологічного світогляду в структурах мисливського господарства та суміжних галузях, що базується на вітчизняних мисливських традиціях та передовому світовому досвіді.

Аналіз сучасного стану нормативно-правової бази мисливського господарства, не вдаючись до характеристики нормативних документів, які потребують удосконалення, констатує перелік таких, які відсутні, але необхідні у щоденній практиці спеціалістів мисливського господарства:

- рекомендації з обліків чисельності основних видів мисливської фауни України;
- рекомендації з регулювання чисельності великих хижих ссавців;
- рекомендації з охорони державного мисливського фонду і боротьби з браконьєрством;
- рекомендації з ведення мисливського господарства в умовах радіоактивного забруднення угідь;
- правила техніки безпеки під час користування мисливською зброєю та на полюваннях;
- рекомендації з обліку та оцінки мисливських трофеїв, що добуваються на території України;
- рекомендації з порядку проведення інтродукції, утримання та розведення диких тварин у напіввільних умовах.

Потребує доповнення Пакет кінологічних нормативів:

- положення про мисливське собаківництво України; положення про проведення виставок і виводок собак мисливських порід; положення про племінну роботу з собаками мисливських порід; положення про проведення випробувань та змагань собак мисливських порід; положення про експертів з мисливського собаківництва; положення про племінний родовід та картку щеняти; інструкція про порядок видачі щорічних допусків до полювання та паспортів на собак мисливських порід; інструкція з оцінки собак мисливських порід на випадок їх викрадення або загибелі з вини третіх осіб; інструкція з методики, техніки та організації експертизи собак мисливських порід на виставках і виводках; додатки 2-6 до Положення про виставки; відомість на собак мисливських порід, отримавших оцінку екстер’єру; відомість комплексних оцінок; введення у стандарти порід мисливських собак; таблиця мінімальних вимог; протокол випробувань собак мисливських порід.

Таким чином, завданням вдосконалення наукового та законодавчого супроводу мисливської галузі є перетворення мисливського господарства України у сучасну та рентабельну галузь природокористування.

Література

1. Закон України "Про мисливське господарство та полювання", 22 лютого 2000 р.

Історія біології

УДК 57.089.23

[1]Гайченко А.В., [2]Дунаєвська О.Ф.

Історія та перспективи біохімічних досліджень в контексті становлення Житомирської обласної клінічної лікарні ім. О.Ф. Гербачевського

[1]КВНЗ "Житомирський медичний інститут" Житомирської обласної ради, Україна
[2] Житомирський національний агроекологічний університет, Україна

Датою заснування комунальної установи "Обласна клінічна лікарня ім. О.Ф. Гербачевського" Житомирської обласної ради вважається 1895 рік. Клінічна лабораторія розпочала свою діяльність у 1928 році. Велику роль у розвитку обласної клінічної лікарні відіграв Гербачевський О. Ф., який працював на посаді головного лікаря з 1924 до 1972 року, підготував 6 кандидатів медичних наук. Біохімічні дослідження проводяться і в експрес-лабораторії, яка функціонує з 1997 року. Протягом останніх трьох років кількість біохімічних досліджень крові збільшилася з 377362 одиниць у 2016 році до 449675 одиниць у 2018 році.

The date of foundation of the Zhytomyr Regional Clinical Hospital is considered 1895. The clinical laboratory began practicing in 1928. Herbachevsky O.F., who worked on the position of the head physician from 1924 to 1972, played a major role in the development of the regional clinical hospital and has prepared 6 candidates of medical sciences. Biochemical studies are also conducted in an express laboratory that has been opening since 1997. Over the last three years, the number of biochemical tests of blood has increased from 377,362 units in 2016 to 44,976 in 2018.

У 1895 р. завдяки діяльності та за кошти Волинської організації Російського товариства Червоного Хреста введено в дію Волинську лікарню Червоного Хреста (нині – комунальна установа "Обласна клінічна лікарня ім. О.Ф. Гербачевського" Житомирської обласної ради). Цей стаціонар складався з 15 ліжок та амбулаторію приватної лікарської практики. Лікарня знаходилась в невеличкій двоповерховій будівлі по вул. Дівочій, будинок 3. А в 1898 р. на базі цієї амбулаторії було організовано поліклініку, яка складалась з чотирьох кабінетів: хірургічного, терапевтичного, гінекологічного та ушних хвороб.

В період першої світової війни в лікарні розміщувався шпиталь Червоного Хреста, який спочатку лікував поранених, а з 1919 року продовжив діяльність як хірургічний шпиталь для інвалідів війни.

У 1921 році розпочинає діяти Українське товариство Червоного Хреста і відновлює роботу поліклініки та стаціонару на 25 ліжок. В 1923 році проводиться реорганізація закладу: відкривається хірургічне відділення та створюється рентгенстанція. В 1924 році розгортається 20-

ти ліжкове відділення для лікування хворих на туберкульоз. В 1928 році відкривається діагностичне та терапевтичне відділення, а також організовується клінічна лабораторія. На базі лікарні відкривається дворічна школа для медсестр. В цей же період у Житомирі впроваджується електро-водо-грязелікування пацієнтів.

Під час німецької окупації обласна клінічна лікарня зазнає великих руйнувань, знищення та пограбування. У 1944 році після звільнення Житомира обласна хірургічна лікарня знову починає працювати .

В період з 1950 і до сьогоднішнього часу лікарня оновлюється, розбудовується, створюються нові відділення, розширюється і стає потужним та багатопрофільним медичним закладом. Таким чином, на місці невеличкого двоповерхового будинку за 124 роки виросло ціле медичне містечко, що обіймає квартал вулиць Червоного Хреста – Фещенка-Чопівського – Шевченка – Пушкінської [3, с. 345–349].

Створення та розвиток лікарні нерозривно пов’язані з ім’ям видатного організатора охорони здоров’я на Житомирщині, заслуженого лікаря Української РСР, Героя Соціалістичної праці Олександра Федоровича Гербачевського, ім’я якого обласна клінічна лікарня гордо носить з 1992 року. Народився Олександр Федорович Гербачевський в 1884 році, у 1912 році закінчив медичний факультет Київського університету і залишився працювати в ординатурі хірургічної клініки. У 1916–1918 роках завідував хірургічним відділенням 217-го польового запасного шпиталю для поранених. 12 липня 1921 року після демобілізації приїжджає до Житомира, з цього часу і до останніх днів життя його трудова діяльність пов’язана з розвитком охорони здоров’я на Житомирщині. Близько двох років Гербачевський О. Ф. працює завідуючим хірургічним відділенням 2-ої міської лікарні, в 1923 році обіймає посаду завідуючого хірургічним відділенням та рентгенстанцією лікарні Червоного Хреста, в 1924 році призначається головним лікарем цієї ж лікарні. В архівних матеріалах збереглися відомості про підпільну роботу Олександра Гербачевського у роки Великої вітчизняної війни, спогади пацієнтів, яких він вилікував у цей важкий час. Він був активною талановитою людиною, за час його роботи покращилась робота лікарні, були створені нові відділення, запроваджені новітні методи лікування. Багато зусиль доклав Олександр Федорович на відбудову зруйнованих під час війни лікувальних закладів, підвищення кваліфікації медичних працівників, організації медичної допомоги населенню області. Невичерпна енергія, ентузіазм, невід’ємне почуття нового передалось і учням Олександра Федоровича Гербачевського, який створив умови для наукової діяльності молодих спеціалістів. Під його керівництвом 6 лікарів здобули вчене звання кандидат медичних наук [1–11].

Протягом багатьох років обласна клінічна лікарня була і залишається базою передового досвіду , в її стінах проводяться заняття, конференції, курси Всесвітньої організації охорони здоров’я, підтверджує стандарти асоціації "Служба організації інфекційного контролю" (SOIC) на відповідність відзнаці "Чиста лікарня, безпечна для пацієнта" одразу у восьми відділеннях [13].

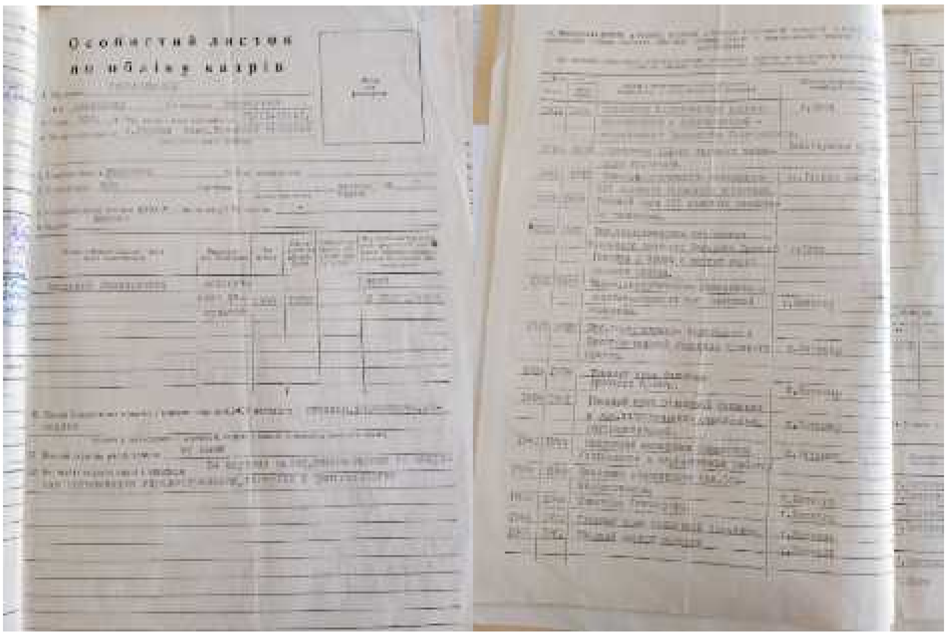

Особистий листок по обліку кадрів

Рис. 1. Фрагмент особової справи Гербачевського О. Ф. (Держархів Житомирської обл., ф. 187, оп. 7, спр. 1283)

У січні 1945 року до штату обласної лікарні була зарахована лікар-біолог Ходикіна В. К., яка почала створювати клініко-діагностичну лабораторію, в її розпорядженні були лише стіл, декілька десятків пробірок, голка Франко, ручна центрифуга та мікроскоп. В 1979 році в обласній лікарні стає до ладу лабораторний корпус, в якому розміщується 6 відділів. У роботі використовуються новітні та унікальні методи досліджень за 350 методиками, в 90-х роках загальна щорічна кількість аналізів становила близько 705 тисяч [12]. Зі 170 нових медичних технологій, впроваджених в обласній лікарні за 2000-ий рік, майже четверту частину становили нові технології з вдосконалення лабораторної служби, а саме: визначення фібринолітичної активності плазми крові за лізисом суглобулінового згустку, визначення розширеного спектру біохімічних показників "Kone" [3]. Фахівцями централізованої клініко-діагностичної лабораторії (ЦКДЛ) обласної лікарні в біохімічному відділі проводяться численні біохімічні дослідження, серед яких визначення показників згортаючої системи крові, активності ферментів, білкового обміну, вуглеводного обміну, ліпідного обміну, водно-мінерального та пігментного обмінів. Експрес-лабораторія (ЕЛ) була створена у 1997 році для пацієнтів обласної лікарні, які потребують надання невідкладної допомоги. В ЕЛ проводять біохімічні дослідження сироватки крові на вміст глюкози, загальний білок, альбумін, білірубін та його фракції, сечовину, креатинін, активність ферментів АсАТ, АлАТ, амілази, КФК, ЛДГ, ГГТ, ЛФ, концентрацію електролітів та визначення кислотно-основного стану крові; дослідження стану системи гемостазу – коагулограма [13]. Протягом 2018 року в ЦКДЛ проведено 449675 біохімічних досліджень крові, в ЕЛ – 160212. В 2016 році ці показники дорівнювали 377362 та 118151 відповідно; в 2017 році становили 392643 та 141212 відповідно. Серед біохімічних досліджень вагому частку становлять визначення концентрації електролітів та активності ферментів. Так, в 2017 році їх частка становила 13,62 % та 9,52 % в ЕЛ; в ЦКДЛ – 7,47 % та 16,03 %. Таким чином, протягом останніх трьох років прослідковується тенденція до збільшення біохімічних досліджень крові.

Література

1. Державний архів Житомирської області (далі: Держархів Житомирської обл.), ф. 187, оп. 7, спр. 1283, арк. 5.
2. Щерба С.П., Кузьмін О.С., Ямковий І.П. На варті здоров’я. До 220-річчя першої Житомирської міської лікарні. – Житомир, 1996. – 142 с.
3. Житомирська обласна клінічна лікарня ім. О. Ф. Гербачевського: до 110-ї річниці заснування. С. П. Щерба [та ін.] ; за ред. С. П. Щерби, А. П. Оноприйчука. Житомир: Полісся, 2005. 356 с.
4. Держархів Житомирської обл., ф. 99, оп. 2, спр. 1.
5. Ведомости о деятельности земско-медицинского персонала Волынской губернии за 1912 год. – Житомир,1912.
6. Держархів Житомирської обл., ф. 4915, оп. 1, спр. 4.
7. Слободенюк О.М. Гербачевський Олександр Федорович. Трудові зірки Полісся. Нариси про Героїв Соціалістичної Праці та повних кавалерів ордена Трудової Слави Житомирщини. Житомир, 2000. С.65-69.
8. Держархів Житомирської обл., ф. 4915 , оп 1, №7 //Роботы А.Ф. Гербачевського опубликованые в печатных изделиях. С.27.
9. Держархів Житомирської обл., ф. 4915 оп, 1 №6 (Подпольная работа Гербачевського А.Ф. в период временной немецко- фашисткой оккупации). С.37.
10. Держархів Житомирської обл., ф. 4915 оп,1 № 4 С.22.
11. Держархів Житомирської обл., ф. 4915 оп 1,№1 С.13.
12. 100 років Житомирській обласні лікарні. Житомир: Пульс, 1995.
13. Офіційний сайт комунальної установи "Обласна клінічна лікарня ім. О.Ф. Гербачевського" Житомирської обласної ради: http://www.zhokl.com.ua/.

УДК 378.4 (477.74)096

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

Фердинанд Каро та його збори у Гербарії ОНУ (MSUD)

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна

Виявлено та досліджено гербарні збори Ф.К. Каро -фармацевта, флориста, дослідника рослин Сибіру, почесного члена Польського ботанічного товариства, зроблені у Сибіру у 1892-1906 рр., які є частиною історичного гербарію ОНУ MSUD, що занесено до переліку об’єктів, які становлять національне надбання України. У проаналізованих зборах представлено 41 гербарний аркуш з 41 видом квіткових рослин з 35 родів та 18 родин, зібраних у Благовещенську, Нерчинську та на Амурі. Оприлюднено основні етапи життя цього видатного вченого.

Ключові слова: MSUD, гербарна колекція, Фердинанд Каро, видатний дослідник

It were investigated the herbarium collections of F.K. Karo,pharmaceutist, florist, investigator of Siberia plants, honour member of Polish Botanical Society, which were gathered in Siberia in 1892-1906. They are the part of historical ONU herbarium MSUD, which entered to list of objects to be the national property of Ukraine. In those collections there are 41 herbarium lists with 41 species of flower plants from 35 genus and 18 families, which were gathered in Blagoveschensk, Nerchynsk and on Amur. There were indicated the main stages of this famous scientist’ life.

Key words: MSUD, herbarium collection, Ferdynand Karo, distinguished researcher

У гербарії MSUD зберігаються історичні збори багатьох дослідників із різних куточків земної кулі. Значна частина їх зібрана співробітниками і студентами тодішнього Новоросійського (нині Одеського національного університету імені І.І. Мечникова (ОНУ)). Однак, є багато гербарних зборів, які були отримані завдяки обміну із іншими ботанічними установами, як наприклад, Museum Botanicum Academiae Scientiarum Petropolitanae. Велика кількість гербарних аркушів, які знаходяться у різних тематичних колекціях історичного гербарію, є зразками флори Сибіру. Серед збирачів та гербаризаторів цих рослин багато видатних імен. Чільне місце займають й польські дослідники, багатьох з яких було заслано до Сибіру після польського повстання у 1863-1864рр., де вони приклалибагато зусиль для вивчення флори та фауни регіону. Серед більш пізніх зборів польських дослідників звертають на себе увагу збори з Сибіру польського дослідника Ф. Каро.

Метою даної роботи було на основі історичних даних, доступних літературних джерел та аналізу гербарних зборів історичної колекції MSUD висвітлити життєвий шлях Ф.К. Каро, оприлюднити дані щодо його персоналії та охарактеризувати збори з Сибіру цього дослідника, які зберігаються в гербарії ОНУ.

Рис. 1. Фердинанд Каро

Фердинанд Каетанович Каро (6.V.1845 – 3.XI.1927) – фармацевт, флорист, дослідник рослин Сибіру,почесний член Польського ботанічного товариства (рис. 1). Він був сином італійського емігранта Каетана Каро та Анастазьї Волоскевич. Він народився у Бресті, помер у м. Константін (Польща). У 1860 р. закінчив реальну школу у Вроцлаві, де під впливом свого вчителя К. Мільде (в гербарії MSUD також є його збори) зацікавився ботанікою. У 1860-1866 рр. проходив аптекарську практику у Варшаві і Ченстохові, отримав звання під-аптекаря. Був заарештований за участь у Польському повстанні, однак, його швидкозвільнили. У 1866 -1868 рр. вчився на фармацевтичних курсах у Варшавському університеті (тодішня назва Варшавська головна школа). Тут він захопився флористикою, навчився робити прекрасні препарати. Після закінчення працював провізором у Лосицях (біля м. Седльце), Ченстохові, Люблині, а у 1887 р. – фармацевтом при військових аптекарських магазинах. З 1886 по 1913 рр. жив і працював у Сибіру. Спочатку вивчав і гербаризував рослини в околицях Іркутську та на Байкалі, потім у Нерчинську, Благовещенську і Зейській пристані (рис.2).

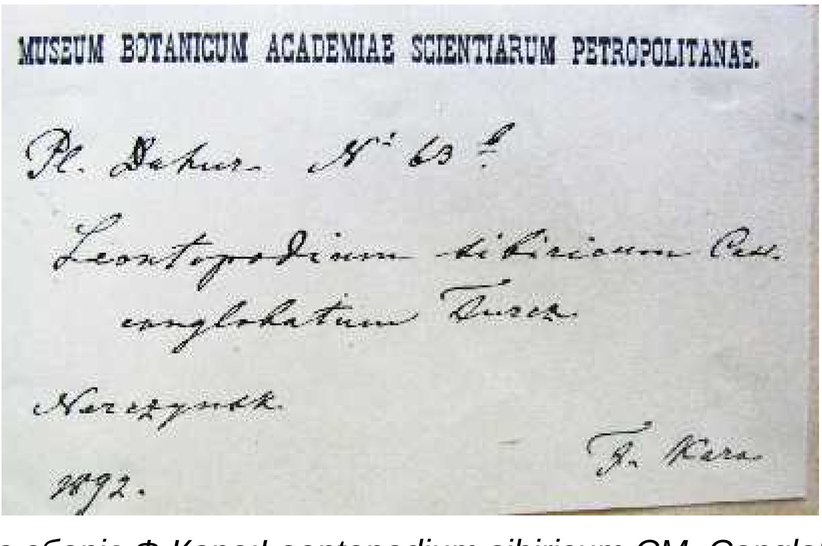


Рис.2. Етикетка зборів Ф.Каро:Leontopodium sibiricum CM. Conglobaum Turcz. 1892 року з Нерчинську.

Ф. Каро зібрав біля 80 тисяч зразків рослин, відкрив декілька видів. За свої гербарії нагороджений медалями наукових виставок у Москві (1892) і Хабаровську (1899). Повернувся до Польщі у 1913 р., працював аптекарем у Лятовицях, а потім консерватором і бібліотекарем Варшавського фармацевтичного товариства. Похований у Варшаві на кладовищі, де покояться заслужені діячі Польщі.

У гербарній колекції Одеських Вищих Жіночих Педагогічних Курсів (ОВЖПК), що є частиною історичного гербарію MSUD, занесеного до переліку об'єктів, що становлять національне надбання України, представлено 41 вид та 6 форм рослин з 35 родів та 16 родин, зібраних Ф. Каро у Благовещенську, Нерчинську та на Амурі (табл. 1).

Таблиця 1

Гербарні збори Ф. Каро з Сибіру у колекції MSUD

Родина	Вид	Місце збору	Рік
Apiaceae	*Bupleurum scorzoneifolium* W.	Благ.	1903
	Carum burjaticum Turz.	Нерч.	1892
	Pimpinella magna L. v. *dissecta* Koch.	Благ.	1903
	Sium cicutarifolium Gmel.	Благ	1904
Asteraceae	*Aster fastigiata* L.	Благ.	
	A. Hauptii Turcz.	Благ.	
	A. Maackii Rgl.	Амур	
	A. scaber Thnb.	Амур	
	Atractylis ovata Thnb.	Амур	
	Bidens parviflora W.	Амур	
	Calimeris incisa DC.	Амур	
	C. integrifolia DC.	Амур	1905
	Echinops davuricum Fisch.	Нерч.	1892
	Eringium capularioides Fragn.	Нерч.	1892
	Eupatorium Kirilowii Turch.	Амур	1908
	Lactuca versicolor Sm.	Благ.	1905
	Leontopodium sibiricum CM. *conglobaum* Turcz.	Нерч.	1892
	Ptarmica acuminata Ledeb.	Благ.	
Campanulaceae	*Adenophora vercitillata* Fisch.var. *angustiolia* Korch.	Благ.	
Caryophyllaceae	*Lychnis fulgens* Fisch.	Благ.	1909
	Silene inflata L.	Благ.	1905
Crassulaceae	*Cotyledon malacophylla* Pall.	Благ.	
Fabaceae	*Astragalus adsurgens* Pall.	Благ.	1902
	Medicago sativa L. *α latifolia* Frein	Нерч.	1891
Lamiaceae	*Amethystea coerulea* L.	Благ.	1905
Linaceae	*Linum perenne* L.	Благ.	1905
	L. stelleroides Planch.	Благ.	
Onagraceae	*Epilobium angustifolium* L.	Благ.	1905
Polygonaceae	*Polygonum aviculare* L.		1915
Parnassiaceae	*Parnassia palustris* L.	Благ.	1903
Ranunculaceae	*Caltha natans* Pall.	Нерч.	

	Clematis fusca Turcz. f. *violacea*	Благ.	1905
Rosaceae	*Aruncus silvestris* Kostel	Благ.	1905
	Chamaerodax erecta Bge. α *stricta* Ldb	Нерч. Благ.	1892 1903
	Potentilla chinensis L.	Благ.	1905
	P.discolor Bge.	Благ.	1905
	Rosa daurica Pall.	Благ.	1905
Santalaceae	*Thesium chinense* Turel.	Благ.	1905
Saxifragaceae	*Astilbe echinopsis* Fr.et Sav.	Благ.	1904
Scrophulariaceae	*Omphalotrix longipes* Max.	Благ.	1905
	Phteirospermum chinense Bge.	Благ.	1905

Примітка: Благ. – Благовещенськ, Нерч. – Нерчинськ

Як видно з таблиці, у Благовещенську було зібрано 27 видів, у Нерчинську – 7, на Амурі – 7. Для одного виду *Polygonumaviculare* L. місце збору не вказане. Найбільше зборів (11 гербарних аркушів) було зроблено у 1905 р., у 1903 р. 4, у 1904, 1902, 1892 – по 2, у 1891,1908, 1909 – 1.

Найбільше представлені у зборах родини Asteraceae (Compositae) (10 р. 14 в.), Rosaceae (4 р. 5 в.), Apiaceae (Umbelliferae) (4 р. 4 в.). Caryophyllaceae, Fabaceae, Ranunculaceae, Scrophulariaceae містять по 2 роди та 2 види, Linaceae включає один рід та 2 види. Усі інші родини одновидові. Найкрупнішими є роди *Aster* (4 в.), *Calimeris*, *Linum*, *Potentilla* (по 2 в.). Усі інші роди є моновидовими.

Таким чином, особистість Фердинанда Каро заслуговує на увагу істориків науки, а його збори мають історичну цінність. Самі збори зроблені більше ста років тому. Оформлення гербарію відображає класичні традиції, на етикетках наведені назви рослинзгідно до ботанічної номенклатури того часу. Гербарні аркуші документально розкривають географію подорожей дослідника, є матеріальним свідченням знаходження певних видів рослин на вказаних на етикетках територіях.

Література

1. Коваленко С.Г. Гербарій Одеського національного університету імені І.І. Мечникова / Гербарії України. Index Herbariorum Ucrainicum Редактор-укладач: Н.М. Шиян. – Київ, 2011. – С. 222-233.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 22 вересня 2004 р. № 1241. (Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ N 108 (108-2016-п) від 24.02.2016) Про віднесення наукових об’єктів до таких, що становлять національне надбання. Режим доступу: https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1241-2004-%D0%BF
3. Dorota Pietrzkiewicz Ferdynand Karo // Polscy badacze Syberii. – Warszawa, 2008. – P. 66 – 68.
4. Karo – exhibition catalog: Cultura lheritage of the Warsaw pharmacist Ferdynand Karo against the background of the world inventory. – Warsaw, 2015.–119 s.

УДК 581(092)(477.51)

Тарасенко Л.І.

Сисой Олександрович Мулярчук – відомий ботанік, дослідник, педагог (за документами відділу фондів Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського)

Ніжинський краєзнавчий музей імені Івана Спаського, Україна

На основі зібраних, проаналізованих публікацій викладачів НДУ імені Миколи Гоголя І.М. Солдатової, К.А. Семеніхіної, К.А. Папучі, Л.О. Лобань, Т.Д. Пінчук, архівних документів, наукових робіт та документів із відділу фондів Ніжинського краєзнавчого музею в статті наведено біографічні дані С.О. Мулярчука, простежено його становлення як викладача, науковця-дослідника, його трудовий шлях у різних установах України, відмічено наукові роботи і документи з відділу фондів Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського.

Ключові слова: С.О. Мулярчук, ботанік, геоботанічні дослідження, відділ фондів Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського.

On the basis of collected, analyzed publications of the teachers of NDU named after Mykola Gogol I.M. Soldier's, K.A. Semenhina, K.A. Papuchi, L.O. Loban, T.D. Pinchuk, archival documents, scientific papers and documents from the department of funds of the Nizhyn Museum of Local Lore, the biographical data of S.O. Muliarchuk, traced his formation as a teacher, researcher, his labor path in various institutions of Ukraine, noted scientific papers and documents from the department of funds of the Ivan Nakhinsky Museum of History named after Ivan Spassky.

Key words: S.O. Mulyarchuk, botanist, geobotanical research, department of funds of the Nizhyn Regional History Museum named after Ivan Spassky.

Сисой Олександрович Мулярчук (20 липня 1897 р. – 20 березня 1974 р.) – відомий в Україні ботанік, флорист, геоботанік, викладач. Освіту вчителя початкових шкіл отримав навчаючись у Дедеркальській вчительській семінарії. Вищу педагогічну освіту здобув у Ніжинському інституті народної освіти. На навчання до м. Ніжин його направив районний комітет незаможних селян, членом якого був С.О.Мулярчук. У 1925 р. він вступив на факультет соціального виховання за спеціальністю агробіологія. По закінченню навчання, у 1930 р. С.О. Мулярчук отримав кваліфікацію викладача природознавства, енциклопедії сільського господарства та географії старших класів трудових шкіл. Упродовж двох років (з 1930 по 1932 р.) працював викладачем хімії та природничих наук у педагогічному технікумі і медичному училищі м. Ніжин [1].

Науково – дослідницьку діяльність розпочав ще з студентських лав. У "Записках Ніжинського інституту соціального виховання" (Кн. XI, Ніжин, 1931 р.) було надруковано першу наукову роботу С.О. Мулярчука "Дикорослі лікарські рослини Ніжинщини". Вона стала результатом геоботанічних досліджень, організованих Носівською сільськогосподарською дослідною станцією за завданням Ніжинського Окрвиконкому. Провести геоботанічні дослідження по вивченню лікарських рослин м. Ніжин й околиць міста було доручено С.О. Мулярчуку під керівництвом його викладача, відомого дослідника флори Чернігівщини С.І. Михайловського. Мета досліджень – вивчення лікарських рослин, що поширені на Ніжинщині, написання їх переліку, складення відомостей про їх вжиток місцевим населенням. В результаті оглядових і описових робіт представлено список рослин, який подавався за системою: латинська назва рослини, народна назва, екологічні умови зростання, розповсюдження, вживання. Приклад опису рослин: "*Valeriana officinalis L.* Овер’ян, валер’ян. На сирих лісних луках та в зарісниках, часто. Уживають коріння (*Radis valeriana minoris s sylvestris*), що потрібно викопувать із 2-х річних рослин пізно восени або ранньою весною. Місцеве населення настойку з коріння в переварeній воді вживає для заспокоєння під час нервових збуджень". Із описаних С.О. Мулярчуком 87 видів лікарських рослин визначено, що "до 60 видів мають ужиток серед місцевого селянства".

У своїй роботі С.О. Мулярчук вказував на необхідність організації збору лікарських рослин у школах, піонерзагонах, гуртках юних натуралістів, колгоспах. Він вважав, що збір лікарських рослин повинен стати однією з ланок по вивченню місцевої флори. Примірник наукової роботи "Дикорослі лікарські рослини Ніжинщини" зберігається у відділі фондів Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського (далі – відділ фондів НКМ) [2].

Становлення С.О. Мулярчука як науковця проходить у м.Харків, який у 1930-ті роки був значним ботанічним центром України. У 1932 р. в Українському науково-дослідному інституті рослинництва С.О. Мулярчук працював помічником геоботаніка по вивченню кормових угідь Півдня України – Херсонської, Одеської і Миколаївської областей. Цього ж року його зарахували аспірантом, а з 1934 р. – науковим співробітником згаданого інституту [3].

У 1938 році С.О. Мулярчук захистив дисертацію. Рішенням Ради Харківського державного університету імені М. Горького С.О. Мулярчуку присвоєно вчену ступінь кандидата біологічних наук [4].

Тема дисертаційного дослідження – "Типологія луків Вовчанського району Харківської області". В результаті геоботанічних досліджень вчений не тільки дав характеристику різних типів луків, а й запропонував практичні способи поліпшення та раціонального використання природних кормових угідь. У дисертаційній роботі вказано "…з метою здійснення кормової бази для соцтваринництва і поліпшення якості продукції" необхідно раціонально використовувати луки, запровадивши двоукісну систему сінокосіння, внесення добрив, підсів травосуміші, впровадження обмеженого або загінного випасання худоби, осушення певних територій. Проведення цих заходів дало б можливість підвищити урожайність луків на 65-100 % [5].

У 1940 році рішенням Вищої атестаційної комісії С.О. Мулярчук був затверджений у науковому званні доцента по кафедрі "ботаніка" [6]. Диплом кандидата наук С.О. Мулярчука, атестат доцента С.О. Мулярчука зберігаються у відділі фондів НКМ [7].

З 1936 року С.О. Мулярчук перейшов на педагогічну роботу, яку не залишив вже до кінця життя. Того ж року він став викладачем ботаніки і завідуючим кафедрою ботаніки Лубенського педагогічного інституту, з 1944 р. – Сумського, а з 1950 р. – Ніжинського [8].

Працюючи в Сумському педагогічному інституті С.О. Мулярчук займався вивченням видового складу лікарських рослин області. Дослідивши різні типи угідь: луки, торфові болота, чагарники, хвойні і мішані ліси вважав, що дика лікарська флора області багата і дозволяє "…щорічно збирати 50-60 тонн (орієнтовано) цінної лікарської сировини, як валеріанового кореня, алтейного, кореневища аіру, трави горицвіту, золототисячника, водяного перцю, липового цвіту, безсмертника; ягід чорниці, можевелових, земляники та інших" [9].

Результатом науково-практичних досліджень вченого стала брошура "Дикорослі лікарські рослини Сумської області", видана у 1947 р. Сумським обласним аптекоуправлінням. Тираж складав 2100 екземплярів (1 примірник зберігається у відділі фондів НКМ).

Автор вказує товарні групи лікарської сировини: 1.Бруньки, 2. Кора, 3. Листя, 4. Трави, 5. Квітки, 6. Плоди і насіння, 7. Корені, кореневища і клубні. Крім цих груп, зокрема виділяє сировину грибкового походження

– ріжки, що розвиваються паразитарно в колосках жита, і відповідно до товарних груп дає опис 64 видам рослин. Кожний вид описується за схемою: назва українська, латинська, належність до родини; коротка ботанічна характеристика рослини; райони поширення; рекомендації по техніці збору, хімічний склад даної сировини та її застосування у медицині, технічні вимоги, запах, смак, вологість. Наприклад, у описі ВАЛЕРІАНА, МАУН – *Valeriana palustris*, з родини валеріанових – *Valerianaceae* "в коренях є**:** ефірне масло (суміш терпена, рідкого борнеола, муравельного, оцетового і ізовалеріанового ефір-борнеола), валеріанова кислота, крохмаль, цукор, камедь, дубильні речовини. *Застосування.* Вживається у вигляді різних тінктур і екстрактів при нервових хворобах, особливо серцевих" [10]. На кожній сторінці брошури є ілюстрації лікарських рослин. Як науково-допоміжний апарат – покажчик назв рослин українською і латинськими мовами.

С.О. Мулярчук, як і в попередній своїй роботі по вивченню лікарських рослин Ніжинщини, рекомендував школам, гурткам юннатів і піонерським організаціям збір лікарської сировини пов'язувати зі своїми навчальними і виховними планами. Він вважав вивчення місцевої флори однією з ланок краєзнавчої роботи. Особливу увагу ботанік приділяв захисту рослин "…не викопувати всіх коренів, наприклад, валеріани, алтея та інших, бо це може призвести до знищення цих рослин у природних умовах".

Наукові дослідження С.О. Мулярчука мали не тільки теоретичне, а й велике практичне значення. Завдяки роботі кафедри ботаніки Сумського педагогічного інституту було налагоджено збір лікарської сировини у Сумській області, організовано розсадники з культивування лікарських рослин. Брошура "Дикорослі лікарські рослини Сумської області" стала довідником для заготівельників сировини, фармацевтів, студентів-ботаніків, вчителів і всіх, хто цікавиться лікарськими травами.

У Ніжинському педагогічному інституті імені М.В. Гоголя С.О. Мулярчук читав курси з анатомії та морфології рослин, систематики рослин, з екології та основ фітоцитології (денне та заочне відділення). Сисой Олександрович керував студентським науковим ботанічним гуртком, залучаючи молодь до наукового пошуку. Щорічно проводив для студентів природничого факультету виїзні навчальні практики по вивченню рослинності краю [11].

Серед студентів – випускників С.О. Мулярчука є не тільки талановиті вчителі, а й продовжувачі наукових досліджень у галузі ботаніки. Серед них відомий в Україні ботанік, доктор біологічних наук Л.С. Балашов. Зі статті "Лев Сергійович Балашов (до 80-річчя вченого)" дізнаємося: "…навчаючись в інституті він слухав лекції відомого вченого-геоботаніка і флориста, вихованця харківської ботанічної школи С.О. Мулярчука. Сисой Олександрович Мулярчук стимулював любов до ботаніки, допоміг сформувати навички дослідницької роботи, вміння спостерігати і аналізувати природні явища" [12].

В "Українському ботанічному журналі" (том XVI, №5, 1959 р.) опубліковано статтю "Новини флори Лівобережного Полісся", співавторами якої є С.О. Мулярчук і Л.С. Балашов (відділ фондів НКМ) [13].

Одним із напрямків наукових досліджень С.О. Мулярчука є вивчення лук і пасовищ. "Ним було запропоновано обчислювати врожай кормових культур з гектару не центнерами, а в кормових одиницях, після цього цей принцип стали широко використовувати з метою зміцнення кормової бази білковими кормами та освоєння солончаків і солонців, поліпшення їх фізичного стану. Він запропонував вирощувати Буркун білий. Зараз цю цінну кормову медоносну рослину культивують в господарствах області" [14]. Його наукові роботи по даній темі досліджень опубліковані в "Українському ботанічному журналі": "Заплавні луки Чернігівського Полісся"(том XV, №4, 1958 р.) [15]; "Низинні засолені луки Чернігівщини" (том XVIII, №4, 1961 р.) (відділ фондів НКМ) [16].

В експозиції відділу "Природа Приостер’я" Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського була представлена монографія С.О. Мулярчука "Рослинність Чернігівщини" (нині зберігається у відділі фондів НКМ). Фундаментальна праця побачила світ у 1970 році. На основі власних ґрунтовних геоботанічних досліджень і праць попередніх дослідників С.О. Мулярчук дав вичерпну характеристику всіх типів рослинності Чернігівської області: лісової, лучної, водно-болотної, болотної, різнотравно-злакової, лучно-степової. Матеріал досліджень монографії "Рослинність Чернігівщини" і дотепер не втратив своєї актуальності [1].

Крім наукової, теоретичної та практичної діяльності С.О. Мулярчук все життя займався просвітницькою і популяризаторською роботою. Він читав лекції, доповіді, надавав консультації. У відділі фондів НКМ зберігаються дві збірки "Цікаве і маловідоме з рослинного світу" – ретельно підібрані ботаніком матеріали з газет, наукових і науково-популярних видань. С.О. Мулярчук був консультантом по створенню експозиції відділу природи Ніжинського краєзнавчого музею, рецензентом тематико-експозиційного плану новоствореного відділу (1972 р.) [18].

Сисой Олександрович надзвичайно любив і знав природу, з повагою відносився до студентської молоді і щедро ділився своїми знаннями. Не уявляв свого життя без експедицій, досліджень, гербарних зборів. Науковий доробок вченого-ботаніка – 36 друкованих робіт, які були видані у провідних ботанічних виданнях: "Ботанічному журналі АН УРСР", "Ботанічному журналі АН СРСР", в журналах "Природа", "Медична промисловість СРСР", "Фармація", "Лісове господарство", "Агробіологія", у Наукових записках НДПІ [19].

Література

1. Відділ державного архіву Чернігівської області в м.Ніжин (далі – ВДАЧОН), ф. Р-7518, оп.1, спр.1, арк.1-3.
2. Мулярчук С.О. Дикорослі лікарські рослини Ніжинщини/ Мулярчук С.О.// Записки Ніжинського інституту соціального виховання. Кн.XI.– Ніжин, 1931.– С.14,16,20.
3. Архів Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя (далі – Архів НДУ), ФNР – 427, оп. №2а., Од.зб.7855, арк. 4.
4. Архів НДУ, ФNР – 427, оп. №2а., Од.зб.7855, арк. 8
5. Мулярчук С.О. Матеріал дисертації // З родинного архіву сім'ї А. Пасічниченко – С.69-71
6. Архів НДУ, ФNР – 427, оп. №2а., Од.зб.7855, арк. 9
7. Відділ фондів Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського (далі – відділ фондів НКМ), КН-14-18157 ПП-5304//"Диплом кандидата наук С.О. Мулярчука МБА№ 00768, Москва, 16 листопада 1949 рік"; "Атестат доцента ДЦ 020030, Москва, 2 березня 1946 рік".
8. Солдатова І.М. Мулярчук Сисой Олександрович/Солдатова І.М.// Ніжинській вищій школі – 175 років. Бібліографічний показник. – Ніжин, 1995.– С.4.
9. Мулярчук С.О. Дикорослі лікарські рослини Сумської області/ Мулярчук С.О.-Суми: Вид. Сумське облаптекоуправління, 1947.- С.5.
10. Так само, С.50-51.
11. Архів НДУ, ФNР – 427, оп. 2а., Од.зб.7855, арк. 73 – 74.
12. Ю.Р. Шеляг-Сосонко Лев Сергійович Балашов (до 80-річчя вченого)/ Ю.Р. Шеляг-Сосонко, Я.П. Дідух, Д.В. Дубина [Електронний ресурс] http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/9976 // Український ботанічний журнал – 2009.– Т. 66, № 1.– С. 121–123.
13. Відділ фондів НКМ, КН-14-18157 ПП-5304 // Український ботанічний журнал-1959.–Т. XVI, №5, – С.84-85 (окремий відбиток)
14. Солдатова І.М. Мулярчук Сисой Олександрович / Солдатова І.М.// Ніжинській вищій школі –175 років. Бібліографічний показник. – Ніжин, 1995.–С.5-6.
15. Відділ фондів НКМ, КН-14-18157 ПП-5304 // Український ботанічний журнал-1958.–Т. XV, №4, –С.49-60 (окремий відбиток)
16. Відділ фондів НКМ, КН-14-18157 ПП-5304 // Український ботанічний журнал-1961.–Т. XVIII, №4, –С.81-90 9 (окремий відбиток)
17. Мулярчук С.О. Рослинність Чернігівщини/ Мулярчук С.О.-К.: "Вища школа", 1970. – 212с.
18. Відділ фондів НКМ, КН-14-18157 ПП-5304 // Тематико – експозиційний план відділу природи Ніжинського краєзнавчого музею.– Ніжин, 1972.– С.73
19. ВДАЧОН, ф. Р-7518, оп.1, спр.2. арк.3

Біологічна та валеологічна освіта у школі та закладах вищої освіти

УДК 373.1.02:372.8

Коваленко С.О.

Реалізація здоров'язберігаючих технологій на уроках біології.

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

У статті зазначена необхідність збереження здоров'я школярам за період навчання в школі, визначені основні напрями реалізації здоров'язберігаючих технологій в шкільному курсі "Біології" та охарактеризована роль предмета біології у формуванні здорового способу життя.

Ключові слова: навчальний процес, предмет "біологія", компетентності, сучасні технології навчання, урок.

The article mentions the need to preserve the health of schoolchildren during the period of schooling, identifies the main directions of implementation of healthcare technologies in the school course "Biology" and describes the role of the subject of biology in the formation of a healthy lifestyle.

Key words: educational process, subject "biology", competence, modern technologies of learning, lesson.

Характерною ознакою новітнього часу є безперервна динаміка змін в економіці, політиці, науці. Більшість таких змін неможливо втілити в окремо визначеній школі, вони потребують втілення на державному рівні. Однією з першочергових задач соціально орієнтованої держави має бути сприяння розвитку молодого покоління, задоволення його життєво важливих потреб для творчого розвитку. Передусім йдеться про збереження та зміцнення здоров'я учнів, формування мотивації на ведення здорового способу життя в навчально-виховному процесі школи.

Важлива соціальна значущість проблеми погіршення здоров'я підростаючого покоління передбачає використання здоров'язберігаючих технологій на уроках біології. Жоден шкільний предмет не має такої можливості, як біологія, в розкритті даної проблеми [5]. Уроки біології забезпечать школяреві можливості збереження здоров'я за період навчання в школі, сформують у нього необхідні знання, вміння та навички щодо здорового способу життя, навчать використовувати отримані знання в повсякденному житті.

Учитель-предметник, володіючи сучасними педагогічними знаннями, у постійній взаємодії з учнями, їхніми батьками, медичними працівниками, шкільним психологом повинен планувати та організовувати свою діяльність з урахуванням пріоритетів збереження та зміцнення здоров'я всіх суб'єктів педагогічного процесу [5].

Аналіз видів здоров'язберігаючих технологій дає можливість зробити висновок про необхідність впровадження у навчально-виховний процес з біології зазначених методів та прийомів [1,4].

Ароматерапія. Важливо, щоб на кожен урок учні приходили з бажанням, яке буде стимулювати їх до активної пізнавальної діяльності, набуття нових знань. Але впродовж уроку учні бувають розгублені, у них може не вистачати сил для активної розумової діяльності [6].

Ефірні масла мають колосальний спектр дій, у кожному з них до півтисячі рідин, що мають цілющу силу рослин. Заняття принесе подвійний ефект, якщо обраний аромат буде відповідати вимогам учбової діяльності, тобто стимулювати мозкову активність, цікавість до навчання, концентрацію уваги. В такому випадку допоможуть стимулюючі та тонізуючі ефірні масла, які покращать пам’ять та увагу, а саме масла грейпфруту, розмарину, лимону. Зняти зайву тривожність та почуття напруги, нервозності допоможуть масла бергамоту, лаванди, м’яти та аромати герані.

Кольоротерапія. З самого народження кожного з нас оточують кольори, що виявляють вплив на організм, нервову систему та психіку людини. *Кольоротерапія* – це цілеспрямований вплив кольором на самопочуття, фізіологію людини; активізація кольором діяльності органів і систем; зняття стресів, підняття настрою та тонусу [3].

Колір може навіть лікувати. Наприклад, біль знімають відтінки блакитного. А сил надає помаранчевий і жовтий – це кольори радості і оптимізму. Червоний випромінює тепло, силу, впевненість. Зелений колір заспокоює, знімає втому. Недарма ми так намагаємось хоча б не надовго вирватись із міста – ближче до природи і її зеленого кольору.

На уроках доцільно застосовувати такі діагностичні вправи "Квітка-семиквітка", "Кольоровий настрій", "Кольори мого дня", "Хвилинка-кольоринка", "Малюємо природу". Зазначені вправи дозволять ознайомитися учням із особливостями впливу кольорів на свій настрій, самопочуття, а вчителю краще пізнати своїх вихованців та використовувати певні кольори у лікувальних цілях.

Дискусія "Контраргумент". На обговорення виносять питання, які можна розглядати з протилежних позицій – "Кожного дня потрібно обов’язково споживати жири. Ні, тому що…", "Кожен день необхідно починати із зарядки та контрастного душу. Так, тому що…", "Для покращення самопочуття і подолання втоми молоді можна вживати енергетичні напої. Ні, тому що..", "Кальян не шкодить здоров’ю людини. Ні, шкодить, тому що….", "Для нормального розвитку людини в раціоні повинні бути білки, відповідно обов’язково вживати м’ясо. Ваші аргументи за чи проти…". Під час обговорення і висловлювання контраргументів, ми допомагаємо учасникам дискусії побачити різні аспекти проблеми, зменшити їх опір до нової інформації.

Коло відкритих думок. Цей метод надасть можливість знайти відповідь на запитання, які хвилюють учнів у повсякденному житті: "як проводити закалювання організму", "чи корисно загоряти", "як впливає соляріїв на організм людини", "що краще вживати цукор, чи його замінники". Залучення учнів до колективного обговорення проблеми, вимагає від них не простої відповіді на запитання, а обґрунтованого, емоційно забарвленого та змістовного варіанта розв’язання проблеми, ясного і чіткого висловлювання своїх думок.

Хімічна експертиза. Харчові продукти на прилавках магазинів нерідко виявляються настільки нашпигованими хімією, що їх заборонили б для продажу в розвинених країнах. Нас часто намагаються обдурити, покращуючи зовнішній вигляд, або смакові якості товару. Але що робити, якщо не має змоги та фінансів, перевірити свіжість продуктів, а також їх якість? Виявляється – це можливо зробити навіть в домашніх умовах.

Тому на уроках біології доцільно проводити аналіз продуктів харчування за складом (можна обрати найбільш вживані – сметану, масло, сир), та визначити в продуктах наявності домішок (крохмалю чи крейди у меді, молоці, сметані). Дуже цікавими й корисними будуть поради, як в домашніх умовах виявити пальмову олію, яка входить до складу різних продуктів харчування, навіть цукерок.

Безпечна альтернатива. З їжею організм людини отримує необхідну енергію, пластичні та регуляторні сполуки. Ці сполуки включаються в процес обміну речовин, завдяки якому організм постійно підтримує внутрішнє середовище в динамічному збалансованому стані і забезпечує перебіг всіх процесів життєдіяльності.

Дуже важливо навчити учнів знаходити небезпечний замінник (альтернативу) продуктам, які потрапляючи в організм людини стають факторами ризику для її здоров'я. Наприклад, необхідно добрати до кожної речовини безпечний для здоров'я та довкілля аналог: "Фаст-фуд", Спред, Кока-кола, Цукор, Шоколадні цукерки, Чіпси, Енергетичні напої, що будуть нешкідливими для організму, та збалансованими за харчовою та біологічною цінністю.

"Чорна книга". У всіх країнах світу різко поширилось використання хімічних речовин та природних сполук, які запобігають псуванню харчових продуктів та напоїв або покращують їхню якість та подовжують термін зберігання. Ці речовини не мають поживної цінності, сторонні для організму, їх прийнято називати харчовими добавками. Учні створюю "чорну книгу", куди заносяться перелік небезпечних харчових добавок, факти, які конкретно ілюструють небезпеку тієї, чи іншої речовини. На уроках обговорюють небезпеку вживання цих речовин.

Казкотерапія – це лікування казками, головна спрямованість – збереження психічної, духовної та соціальної складових здоров'я. Знання з давніх-давен передавалися через історії, казки, легенди, міфи. Через ці твори ми пізнаємо себе, вивчаємо навколишній світ, і вони, безперечно, лікують. Засоби казкотерапії залучають учнів до імпровізування, створюють умови для вільного вираження тривожних переживань, сприяють гармонізації емоційного стану [2]. . У казках діти бачать не реальний світ, а те вираження, яке він на них справляє, тобто свій внутрішній стан. Об'єктом вивчення біології – є тваринні та рослинні організми, які найчастіше і стають персонажами казок. Поєднання біологічних знань під час опису казкових героїв, розгортання основних казкових подій спланованих учнем, буде сприяти пізнавальному розвитку, дозволять розвивати уявлення, опираючись на певні біологічні знання.

Релаксаційні вправи. Вправа "Муха" – мета: зняти напруження з м'язів обличчя; вправа "Лимон" – мета: досягти стану спокою; вправа "Бурулька" – мета: досягти оптимального емоційного стану. Ці вправи найкраще проводити під спокійну музику. Регулярне виконання цих вправ робить учня більш спокійним, врівноваженим, а також дозволяє краще зрозуміти свої почуття. Як результат – дитина краще володіє собою, контролює свої деструктивні емоції і дії. Релаксаційні вправи дозволяють кожному опанувати навички саморегуляції та зберегти більш рівний емоційний стан [5].

Фізкультхвилинка. Обов'язкова умова ефективного проведення фізкультхвилинок – позитивний емоційний фон, розумне поєднання розумового та фізичного навантаження, попередження стомлення і перевтоми [5]. Найчастіше використовують вправи для зняття втоми очей, для корекції постави, для масажу пальців перед письмом, на покращення кровопостачання головного мозку.

Сучасний освітній процес характеризується широким впровадженням здоров'язберігаючих технологій. І це є об'єктивним процесом, новим етапом в еволюції освіти, на якому будуть переглянуті підходи до супроводу і забезпечення процесу природного розвитку дитини.

Побудова уроків на основі закономірностей навчально-виховного процесу з використанням останніх досягнень передової педагогічної практики з урахуванням питань здоров'язбереження – одне із основних завдань вчителя біології. Впровадження зазначених технологій надасть можливість не перевантажувати учнів, визначати оптимальний обсяг навчальної інформації й способів її надання, враховувати інтелектуальні та фізіологічні особливості учнів, індивідуальні мовні особливості кожного учня.

Використані джерела

1. Бех І.Д. Особистісно зорієнтовані технології виховання // Психологія і педагогіка життєтворчості: Навч.-метод. посібник. – К., 1996.- С. 283-298.
2. Деркач О. Педагогіка творчості: Казкотерапія на допомогу вчителю, вихователю, практичному психологу. – Вінниця: ВДПУ, 2008. – 48 с.
3. Здоров'язберігаючі технології – *Copyright © 2019 – All Rights Reserved* – www.novapedahohika.com
4. Здоров'язбережування в навчальному закладі – Всеосвіта https://vseosvita.ua/.../zdorovazberezuvanna-v-navcalnomu.
5. Поліщук Л.В. Реалізація методичної проблеми "Застосування здоров'язберігаючих технологій на уроках біології". – *elar.ippo.edu.te.ua:8080/...*
6. Сучасні технології збереження здоров'я учнів: кращий досвід [Електронні дані] / авт. кол. ; уклад. А. Г. Обухівська, І. І. Цушко. – К. : Український НМЦ практичної психології і соціальної роботи, 2015.

УДК 316.6:004-042.72

[1]Кузьменко Л.П., [2]Салій Т.В.

Інтернет-залежність – проблема сьогодення

[1]Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна
[2]Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України,

У статті наведено результати анкетування школярів 7–9 класів з питань їхнього відношення до соціальних мереж та Інтернету вцілому, а також визначено ступінь їх Інтернет-залежності.
Ключові слова: соціальні мережі, Інтернет-залежність, школярі.

The article presents the results of a questionnaire for schoolchildren of 7-9 forms about their attitude towards social networks and the Internet general, as well as the degree of their online dependence.
Key words: social networks, Internet addiction, schoolchildren.

Соціальні мережі в наш час постають найпопулярнішим сучасним комунікативним середовищем, яке приваблює молодь легкістю користування та множиною комунікативних сервісів [3].

Сьогодні Інтернет є невід'ємною складовою нашого життя. Проте слід наголосити на тому, що мережа Інтернет дає не лише можливість розвитку здібностей, покращення знань та розширення кола інтересів, але й містить реальні загрози як для дорослих, так і для дітей.

Наряду з позитивними сторонами, соціальні мережі мають також негативні наслідки а саме: Інтернет залежність, економія або відсутність часу на живе спілкування. Соціальні мережі посувають на другий план родину, друзів, школу, займають домінуючу роль у розвитку особистості [4].

Фахівці різних галузей сходяться на думці, що Інтернет-залежність сьогодні набула значного поширення в суспільстві [2].

З метою визначення ступеня Інтернет-залежності серед сучасних школярів і було проведене дане дослідження. У дослідженні брали участь учні 7-9-х класів двох ЗОШ м. Ніжина. Було проведено анкетування 119 учнів з них 54 учні сьомого класу, 28 – восьмого, 37 – дев'ятого класу. Дані у всіх таблицях подано у відсотках.

Опрацювавши анкети можна констатувати те, що 79,0 % (94) респондентів позитивно відносяться до соціальних мереж (табл. 1).

Таблиця 1

	7 клас	**8 клас**	**9 клас**
Ваше ставлення до соціальних мереж			
Позитивне	81,5	82,1	73,0
Негативне	1,9	14,3	
Нейтральне	16,6	3,6	24,3
Немає відповіді			2,7

В останній час кількість соціальних мереж зростає в геометричній прогресії. Серед наших респондентів найбільш популярними є:

ВКонтакте 84,0 % (100 респондентів) не зважаючи на заборону, Facebook 64,7 % (77 респондентів) (табл. 2).

Таблиця 2

	7 клас	8 клас	9 клас
В яких соціальних мережах Ви зареєстровані або були зареєстровані (виберіть декілька відповідей)?			
ВКонтакте	77,8	85,7	92,0
Facebook	63,0	78,6	56,8
Connect	1,9	7,1	8,1
Одноклассники	40,7	25,0	21,6
Інстаграм	31,5	28,6	37,8
Інші мережі	20,4	10,7	29,7
Немає відповіді	3,7	7,1	5,4

Соціальні мережі відіграють провідну роль у житті сучасних школярів оскільки 72,3 % (86) для передавання даних в Інтернеті використовують саме соціальні мережі (табл. 3).

Таблиця 3

	7 клас	8 клас	9 клас
Для передавання даних в Інтернеті Ви найчастіше використовуєте?			
Соціальні мережі	72,2	64,3	78,4
Електронну пошту	11,1	7,1	8,1
Приблизно однаково два перших пункти	9,3	17,8	8,1
Вайбер	1,9	3,6	
ВКонтакте			2,7
Не передаю		3,6	
Немає відповіді	5,5	3,6	2,7

36,1 % (43) учнів щодня на соціальні мережі витрачає 2-4 год, та 24,4 % (29) – 5-7год свого часу (табл. 4). Спираючись на дані фахівців [1] можна констатувати наступне: за кількістю часу, який щодня школярі проводять у соціальних мережах 59,7 % (71) респонденти мають слабку Інтернет-залежність, 36,1 % (43) – сильну Інтернет-залежність.

Таблиця 4.

	7 клас	8 клас	9 клас
Скільки часу щодня Ви проводите в усіх зареєстрованих соціальних мережах вцілому?			
Менше 1 год.	33,3	10,7	18,9
2-4 год.	37,0	57,1	18,9
5-7 год.	20,4	7,2	43,3
Більше 7 год.	7,4	14,3	13,5
12 год. на вихідних	1,9		
Немає відповіді		10,7	5,4

Більшість респондентів використовують соціальні мережі, як засіб спілкування та джерело цікавої інформації (табл. 5).

Таблиця 5.

	7 клас	**8 клас**	**9 клас**
Що для Вас є соціальні мережі (виберіть декілька відповідей)?			
Засіб спілкування;	79,6	82,1	83,8
Джерело цікавої інформації;	48,1	64,3	67,6
Спосіб витрачання часу;	27,7	32,1	35,1
Місце для розваг;	24,1	25,0	24,3
Можливість познайомитись з новими людьми;	31,5	42,9	40,5
Можливість самовираження;	7,4	10,7	21,6

За даними анкетування лише 18,5 % (22) респондентів реально оцінює ситуацію та визнає, що у них є залежність від соціальних мереж (табл. 6).

Таблиця 6.

	7 клас	**8 клас**	**9 клас**
Чи вважаєте Ви, що у Вас є "залежність" від соціальних мереж?			
Так	14,8	7,1	32,4
Ні	44,5	28,6	32,4
Частково	40,7	60,7	32,4
Немає відповіді		3,6	2,8

Прикро констатувати той факт, що у сучасних школярів віртуальне спілкування домінує над реальним, оскільки 53,8 % (64) респондентів у вільний час спілкуються з друзями саме через соціальні мережі (табл. 7).

Таблиця 7.

	7 клас	**8 клас**	**9 клас**
Який варіант проведення вільного часу для Вас найбільш прийнятний (виберіть декілька відповідей)?			
Поспілкуватися в Соцмережах з друзями	51,9	57,1	54,0
Попрацювати в Інтернеті в цілому	16,6	3,6	24,3
Погуляти з друзями	70,3	50,0	70,3
Додатково підготуватися до занять	22,2	14,3	5,4
Переглянути телепередачі по телевізору	18,5	10,7	35,1
Послухати музику	40,7	78,6	62,2
Почитати книгу	13,0	10,7	16,2
Пограти в комп’ютерні ігри	1,9	10,7	8,1
Подивитися відео	1,9		

Більшість сучасних школярів вже не уявляють своє життя без соціальних мереж (табл. 8).

Таблиця 8.

	7 клас	8 клас	9 клас
Якщо випадково станеться, що всі соціальні мережі і тому подібні сайти у Світі закриють, Ви будете …?			
Дуже незадоволені	33,3	35,7	35,1
Незадоволені	27,8	42,9	35,1
Задоволені	3,7		5,5
Мені байдуже	29,6	17,8	16,2
Дуже задоволені		3,6	8,1
Немає відповіді	5,6		

Таблиця 9.

	7 клас	8 клас	9 клас
Якщо завтра соціальна мережа стане платною, Ви продовжите користуватися нею?			
Так, не залежно від цін	7,4	14,3	5,4
Так, якщо ціни будуть помірними	14,8	7,1	24,3
Ні, я не збираюся витрачати гроші на всілякі дурниці	57,4	39,3	35,1
Не знаю, важко відповісти	18,5	39,3	29,8
Немає відповіді	1,9		5,4

41,1 % (49) респондентів не можуть без будь-яких причин видалити свій профіль з соціальних мереж, що в котре підтверджує наявність у них залежності від соціальних мереж (табл. 10).

Таблиця 10.

	7 клас	8 клас	9 клас
Чи зможете Ви без усякої причини видалити свій профіль у соціальній мережі або просто стерти всю інформацію на ній і ніколи більше не заходити туди?			
Так, без проблем	26,0	10,7	37,8
Ні, там вся необхідна мені інформація та контакти	42,5	42,9	37,8
Я що дурень, у мене там більше 1000 друзів та рейтинг 500!	13,0	14,3	8,1
Не знаю, важко відповісти	18,5	32,1	16,3

Здебільшого причиною для того, щоб зареєструватися у соціальній мережі у школярів є цікавість та бажання не відставати від друзів та однокласників (табл. 11).

Таблиця 11.

	7 клас	8 клас	9 клас
Що Вас підштовхнуло зареєструватися в соціальній мережі?			
Друг (подруга)	22,2	21,4	35,1
Всі мої друзі там, чим я гірший	29,6	21,4	13,5
Цікавість	50,0	46,4	37,8
Бажання завести нових друзів	18,5	10,7	18,9
Бажання пограти в онлайн-ігри	14,8	10,7	10,8
Навчальна чи робоча необхідність	7,4		5,4
Немає відповіді		7,1	16,2

Більшість підлітків впевнені, що вони викладають у соціальні мережі лише мінімум інформації про себе (табл. 12).

Таблиця 12.

	7 клас	**8 клас**	**9 клас**
Яку інформацію про себе Ви викладаєте в соціальній мережі?			
ПІБ, пару своїх фотографій і місце де я вчуся (працюю)	29,6	21,4	13,5
Викладаю багато фотографій, всю інформацію про себе (інтереси, захоплення, улюблені фільми, і т.д.	18,6	17,8	13,5
Заповнюю всі поля які там є, навіть якщо деколи вони до мене не відносяться	3,7	7,2	5,4
Тільки необхідний мінімум	40,7	35,7	51,4
Всю або майже всю інформацію про себе вигадую	3,7	10,7	8,1
Немає відповіді	3,7	7,2	8,1

Результати проведеного дослідження змушують замислитися адже від того чим займається підліток у вільний час залежить подальше формування його особистих якостей, потреб, ціннісних орієнтацій, і вцілому визначає його місце в суспільстві. Проблема Інтернет-залежності серед підлітків є досить актуальною в наш час. Підлітки які користуються Інтернетом знаходяться у великій небезпеці, так як є найбільш незахищеною аудиторією, оскільки в меншій мірі ніж дорослі можуть відфільтровувати ту частину непотрібної інформації яку отримують в Інтернеті. Тому потрібно час на Інтернет по мінімуму, а решту часу приділяти своєму відпочинку, хобі, навчанню та частіше спілкуватися зі своїми однолітками вживу, а не через соціальні мережі.

Література

1. Варламова С. Интернет-зависимость молодёжи мегаполисов: критерии и типология / С. Варламова, Е. Гончарова, И. Соколова // Мониторинг общественного мнения. – № 2 (126), 2015р. – С. 165-182.
2. Дюжева К. В. Вплив сучасних Інтернет-ресурсів на молодь і зв’язки з громадскістю: соціокультурний та комунікативний аспект. /К. В. Дюжева // Соціум. Документ. Комунікація. Вип. 1. – 2016. – С. 257 – 264.
3. Семенов Н. Все о социальных сетях. Влияние на человека. Проблема социальных сетей / Н. Семенов [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.seonews.ru/columns/vse-o-sotsialnyih-setyah-ivliyanie-na cheloveka-problema-sotsialnyih-setey.
4. Вплив соціальних мереж на формування особистості підлітків [Електронний ресурс] Режим доступу: https://vipsoft.blob.core.windows.net/.../041cf057f5dfb5204...

УДК 37.015.2: 371.322.5

Логвіна-Бик Т.А., Бик Н.В.

Актуальні питання біологічної освіти у школі

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна

У статті розглядаються питання про біологічну освіту та розвиток сучасної науки біології, формування загально-біологічних понять у школярів з біології у 6-11 класах. З точки зору психології розглянуто етапи формування і розвитку біологічних понять у учнів на уроках біології, формування компетентностей на уроках та педагогічне керівництво процесом навчання школярів. Напрямки подальших досліджень ми бачимо у розвитку методів та методичних прийомів, форм навчання, структури уроку біології, типів та видів уроків, використанні освітніх новітніх технологій навчання.

Ключові слова: біологічна освіта, загально-біологічні поняття, компетентність, загально-навчальні вміння, спеціальні вміння.

The article deals with the issues of biological education and the development of modern science of biology, the formation of general-biological concepts in schoolchildren in biology in grades 6-11. From the point of view of psychology, the stages of the formation and development of biological concepts in the students at the lessons of biology, the formation of competencies at the lessons and the pedagogical leadership of the process of schooling students are considered. The directions of further research we see in the development of methods and methodological techniques, forms of study, the structure of the lesson of biology, types and types of lessons, the use of educational newest learning technologies. cute words

Keywords: biological education, general-biological concepts, competence, general-educational skills, special skills.

Біологія є одним з провідних предметів природничо-наукового циклу у системі шкільної освіти, що має велике значення в становленні і розвитку особистості учня. Біологічна освіта сприяє збереженню навколишнього середовища та забезпечує на рівні усвідомлення здоровий спосіб життя школярів. Розробка змісту біологічного навчального та наукового матеріалу, науково-методичних умов, вибір засобів психолого-педагогічної комунікації, є похідними, тобто залежними від установленої мети. Кожен шкільний предмет, в тому числі і біологія, своїми цілями, завданнями та змістом повинен сприяти формуванню функціонально грамотної особистості, тобто людини, яка зможе активно користуватися своїми знаннями, постійно вчитися і освоювати нові знання все життя. Біологічну освіту в школах України можна розглядати як певну систему конструктивно-педагогічних явищ із вираженою структурою та функціональними взаємозв'язками, що існують і розвиваються. Структурні компоненти системи знаходяться у складних системо-утворювальних зв’язках і взаємодіють між собою та навколишнім середовищем через функціональні зв’язки.

Основні напрямки (лінії) розвитку учнів засобами предмета "Біологія" формулюють цілі вивчення предмета і забезпечують цілісність біологічної освіти в основній школі [1].

Розвиток сучасної науки, становлення і стрімкий розвиток генної та клітинної інженерії, рішення проблем взаємодії біосфери і людства, вдосконалення інженерії біогеоценозів потребують удосконалення методів аналізу і свідомого управління всім новим комплексом досліджень і практичних розробок.

Н.Б.Грицай вважає, і ми повністю з нею згодні, що проте на сучасному етапі є низка проблем в організації профільного навчання, найпоширеніші з яких такі: а) недостатнє матеріально-технічне забезпечення профільної школи (для поглибленого вивчення біології потрібні спеціальні прилади та обладнання, лабораторії); б) необхідність розроблення нових програм, підручників для профільних предметів, курсів за вибором; в) відсутність електронних посібників, комп’ютерних навчальних програм для профільної освіти; г) непідготовленість учителів до викладання профільних предметів [2, с.246]. Дослідник зазначає, що останнім часом особливого поширення у педагогічній науці і в шкільній практиці набули інтерактивні методи навчання біології. Учні профільних класів не бездумно засвоюють навчальний матеріал, а в ході обговорення, висловлення своїх думок, аналізу альтернативних поглядів роблять власні висновки. На основі сформованого критичного мислення старшокласники беруть активну участь у мозковому штурмі, ділових іграх і "круглих столах", здійснюють взаємонавчання за допомогою методів "броунівський рух" та "ажурна пилка", влаштовують дебати і ток-шоу, обговорюють актуальні біологічні проблеми в малих групах [2, с.247-248].

Автор статті Т.А. Логвіна–Бик особливу увагу приділила педагогічному керівництву пізнавальною діяльністю учнів при вивченні біології [3]. Т.А.Логвіна-Бик, Н.В.Бик, В.Дубяга досліджують упровадження компетентністного підходу в процес навчання біології у школі при викладанні біології [4, с. 146-150].

У зв’язку з розвитком біології і впровадженні її досягнень в життя людського суспільства буде зростати число людей, для яких біологічна освіта виявляється важливим компонентом їх професійної підготовки. Сучасна біологія вступає в новий етап свого розвитку, який можна назвати біоінженерним. Значимість біологічної освіти в школі на сучасному етапі розвитку суспільства зростає, а саме відбувається:

1) усвідомлення учнями виняткової ролі життя на Землі і значення біології в житті людини і суспільства. Знання основ організації та функціонування живого, його ролі на Землі – це необхідний елемент грамотного ведення планетарного господарства;

2) формування уявлення про природу, яка розвивається у системі. Шкільна біологія як ніяка інша навчальна дисципліна дозволяє продемонструвати пізнавальну силу єдності системного, структурно-рівневого та історичного підходу до природних явищ;

3) освоєння елементарних біологічних основ медицини, сільського та лісового господарства, біотехнології. Відомо, що ведення здорового способу життя учнів немислимо поза формування спеціальними біологічними знаннями та поняттями, а також усвідомленими діями;

4) оволодіння найбільш вживаними поняттями і законами з курсу біології та їх використання в практичному житті. Підсумком вивчення шкільного курсу біології має бути оволодіння головними уявленнями науки і навички більш вільного і творчого оперування ними в подальшому практичному житті.

5) оцінка біологічного ризику взаємин людини і природи на основі оволодіння системою біосферних та екологічних знань, що визначають граничні умови активності людства в цілому і кожної окремої людини.

При плануванні уроків біології у 6-11 класах обов'язково формуємо такі загально-біологічні поняття:

1) форми організації життя,
2) структура форм життя,
3) елементарні системи форм життя,
4) обмін речовин та енергії в формах життя,
5) саморегуляція форм життя,
6) саморозвиток форм життя,
7) взаємозв'язок у формах життя, між формами життя і неживою природою,
8) самовідновлення, неперервність життя і спадкоємність між формами життя,
9) еволюція форм життя,
10) органічна доцільність.

З точки зору психології формування і розвиток біологічних понять на уроках біології відбувається за такими етапами:

1) спостереження біологічних об'єктів і явищ;
2) аналіз спостережень за біологічними об'єктами;
3) визначення спільних та загальних ознак біологічних об'єктів і явищ, які досліджуються;
4) уточнення отриманої інформації;
5) визначення загально-біологічних та спеціальних понять (формулювання поняття);
6) практична перевірка отриманих даних;
7) розширення та поглиблення біологічних понять;
8) оперування біологічними поняттями.

До біологічних методів вивчення живих об’єктів, з якими знайомимо школярів, відносимо біологічний експеримент, спостереження, формулювання гіпотези, моделювання.

У процесі засвоєння обов’язкового мінімуму біологічних знань учні повинні оволодіти різними загально-навчальними і спеціальними для біології вміннями:

- називати ознаки організму, основні систематичні категорії, ознаки виду, царств організмів, відділів, класів і найважливіших сімейств рослин, підцарств, типів і класів тварин, представників систематичних груп організмів, причини і результати еволюції, причини спадковості і мінливості;

- розпізнавати організми царств природи; клітини, тканини, органи і системи органів рослин і тварин; поширені види рослин і тварин свого регіону; рослини різних відділів, класів і сімейств, тварин різних типів, класів і відділів класу ссавців; їстівні та отруйні гриби і рослини;

- наводити приклади ускладнення рослин і тварин в процесі еволюції, докази спорідненості організмів різних систематичних груп, пристосованість рослин і тварин до різних середовищ життя і місцем проживання, модифікаційної і спадкової мінливості;

- порівнювати між собою царства природи; будову і функції рослинних і тваринних клітин; представників класів, родин квіткових рослин, типів і класів хордових тварин;

- характеризувати (описувати) будова і функції клітин бактерій, грибів, рослин і тварин; будову і життєдіяльність організмів досліджуваних царств; середовища проживання організмів, особливості будови людини, обумовлені прямоходінням і трудовою діяльністю; процеси обміну речовин (харчування, дихання, виділення) та перетворення енергії, роль ферментів, гормонів і вітамінів в організмі; зростання, розвиток і розмноження бактерій, грибів, рослин і тварин; особливості розмноження розвитку людини.

- обґрунтовувати взаємозв’язок будови і функцій органів і їх систем, організму і середовища, єдність органічного світу; спорідненість ссавців тварин і людини, людських рас; визначати роль нервово-гуморальної регуляції процесів життєдіяльності в організмі людини; вплив екологічних, соціальних та інших факторів на здоров’я людини; вплив людини на довкілля організмів і його наслідків;

- робити висновки про клітинну будову організмів всіх царств живої природи; спорідненість і єдність органічного світу; про ускладнення рослин і тварин, розвитку у них різних пристосувань до умов зовнішнього середовища в процесі еволюції; походження людини від тварин; необхідність збереження наявного біорізноманіття;

- застосовувати знання про будову і життєдіяльність рослин і тварин для обґрунтування їх вирощування; про будову і життєдіяльності бактерій, грибів, вірусів для обґрунтування прийомів зберігання продуктів харчування, профілактики отруєнь і захворювань; про види, популяції, природні співтовариства для обґрунтування заходів їх охорони; рушійні сили еволюції для пояснення її результатів (пристосованості організмів і різноманіття видів); про будову і життєдіяльності організму людини для обґрунтування здорового способу життя, дотримання гігієнічних норм, профілактики травм, захворювань. Новими в теорії та методиці навчання біології у школі стали: проблемне та диференційоване навчання, розвиток мислення учнів на уроках, встановлення міжпредметних зв'язків під час навчання біології, використання навчального моделювання і програмованого навчання.

Таким чином, біологічна освіта в закладах освіти розвивалася поступово, по спіралі, але введення та впровадження інноваційних технологій навчання на уроках біології сприяє створенню нових кроків та площин, де уособлюється інформація про наукову і методологічну сутність шкільної біологічної освіти.

Напрямки подальших досліджень ми бачимо у розвитку методів та методичних прийомів, форм навчання, структури уроку, типу та видів уроків, які з часом вдосконалюються та доповнюються новими методичними розробками, які є перспективними та перевіреними часом та в практичній діяльності вчителів біології. Наступним кроком ми бачимо методичне забезпечення упровадження профільного навчання школярів у старших класах загальноосвітньої школи і головним ми бачимо якісне підвищення рівня підготовки вчителів біології та педагогів до організації навчання у профільній школі, що дасть вагомі результати.

Література

1. Біологія і екологія. Інтегрований курс "Природознавство". 6–11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2018/2019 навчальному році / Укладач: С.С.Фіцайло. – Харків: Вид-во "Ранок", 2018. – 288 с.
2. Грицай Н.Б. Методична підготовкамайбутніхучителівбіології до викладання у профільнихкласахстаршоїшколи/ Н.Б.Грицай / Режим доступу: http://ps.stateuniversity.ks.ua/file/issue_57/47.pdf
3. Логвіна-Бик Т.А. Педагогічне керівництво пізнавальною діяльністю учнів / Т.А.Логвіна – Бик // Педагогіка і психологія. Науково-теоретичний та інформаційний журнал Академії педагогічних наук України. – К., 1998. – № 4. – С. 43 – 47.
4. Логвіна-Бик Т.А., Бик Н.В., Дубяга В. Упровадження компетентністного підходу в процес навчання біології / Т.А.Логвіна-Бик, Н.В.Бик, В.Дубяга / Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. – Мелітополь, 2017. – Серія: Педагогіка. – Випуск XVIII. – С. 146 – 150.

УДК: 378.125

Петрюк С.Є.

Методичні аспекти медико-біологічної підготовки студентів університету

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

Показані методичні аспекти та роль навчальних дисциплін з питань надання першої домедичної допомоги при підготовці майбутніх фахівців. Представлені можливі варіанти інтеграції такої підготовки в навчальну діяльність університету, оскільки вона вирішує завдання певного змісту, створює основу з набуття первинних практичних навичок і дозволяє в короткі строки перетворити уміння та знання в навички з надання першої домедичної допомоги в надзвичайних ситуаціях.

Ключові слова: *Модель, формування, готовність, надання першої домедичної допомоги, професійна діяльність.*

In this article, there are the methodical aspects of teaching disciplines for the provision of the first medical aid. They are needed in the preparation of future specialists. There are possible options for such training at the university. Such training solves the problem of certain content, gives the opportunity to acquire initial practical skills in providing first emergency medical assistance.

Key words: model, formation, readiness, provision of the first medical aid, professional activity.

Статистика показує, що кожного року від зовнішніх уражень помирає біля 40 тис. людей, третина з них—діти. Із них 40% можна було би врятувати у випадку надання вчасної та правильної домедичної допомоги.

Норматив приїзду карети швидкої допомоги по місту складає 15 хвилин. По селищних місцевостях ця цифра суттєво зростає до 40 хвилин. Незворотні зміни в організмі людини відбуваються через 5 хвилин після зупинки серця. Це означає, що діяти треба, не гаючи ані секунди. Тож перша домедична допомога – знання, які потрібно мати всім і кожному.

Актуальною задачею є впровадження ефективної державної системи навчання першій домедичній допомозі під час стрімкого підвищення інтерактивності дисциплін у наскрізних програмах підготовки майбутніх фахівців. Існує багато країн, де такі плани давно впроваджені на всіх рівнях навчальних закладів. На жаль, в Україні поки що немає державної уніфікованої системи, за якою можна кваліфіковано навчати першій домедичній допомозі

У той же час, готовність до професійної діяльності, як зазначає В.Ортинський [2], полягає в засвоєнні майбутнім фахівцем повного складу спеціальних знань (з предмета, навчальної дисципліни, курсу), психолого-педагогічних дій у вищому навчальному закладі та соціальних відносин, у сформованості й зрілості професійно значущих і громадських якостей особистості. Професійна кваліфікація полягає в умінні прогнозувати цілі та результат своєї діяльності, у побудові інформаційних моделей, ухваленні самостійних рішень та ін. [5].

Дослідженню проблеми професійної підготовки майбутніх фахівців завжди приділялася належна увага, зокрема таким аспектам, як: професійна підготовка фахівців у вищій школі (М.Євтух, М.Носко, С.Сисоєва), сучасні підходи щодо змін у використанні освітніх технологій у напрямку гуманізації і демократизації навчання і виховання студентської молоді, інтеграції до Європейського та світового освітнього простору (А.Алексюк, В.Андрущенко, А.Бондар, М.Жалдак, В.Кремінь, В.Лозова та інші). Проблемні аспекти професійної підготовки педагогічних кадрів та питання, пов'язані з реформуванням, оновленням змісту освіти досліджували: Р. Гуревич, В. Кузь, А. Лігоцький, Л. Хомич, Я. Цехмістер, М.Чобітько та інші вчені. Проблему змісту, методів та форм навчання і виховання майбутніх фахівців знайшли відображення у працях Н.Тверезовської, В. Гриньової, О. Гури, Є. Кулика П. Лузана, В. Манька, О. Міщенко, С. Сисоєвої, О. Щербакової та інших науковців.

Однак, попри значні розробки вчених, лише епізодично висвітлювалось питання методичних аспектів підготовки майбутніх фахівців та роль навчальних дисциплін з питань надання першої домедичної допомоги при організації навчального процесу у немедичних вищих освітніх закладах.

Метою нашого дослідження є розробка і обґрунтування варіантів формування готовності майбутнього фахівця до застосування медико-біологічних знань з питань надання першої домедичної допомоги у повсякденній та професійній діяльності.

У сучасному процесі навчання, як вважає більшість науковців (М. Кларін, В. Сластьонін, А.В. Хуторський), треба впроваджувати інтегральні технології, тобто використовувати як традиційні, так й інноваційні методи. Все більш актуальним стає питання активного впровадження інноваційних технологій в процес навчання, їх правильний вибір та раціональність їх використання в освітньому процесі [4].

Нами була розроблена і обґрунтована структурна модель формування готовності до застосування медичних знань у повсякденній та професійній діяльності для майбутніх педагогів. Вона являє собою комплексну систему взаємопов'язаних елементів (змісту, форм, методів), що при створенні організаційно-педагогічних умов може забезпечити досягнення головної мети процесу професійної підготовки (рис.1). [3]

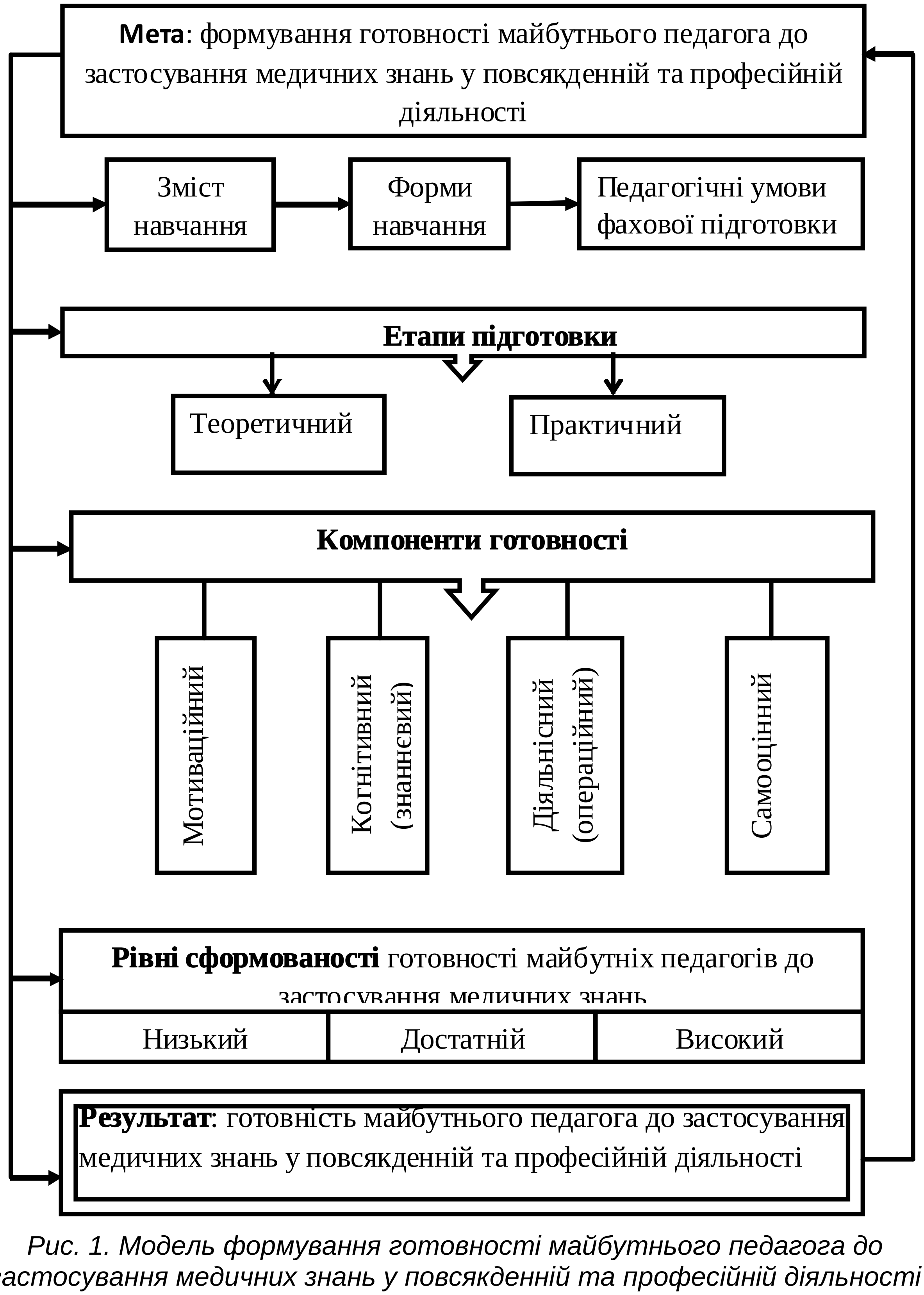


Рис. 1. Модель формування готовності майбутнього педагога до застосування медичних знань у повсякденній та професійній діяльності

Процес навчання студентів має на меті наближення теоретичної підготовки до практичної.

Практична підготовка немедичних працівників як людей, які не мають спеціальної медичної освіти, повинна проводитися за принципом послідовності – від простого до більш складного. За короткий строк навчання неможливо сформувати медичне мислення, у зв'язку з чим, в основі навчання мають бути принципи стандартизації, алгоритмізації і відпрацювання практичних навичок.

Використання різних форм та методів навчання з залученням максимальної кількості каналів надходження інформації основане на теоретичній базі, з декількаразовим відтворенням алгоритмів практичних навичок і аналізом допущених помилок дозволяє в короткі строки перетворити уміння та знання в навички з надання першої домедичної допомоги.

Водночас, при організації навчального процесу у класичному університеті необхідно враховувати особливості підготовки не лише майбутніх педагогів, але й фахівців інших спеціальностей. Тому форми підготовки до надання першої домедичної допомоги можуть бути різними.

Дану підготовку можна проводити у вигляді модульної системи при викладанні дисциплін валеологічного спрямування, що прийнятно для широкого загалу.

Враховуючи очікувану сертифікацію вчителів, як це зазначено у Прикінцевих положеннях до Закону України "Про освіту", що передбачає зовнішнє оцінювання професійних компетентностей, доцільно в університеті започаткувати сертифікатну програму з основ надання домедичної допомоги при невідкладних станах. Це спеціалізований навчальний курс , спрямований на отримання, оновлення та розширення знань, формування нових професійних компетентностей, засвоєння інноваційних технологій , форм і методів роботи у сучасних умовах. Дана програма направлена на задоволення потреб майбутніх педагогів.

Одним із шляхів вирішення здобувачами вищої немедичної освіти запиту на професійну підготовку з питань надання невідкладної допомоги при різних гострих станах, в надзвичайних ситуаціях у мирний та воєнний час, може стати запровадження підготовки за спеціалізацією "Екстрена медицина" та професійною кваліфікацією "парамедик". Це потребує відповідного ліцензування закладу освіти.

Таким чином, уміння, знання, навички з надання першої домедичної допомоги необхідні як в професійній діяльності майбутніх фахівців так і в повсякденному житті кожної людини.

Впровадження моделі формування готовності майбутнього педагога до застосування медичних знань у повсякденній та професійній діяльності доцільно і при підготовці інших фахівців. При цьому форми підготовки можуть бути різноманітними: від модулів дисциплін валеологічного напрямку підготовки, сертифікованих програм до запровадження підготовки за окремою спеціалізацією.

Література

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія: Підруч. для студентів, аспірантів та молодих викладачів вузів. – К.: "Либідь", 1998. – 558с.
2. Ортинський В.Л. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В.Л. Ортинський – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 472 с.
3. Петрюк С.Є.Методичні основи викладання медичних дисциплін у педагогічному університеті. Лікарська справа. № 3–4 (1138), березень–квітень 2016. С. 139–147.
4. Стрілець С.І. Інноваційні технології і методи навчання у вищій освіті: проблеми та перспективи // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. – 2011. – № 90.
5. Тимошенко О.В. Оптимізація професійної підготовки майбутніх вчителів фізичної культури / Тимошенко О.В.; Монографія. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. – 421с. – Бібліогр.: с. – 386- 420
6. Форми організації навчання у вищій школі // Лозниця В. Психологія і педагогіка. – К., 2000.– С.280-298
7. Щербакова К. Принципи і основні форми організації навчального процесу у вузі //Щербакова К. Вступ до спеціальності. – К., 1990. – С.19-26
8. Закон України "Про освіту". Редакція від 19.01.2019, підстава – 2657-VIII, 2661-VIII Електронний ресурс: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19

Відомості про авторів

1. **Antonowicz Józef Piotr**, doctor of agricultural sciences, assistant professor Pomeranian University in Słupsk, Institute of Biology and Environmental Protection, Poland.
2. **Birol, O.,** Mehmet Akif Ersoy University, Turkey.
3. **Erkaya, İ.,** Suleyman Demirel University, Turkey.
4. **Gürbüz, M.F.,** Suleyman Demirel University, Turkey.
5. **Karaceylan, B.,** Suleyman Demirel University, Turkey.
6. **Koçak, E.**, Suleyman Demirel University, Turkey.
7. **Öney, S.,** Mehmet Akif Ersoy University, Turkey.
8. **Özmen, S.**, Suleyman Demirel University, Turkey.
9. **Panasiuk Damian,** doktor nauk technicznych, adiunkt, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Wydział Biologii i Nauk o Środowisku, Poland.
10. **Şen, İ.,** _PROF. DR., Suleyman Demirel University, Turkey.
11. **Tunalı, Z.,** PROF. DR., Suleyman Demirel University, Turkey.
12. **Азикури Г.Ш.,** доктор біологічних наук, асоційований професор департаменту природничих наук, Телавський державний університет, Грузія.
13. **Андрійчук Т.В.,** кандидат біологічних наук, старший викладач, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна.
14. **Антипова К.В.,** Луганский національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна.
15. **Архипчук І.В.,** студент, Національний університет "Києво-Могилянська академія", Україна.
16. **Бондаренко О.Ю.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна.
17. **Бондаренко А.О.,** магістрант, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна.
18. **Бик Н.В.,** студентка, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна.

19. **Васильєва Т.В.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна.
20. **Вельчева Л.Г.,** кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки і садово-паркового господарства хіміко-біологічного факультету, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна.
21. **Вобленко О.С**., старший викладач кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
22. **Гавій В.М.,** кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
23. **Гайченко А.В.,** магістрант, КВНЗ "Житомирський медичний інститут" Житомирської обласної ради, Україна.
24. **Давіташвілі М.Д.,** професор департаменту природничих наук, керівник служби управління якістю факультету точних та природничих наук, Телавський державний університет, Грузія.
25. **Дідик Л.В.**, асистент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
26. **Дєдов О.В.** кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри географії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.
27. **Донець Н.В., з**авідуюча навчально-дослідною агробіостанцією, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
28. **Дунаєвська О.Ф.,** кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини, Житомирський національний агроекологічний університет, Україна.
29. **Жигалова С.Л.** кандидат біологічних наук, науковий співробітник відділу систематики та флористики, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Україна.
30. **Жиліна Т.М.** кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та охорони природи, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна.
31. **Зелена Л.Б.,** кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, Україна.

32. **Іванченко О.Ф.,** студентка, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна.
33. **Кавурка В.В.,** кандидат біологічних наук, молодший науковий співробітник Інституту зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України, Україна.
34. **Кедров Б.Ю.,** старший викладач кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
35. **Коваленко С.Г.,** кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна.
36. **Коваленко Д.В.,** здобувач кафедри екологічної безпеки та раціонального природокористування, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна.
37. **Коваленко С.О.,** старший викладач кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
38. **Коваль В.О.,** студент другого (магістерського) рівня вищої освіти, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.
39. **Козючко А.Г,** аспірант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
40. **Куриленко А.О.,** аспірант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
41. **Кучменко О.Б.,** доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
42. **Лебединець Н.В.,** кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, НПУ імені М.П. Драгоманова, Україна.
43. **Лісовицький В.В.,** магістрант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
44. **Лисенко Г.М.,** кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
45. **Лобань Л.О.,** кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

46. **Логвіна-Бик Т.А.,** кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ботаніки і садово-паркового господарства, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна.
47. **Малєєв В.О.,** кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри хімії, екології та безпеки життєдіяльності, Херсонський національний технічний у-т, Україна.
48. **Марисова І.В.,** професор кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
49. **Медведь Н.А.,** аспірант, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
50. **Мельниченко Р.К.,** кандидат біологічних наук, доцент, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна.
51. **Мехед О.Б.,** кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна.
52. **Мінарченко В.М.,** доктор біологічних наук, професор, провідний науковий співробітник, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Україна.
53. **Немерцалов В.В.,** кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна.
54. **Онанко Ю.А.,** аспірант, Інститут водних проблем і меліорації НААН, Україна.
55. **Папка А. М.,** студент, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна.
56. **Петрюк С.Є.,** кандидат медичних наук, старший викладач, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
57. **Присяжнюк Р.А.,** аспірант, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна.
58. **Приплавко С.О.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.

59. **Пюрко В.Є.,** магістрант, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Мелітополь, Україна.
60. **Пюрко О.Є**., кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки і садово-паркового господарства хіміко-біологічного факультету, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Мелітополь, Україна.
61. **Рековець Л.І.,** доктор біологічних наук, професор, керівник кафедри, Університет Природничий, Вроцлав, Польща.
62. **Стадниченко А.П**., доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна.
63. **Степаненко Н.В.,** ліцеїст, Ніжинский ліцей Ніжинскої міської ради при Ніжинському державному університеті імені Миколи Гоголя, Україна.
64. **Степко М.В.,** студентка, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г.Шевченка, Україна.
65. **Ступак Ю.В.,** студент, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна.
66. **Тайкова С.Ю.,** кандидат біологічних наук, науковий співробітник відділу зоології, Національний науково-природничий музей НАН України, Україна.
67. **Тарасенко Л.І.,** завідуюча відділом "Природа Приостер'я" Ніжинського краєзнавчого музею імені Івана Спаського, Україна.
68. **Тарасюк І. М.,** студент другого (магістерського) рівня вищої освіти, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.
69. **Тарчинська А.О.** студентка, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна.
70. **Терещенко О.О.,** студентка IV курсу, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
71. **Тимченко І.А.,** кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Україна.

72. **Ткачук Н.В.,** кандидат біологічних наук, доцент, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г.Шевченка, Україна.
73. **Третяк А.П.,** кандидат біологічних наук, доцент, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна.
74. **Туровцева Н.М.,** кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки і садово-паркового господарства хіміко-біологічного факультету, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Мелітополь, Україна.
75. **Умерова А.К.,** аспірант, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна.
76. **Форощук В.П.,** кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Луганский національный університет імені Тараса Шевченка, Україна.
77. **Шевченко С.І.,** кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії і фізіології людини та тварин, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна.
78. **Шейгас І.М.,** кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач сектору мисливствознавства. Державне підприємство "Степовий ім. В.М. Виноградова, філіал Українського науково-дослідного інституту лісівництва та агролісомеліорації", Україна.
79. **Шешурак П.М.**, завідуючий зоологічним музеєм, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна.
80. **Шиян Н.М.,** кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України.
81. **Шкарапута В.О.,** студентка другого (магістерського) рівня вищої освіти, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна.
82. **Юрчук Є С.** студент, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна.
83. **Янченко О.В.,** студент, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна.
84. **Ячна М.Г.,** аспірант, Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка, Україна.