

Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка

ДО 100-РІЧЧЯ ПРИРОДНИЧОГО ФАКУЛЬТЕТУ

БІОЛОГІЯ
ТА
ЕКОЛОГІЯ

Науковий журнал

*Заснований у 2015 році
Виходить двічі на рік*

**Том 5
№ 1 • 2019**

Полтава • 2019

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

TO THE 100TH ANNIVERSARY OF NATURAL FACULTY

BIOLOGY

&

ECOLOGY

Scientific journal

Founded in 2015
Issued twice a year

Volume 5
№ 1 • 2019

Poltava • 2019

БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ

ISSN 2414-9810 (Print)
ISSN 2616-6720 (Online)

Науковий журнал

Засновано 2015 року

Засновник та видавець:

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації –
серія КВ № 23455-13295 ПР від 02 липня 2018 року

Включено до Переліку наукових фахових видань України,
публікації яких зараховуються до результатів дисертаційних робіт з біологічних наук
(Наказ МОН України №1413 від 24.10.2017 року)

*Журнал «Біологія та екологія» публікує оригінальні матеріали
(експериментальні, теоретичні і методичні статті, а також короткі повідомлення,
огляди і рецензії) за результатами досліджень у різних галузях біології та екології*

Редакційна колегія:

**Головний
редактор:
Члени редакційної
колегії:**

С.В. Пилипенко, д.б.н., проф., Полтава, Україна

О.І. Березан, к.м.н., доц., Полтава, Україна

С.В. Гапон, д.б.н., проф., Полтава, Україна

Л.М. Гомля, к.б.н., доц., Полтава, Україна

Р.С. Гриньов, к. ф.-м. н., Аріель, Ізраїль

Д.В. Дубина, д.б.н., проф., Київ, Україна

Л.Д. Орлова, д.б.н., проф., Полтава, Україна

С.Я. Кондратюк, д.б.н., проф., Київ, Україна

О.В. Лукаш, д.б.н., проф., Чернігів, Україна

Л.Г. Любінська, д.б.н., проф., Кам'янець-Подільський, Україна

В.В. Никифоров, д.б.н., проф., Кременчук, Україна

В.М. Писаренко, д.с.-г.н., проф., Полтава, Україна

О.В. Севериновська, д.б.н., проф., Днепр, Україна

О.В. Харченко, д.м.н., проф., Полтава, Україна

Л.М. Фельбаба-Клушина, д.б.н., проф., Ужгород, Україна

Володимир Зав'ялов, д.м.н., проф., Турку, Фінляндія

Адреса редакції:

кафедра ботаніки, екології та методики навчання біології,
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка,
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна
e-mail: biozbirnyk@gmail.com

*Друкується за рішенням ученої ради Полтавського національного педагогічного університету
імені В.Г. Короленка (протокол № 14 від 25 червня 2019 р.)*

BIOLOGY ECOLOGY

Scientific Journal

Founded in 2015

Founder and publisher:

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

Certificate about the state registration of print media
KV series number 23455-13295 PR from July 02, 2018

Included in the List of scientific professional editions of Ukraine,
whose publications are credited to the results of dissertations on biological sciences
(the Order of MES of Ukraine №1413 issued on 24.10.2017)

*The journal «Biology and Ecology» publishes original materials (experimental,
theoretical and methodological articles and short reports, reviews and book reviews)
according to the results of research in various fields of biology and ecology.*

Editorial board:

Editor-in-Chief:
Members of the
Editorial Board:

S.V. Pylypenko, Doctor of Biology (Poltava, Ukraine)

O.I. Berezan, Doctor of Medicine (Poltava, Ukraine)

S.V. Gapon, Doctor of Biology (Poltava, Ukraine)

L.M. Gomlya Ph. D. in Biology (Poltava, Ukraine)

R. S.Grynyov Doctor of Physical and mathematical sciences (Ariel, Israel)

L.D. Orlova, Doctor of Biology (Poltava, Ukraine)

D.V. Dubyna, Doctor of Biology (Kyiv, Ukraine)

S.Ya. Kondratyuk, Doctor of Biology (Kyiv, Ukraine)

O.V. Lukash, Doctor of Biology (Chernihiv, Ukraine)

L.G. Lyubinska, Doctor of Biology (Kamianets-Podilskyi, Ukraine)

V.V. Nykyforov, Doctor of Biology (Kremenchuk, Ukraine)

V.M. Pysarenko, Doctor of Agricultural Science (Poltava, Ukraine)

O.V. Severynovs'ka Doctor of Biology (Dnieper, Ukraine)

O.V. Kharchenko, Doctor of Medicine (Poltava, Ukraine)

L.M. Felbaba-Klushina, Doctor of Biology (Uzhhorod, Ukraine)

Vladimir Zaviyalov, Doctor of Medicine (Turku, Finland)

Address of Editorial Board:

Chair of Botany, Ecology and Biology teaching methodology
Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University
Ostrogradskogo Street, 2, Poltava, 36003, Ukraine

e-mail: biozbirnyk@gmail.com

*Printed according to the decision of Academic Council of Poltava V.G. Korolenko
National Pedagogical University (protocol № 14 of June 25, 2019)*

ЗМІСТ

ВІД РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ	7
БОТАНІКА	
<i>Андрієнко О.Д., Опалко А.І., Опалко О.А.</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ СТЕБЛОВИМИ ЖИВЦЯМИ ІНТРОДУКОВАНИХ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>AMELANCHIER MEDİK.</i>	9
<i>Ханнанова О.Р.</i> ГЕОГРАФІЧНА СТРУКТУРА ФЛОРИ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ГАДЯЦЬКИЙ» (ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ)	13
<i>Поспелова Г.Д., Коваленко Н.П., Коваленко І.А.</i> ВИЯВЛЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА ХВОРОБ <i>CLEMATIS L.</i>	19
<i>Шевніков М.Я., Матвієнко О.В., Абасова О.В.</i> ТАКСОНОМІЧНА СТРУКТУРА ДЕНДРОФЛОРИ ПАРКУ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНОГО КОЛЕДЖУ ПОЛТАВСЬКОЇ ДАА	25
ГЕОБОТАНІКА	
<i>Давидова А.О.</i> СИНТАКСОНОМІЯ РОСЛИННОСТІ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ДЖАРИГАЦЬКИЙ». КЛАС <i>FESTUCETEA VAGINATAE</i>	34
<i>Клепець О.В.</i> ЦЕНОТИЧНА ТА ПРОДУКЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА УГРУПОВАНЬ ДОМІНАНТНИХ ВИДІВ ВИЩОЇ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ Р. ВОРСЬКА ПІД ВПЛИВОМ УРБОЛАНДШАФТУ	44
<i>Орлова Л.Д., Власенко Є.М., Коваль О.В.</i> ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ КРУГООБІГУ РЕЧОВИН ЗА УЧАСТЮ РІЗНИХ ТИПІВ ФІТОЦЕНОЗІВ	55
ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРИРОДИ	
<i>Гапон Ю.В., Кондратюк С.Я., Гапон С.В.</i> ПОРІВНЯННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСТ ЗА ДОПОМОГОЮ МОХОПОДІБНИХ	64
<i>Глінська С.О.</i> ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ ЕНДЕМІЧНИХ ВИДІВ ФЛОРИ КРЕМЕНЕЦЬКИХ ГІР	71
<i>Давидов Д.А., Гомля Л.М.</i> НОВІ ВИДИ СУДИННИХ РОСЛИН, ЗАПРОПОНОВАНІ ДЛЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ОХОРОНИ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	76
<i>Никифоров В.В., Сакун О.А., Новохатько О.В., Мазницька О.В., Пасенко А.В.</i> СТРУКТУРИЗАЦІЯ БІОЛОГІЧНИХ МАКРОСИСТЕМ	83
<i>Шкура Т.В.</i> СТАН ЦЕНОПОПУЛЯЦІЇ <i>SCILLA SIBERICA HAW.</i> ПОЛТАВСЬКОГО МІСЬКОГО ПАРКУ (УКРАЇНА)	89
ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН	
<i>Поливаній С.В.</i> ПОТУЖНІСТЬ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ТА НАСІННЕВА ПРОДУКТИВНІСТЬ <i>PARAVER SOMNIFERUM L.</i> ЗА ДІЇ ТРЕПТОЛЕМУ	92
БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН	
<i>Генсицький М. В.</i> ВНУТРІШНЬОПОПУЛЯЦІЙНА МІНЛИВІСТЬ РОЗМІРІВ РАКОВИНИ <i>HELIX ALBESCENS</i> В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОМУ ПРИАЗОВ'І	96
<i>A. P. Stadmuchenko, O. I. Ukhayeva, D. A. Vyskushenko</i> THE INFLUENCE OF DETERGENTS ON THE CILIA LOCOMOTION ACTIVITY OF EPITHELIMUM IN <i>SINANODONTA WOODIANA</i> (MOLLUSCA, UNIONIDAE).....	103
МІКРОБІОЛОГІЯ	
<i>Дерев'янка Т.В.</i> ПРОТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ БІОГЕННИХ ЛЕТКИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ДЕРЕВНИХ РОСЛИН	107
ІСТОРІЯ НАУКИ	
<i>Булава Л. М., Шевчук С. М.</i> ПРОФЕСОР ОЛЕКСАНДР БУДОВСЬКИЙ (1887 – 1938): ЗАБУТА ПОСТАТЬ УКРАЇНСЬКОЇ ГІДРОБІОЛОГІЇ	113
<i>Вірченко В.М.</i> ДО 100-РІЧЧЯ ЗАСНУВАННЯ «КОМПЕТУ ДЛЯ ВИВЧУВАННЯ НИЖЧИХ РОСЛИН УКРАЇНИ»	118
<i>Гапон С.В., Клепець О.В.</i> ДО ІСТОРІЇ СТВОРЕННЯ НАУКОВОГО ЖУРНАЛУ «БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ»	120
РЕЦЕНЗІЇ	
<i>Нестуля Л.А.</i> ВОЛОДИМИР ВЕРНАДСЬКИЙ І ВОЛОДИМИР КОРОЛЕНКО: В СЛАВЕТНІЙ ДОЛІ ПОЄДНАЛИСЬ	123
ЮВІЛЕЇ	
<i>Самородов В.М., Чеботарьова Л.В.</i> БЕРЕГІНЯ ІСТОРІЇ ПРИРОДОЗНАВСТВА ПОЛТАВЩИНИ (З НАГОДИ 70-РІЧЧЯ СВІТЛАНИ ЛЕОНІДІВНИ КИГИМ)	125
<i>Давидов Д.А., Гомля Л.М., Гапон С.В.</i> ДМИТРО ВАСИЛЬОВИЧ ДУБИНА: ДО 70-РІЧЧЯ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ	127
СТОРІНКАМИ ПАМ'ЯТІ	
<i>Самородов В.М., Халимон О.В.</i> ПЕЛЮСТКИ ПАМ'ЯТІ ОЛЕНИ БАЙРАК	128
ДАНІ ПРО АВТОРІВ	130
ВИМОГИ ДО АВТОРІВ	132

CONTENTS

FROM EDITORIAL BOARD	7
BOTANY	
<i>Andriienko Olena D., Opalko Anatoly I., Opalko Olga A.</i> PECULARITIES OF REPRODUCING STEM CUTTINGS OF THE INTRODUCED REPRESENTATIVES OF THE GENUS <i>AMELANCHIER</i> MEDIK	9
<i>Khannanova O.R.</i> «HADIATSKYI» REGIONAL LANDSCAPE PARK FLORA GEOGRAPHIC STRUCTURE (POLTAVA REGION)	13
<i>Pospelova G.D., Kovalenko N.P., Kovalenko I.A.</i> DETECTION AND DIAGNOSIS OF <i>CLEMATIS</i> (<i>CLEMATIS</i> L.) DISEASE	19
<i>Shevnikov M. Ya., Matvienko O.V., Abasova O. V.</i> TAXONOMIC STRUCTURE OF DENDROFLORA OF AGRARIAN-ECONOMIC COLLEGE PARK POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY	25
GEOBOTANICS	
<i>Orlova L.D., Vlasenko E.M., Koval O.V.</i> BASIC ASPECTS OF STUDY OF THE CYCLE OF SUBSTANCES WITH PARTICIPATION OF DIFFERENT TYPES OF PHYTOCENSUSES	34
<i>Klepets O.V.</i> THE COENOTIC AND PRODUCTION INDICES OF DOMINANT SPECIES COMMUNITIES OF HIGHER AQUATIC VEGETATION OF THE VORSKLA RIVER UNDER THE INFLUENCE OF URBAN LANDSCAPE	44
<i>Davydova A.O.</i> SYNTAXONOMY OF VEGETATION OF NATIONAL NATURE PARK «DZHARYLHATSKYI». THE CLASS <i>FESTUCETEA VAGINATAE</i>	55
ECOLOGY NATURE PROTECTION	
<i>Glinska S.O.</i> GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF ENDEMIC TYPES OF THE KREMENETS MOUNTAINS FLORA	64
<i>Shkura T.V.</i> STATE OF CENOPOPULATION OF <i>SCILLA SIBERICA</i> HAW. IN THE POLTAVA MUNICIPAL PARK (UKRAINE)	71
<i>Davydov D.A., Gomlya L.M.</i> NEW VASCULAR PLANT SPECIES PROPOSED FOR THE REGIONAL CONSERVATION IN POLTAVA REGION	76
<i>Gapon Yu.V., Kondratyuk S.Ya., Gapon S.V.</i> ESTIMATE OF THE ENVIRONMENTAL CONDITION OF CITIES ON THE BASIS OF BRYOPHYTE COMMUNITIES	83
<i>V.V. Nykyforov, O.A. Sakun, O.V. Novokhatko, O.V. Maznitska, A.V. Pasenko</i> THE BIOLOGICAL MACROSYSTEMS STRUCTURING	89
PHYSIOLOGY OF PLANTS	
<i>Polyvaniy S.V.</i> CAPACITY OF PHOTOSYNTHETIC APPARATUS AND SEED YIELD OF <i>PAPAVER SOMNIFERUM</i> UNDER THE ACTION OF TREPTOLEM	92
HUMAN AND ANIMAL BIOLOGY	
<i>Stadnychenko A. P., Uvayeva O. I., Vyskushenko D. A.</i> THE INFLUENCE OF DETERGENTS ON THE CILIA LOCOMOTION ACTIVITY OF EPITHELIUM IN <i>SINANODONTA WOODIANA</i> (MOLLUSCA, UNIONIDAE)	96
<i>Gensytskiy M.V.</i> INTERNAL-POPULATION PROPERTIES OF <i>HELIX ALBESCENS</i> SHELLS IN THE NORTHWEST AZOV	103
MICROBIOLOGY	
<i>Derevianko T.V.</i> ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF BIOGENIC VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS FROM TREE PLANTS	107
HISTORY OF SCIENCE	
<i>Bulava L.M., Shevchuk S.M.</i> PROFESSOR ALEXANDER BULDOVSKY (1887 - 1938): THE FORGOTTEN FIGURE OF UKRAINIAN HYDROBIOLOGY	113
<i>Virchenko V.M.</i> TO THE 100-TH ANNIVERSARY OF THE ESTABLISHMENT OF THE COMMITTEE FOR THE STUDY OF LOWER PLANTS OF UKRAINE	118
<i>Gapon S.V., Klepets O.V.</i> TO THE HISTORY OF THE CREATION OF A SCIENTIFIC JOURNAL BIOLOGY AND ECOLOGY	120
REVIEWS	
<i>Nestulia L.A.</i> <i>Vladimir</i> VERNADSKY AND VLADIMIR KOROLENKO: IN A GLORIOUS FATE UNITED	123
JUBILEE	
<i>Samorodov V.M., Chebotaryova L.V.</i> COAST OF THE HISTORY OF NATURAL SCIENCE OF POLTAVA REGION (ON THE OCCASION OF 70-TH ANNIVERSARY OF SVETLANA LEONIDOVNA KIGIM)	125
<i>Davidov D.A., Gomel L.M., Gapon S.V.</i> DMYTRO DUBYNA: TO THE 70-TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH	127
MEMORY PAGES	
<i>Samorodov V.M., Halimon O.V.</i> MEMORY PETALS OF ELENA BAYRAK	128
DATA ON AUTHORS	130
REQUIREMENTS FOR AUTHORS	132

ВІД РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

Вельмишановні колеги!

2014 року свій віковий ювілей святкував Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка - потужний осередок збереження та примноження педагогічних традицій нашого краю. Він бере початок від учительського інституту, заснованого в Полтаві у 1914 році. Університет став початком шляху до вершин педагогічної досконалості всесвітньо відомих А. Макаренка і В. Сухомлинського. Духовну ауру педагогічного закладу створювали основоположник національної української педагогіки Г. Ващенко, історики Д. Багалій, І. Рибаків, Н. Мірза-Авакянц, філологи й етнографи М. Сумцов, В. Щепотьєв, Г. Майфет, математик В. Воропай, фізик Т. Побєдоносцев, хімік Й. Власенко, біолог О. Булдовський.

Одним із найстаріших факультетів Полтавського педагогічного є природничий факультет. Він з'явився в структурі вишу в 1919 р. у результаті реорганізаційних змін, які завершилися створенням педагогічного інституту з двома відділами (факультетами): основний (1 курс), словесно-історичний, природничий та фізико-математичний (2-4 курси).

Подальше реформування вищої школи в Україні привело до появи у квітні 1921 року в Полтаві інституту народної освіти (ІНО) з чотирирічним терміном навчання, який мав два відділи: природничо-математичний і словесно-історичний.

Чергова реформа педагогічної освіти в Україні змінила статус Полтавського ІНО. Заклад у кінці 1930 р. отримав назву Інституту соціального виховання (ІСВ) і завдання готувати учителів для семирічної школи. Термін навчання скоротився до 3-х років. Інститут соціального виховання мав два факультети: шкільний і дошкільний. У складі шкільного факультету були чотири відділи: соціально-економічний, техніко-математичний, мовно-літературний і агробіологічний.

Період 1932 року характеризувався розширенням спеціальностей, так як відбувся набір на математичне відділення більше норми, його розділили на техніко-математичне і агро-математичне відділення. Новоутворений факультет складався із трьох відділень: агробіологічного, техніко-математичного і агро-математичного.

У серпні 1933 року відбулася нова реорганізація - Полтавський інститут соціального виховання реорганізувався в педагогічний інститут з чотирирічним терміном навчання і з такими факультетами: фізико-математичний, природничо-географічний, історичний і мовно-літературний. Також функціонував дошкільний відділ.

У роки Великої Вітчизняної війни інститут був евакуйований у Тюмень, але як тільки було звільнено Полтаву від німецько-фашистських загарбників, відразу ж розпочалися відновлювальні роботи та підготовка до навчальних занять. Уже 21 жовтня 1943 року Рада Народних Комісарів України прийняла постанову «Про відновлення роботи Полтавського та Сумського педагогічних інститутів». З того часу і донині факультет має назву природничий.

За свою 100-літню історію зусиллями кількох поколінь професорсько-викладацького складу та співробітників природничий факультет дав путівку у життя тисячам своїх випускників, які навчалися на стаціонарному та заочному відділеннях. Переважна більшість із них присвятили себе педагогічній професії, але не лише їй. Архівні джерела свідчать про те, що на природничо-математичному факультеті в 20-роки здобули освіту студенти, які в подальшому стали знаменитими в Україні і за її межами вченими. Це Сергій Олімпійович Іллічевський - флорист, ботанік-географ та фенолог, один з піонерів заповідної справи в Україні. У 1924 році інститут закінчив Яків Пантелеймонович Зубко - визнаний польовий зоолог та еколог, доцент кафедри зоології хребетних біологічного факультету Харківського університету. Випускник 1925 року Яків Павлович Склярів - «Заслужений діяч науки УРСР», фахівець з фізіології шлунково-кишкового тракту та вищої нервової діяльності. Інститут народної освіти став alma mater для Ірини Іванівни Соколовської, яка закінчивши його у 1927 році, присвятила своє життя проблемам біології відтворення та штучного запліднення сільськогосподарських тварин. Світовим досягненням стало відкриття Іриною

Іванівною можливістю практично безкінечного збереження сперми тварин в глибоко замороженому стані. У 1929 році інститут закінчив Іван Ілліч Мазепа - громадський діяч, провідний учений в галузі методики викладання біології.

Природничий факультет може пишатися випускниками-науковцями і наступних років, серед яких чимало знаних в Україні і за її межами особистостей. Випускники факультету становлять переважну більшість серед учителів-біологів та хіміків, які працюють у закладах освіти Полтавської області, оскільки він єдиний на території області вищий навчальний заклад, де здійснюється підготовка вчителів.

Сьогодні, природничий факультет очолює доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України Марина Вікторівна Гриньова. Випускниця природничого факультету, вона є гідним продовжувачем династії його науковців, що плекали становлення цього освітнього осередку впродовж довгих десятиліть.

У становленні природничого факультету домінують три пріоритети діяльності: перший пріоритет – це студент, його навчання, вміння самостійно і творчо працювати; сприяння всебічному розвитку особистості, становленню гідного члена громадянського суспільства; другий пріоритет – викладач, його саморегуляція, самовдосконалення, розвиток наукового і творчого потенціалу; третій пріоритет – освітнє середовище, соціокультурне оточення студента, що включає різні види засобів і змісту освіти.

Факультет має потужний кадровий потенціал. Тут працює 35 науково-педагогічних працівників. Наукова та викладацька діяльність академічної спільноти природничого факультету спрямовується на підготовку висококваліфікованих учителів біології, хімії, екології, фахівців з управління закладами освіти, управління проектами та управління інноваційною діяльністю. Спрямовуючи зусилля колективу природничого факультету на відзначення сторічного ювілею, формується його позитивна репутація, яка складалася протягом століття, має унікальні риси і традиції.

*З повагою та шанобою,
редакційна колегія.*

БОТАНІКА

УДК 581.165.1:582.734.3:634.19
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195109>

О.Д. Андрієнко¹, А.І. Опалко², О.А. Опалко²

¹Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
вул. Садова, 2, м. Умань, Черкаська обл., 20300, Україна
olena_andrienko@ukr.net
ORCID ID 0000-0003-1485-4691

²Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України,
вул. Київська, 12-а, м. Умань, Черкаська обл., 20300, Україна
opalko_a@ukr.net
ORCID ID 0000-0003-0664-378X
opalko_o@ukr.net
ORCID ID 0000-0003-3081-0648

ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ СТЕБЛОВИМИ ЖИВЦЯМИ ІНТРОДУКОВАНИХ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *AMELANCHIER MEDIK*

У статті висвітлено результати вивчення особливостей розмноження стебловими живцями цінних для впровадження у вітчизняне садівництво інтродукованих представників роду *Amelanchier Medik.* (ірга) з колекції Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. За використання загальноживаних методичних підходів, експериментом було охоплено строки та умови живцювання, значення місця розташування живців у кроні та вік маточних рослин, вид, спосіб та експозиція обробки живців стимуляторами росту. Різогенну здатність стеблових живців, або успішність обкорінення, оцінювали за зіставлення кількісних і якісних (відсоток обкорінених живців у варіанті/ступінь обкорінення живців) характеристик процесу живцювання. Отримані результати засвідчують достатню складність процесу розмноження представників роду *Amelanchier* стебловими живцями. З-поміж чинників, що забезпечують його ефективність, вік маточних рослин (до 10 років), відбір живців з верхньої частини пагонів поточного року центральної частини крони рослин, ранні строки живцювання (початок та середина активного росту пагонів), застосування водних розчинів стимуляторів, зокрема стимулятора «Чаркор» у концентрації 1мл/л, з експозицією 12 год. Різогенна здатність стеблових живців *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., *A. asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. ex Walp., *A. canadensis* (L.) Medik., *A. ovalis* Medik. та *A. spicata* (Lam.) K. Koch була невисока. Зіставлення кількісних і якісних характеристик стеблових живців *A. florida* Lindl., *A. laevis* Wiegand та *A. stolonifera* Wiegand виявилось недостатнім для визначення рівня їхньої успішності обкорінення, разом з тим, їх наявність, окреслює напрямки перспективного пошуку.

Ключові слова: *Amelanchier Medik.*, інтродукований вид, вегетативне розмноження, стеблові живці.

Вступ. Під час розмноження в культурі або природного поновлення будь-яких рослин їх репродукування відбувається внаслідок вегетативного розмноження та/або відтворення нових особин способами статевого розмноження. Інтродукція представників роду *Amelanchier Medik.* (ірга), як і більшості інших рослин, у минулому й дотепер здійснюється переважно через насіння. Натомість розмноження соматичними частинами рослини як форма нестатевого розмноження, не змінює генотип, тому за нормальних умов (відсутності мутацій) забезпечує ідентичність вегетативного потомства.

Одним із найпоширеніших способів вегетативного розмноження є розмноження стебловими живцями. Висвітленню особливостей цього процесу присвячена низка ґрунтовних досліджень (Билык, 1993; Ермаков, 1981; Иванова, 1982; Плотникова, & Хромова, 1981; Полицарпова, & Пилюгіна, 1991; Тарасенко, 1967; Турецкая, 1961).

Автори зазначених робіт наголошують, що спроможність до вкорінення живців зумовлена різними чинниками, серед найпоширеніших: вік рослин (досягнення зрілості різко знижує здатність рослини до вкорінення); походження (живці від особин вегетативного походження вкорінюються краще, ніж від насінного); стать (живці жіночих екземплярів краще вкорінюються у дводомних рослин); також умови вегетування материнської рослини; місце пагону у кроні; строки живцювання; стан живців; фази розвитку пагона, з якого береться живець; здатність до вкорінення живців з різних частин пагону тощо. Оптимальні режими температури, зволоження та освітлення, якість та особливості догляду зумовлюють ефективність процесів обкорінення живців. Як підкрес-

лює Р.Х. Турецька (1961), спроможність рослин розмножуватись живцями закладена в їх онто- та філогенезі, і не існує рослин, що не живцюються, тому важливо знайти шляхи до їх укорінення.

Живцювання представників роду *Amelanchier* рекомендують проводити літніми живцями (Андрієнко, & Роман, 1991; Куклина, 2007; Марковський, & Бахмат, 2008; Некрасов, 2001). При цьому, вихід вкорієних живців у окремих видів фіксують в межах 30-60% (Куклина, 2007).

Однак, інші автори (Бурмистров, 1981; Иванова, 1982; Стрела, 1970; Хромов, 2007) вказують на достатню складність такого способу розмноження для видів ірги, або навіть його неможливість. А врахування стандартних рекомендацій стосовно строків заготівлі живців, такими, що не забезпечує ефективного процесу їх вкорінення та потребує пошуку нових прийомів.

Зважаючи на викладене та враховуючи перспективи впровадження *Amelanchier* spp. у вітчизняне садівництво були проведені дослідні досліди орієнтовані на вивчення особливостей розмноження ірги стебловими живцями.

Матеріали та методи. До досліджень залучали інтродуковані у Правобережному Лісостепу України *Amelanchier* spp. з колекції НДП «Софіївка» НАН України, зокрема: *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., *A. asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. ex Walp., *A. canadensis* (L.) Medik., *A. florida* Lindl., *A. laevis* Wiegand, *A. ovalis* Medik., *A. spicata* (Lam.) K. Koch та *A. stolonifera* Wiegand.

Строки живцювання досліджених видів ірги, визначали як такі, що охоплюють, відповідно, початок, середину та кінець періоду активного росту пагонів рослин. Живцювали рослини у в останню декаду квітня, травня та червня відповідно. Така схема досліджу забезпечувала можливість вивчення особливостей розмноження представників роду *Amelanchier* стебловими зеленими та напівдерев'янілими живцями. Живцювання першого та другого строку проводили у холодному парнику з тимчасовим каркасним покриттям з поліетиленової плівки, третього — у теплиці з дрібнодисперсним зволоженням.

Живці, з пагонів поточного року, нарізали з центральної частини крони рослин, віком до 10 років. На початку активного росту пагонів, тільки з верхньої їх частини, упродовж та в період закінчення активного росту пагонів, з верхньої, середньої та нижньої їх частини.

Вибір виду, способу, експозиції обробки живців, визначалися доступністю, наявністю рекомендованих схем застосування та широкою практикою стимуляторів росту.

У кожному варіанті в усі строки було заживцювано по 25 шт. живців.

Варіант 1. Стимулятор — «Чаркор»; спосіб обробки — розчин у концентрації 1мл/л; експозиція — 12 год. Контроль — без стимулятора, спосіб обробки — вода; експозиція — 12 год.

Варіант 2. Стимулятор — «Корневін»; спосіб обробки — сухий порошок у концентрації 5 г/кг ІОК. Контроль — без стимулятора, без попередньої обробки.

Для оцінки ступеня та успішності їх обкорінення застосовували рекомендовані (Методичні... 2008) оціночні шкали. У свою чергу, підраховували кількість живців — загальну (Σ_n) та всього обкорієних у варіанті (N) і, окремо, зі ступенем обкорієння 0, 1, 2 та 3 (n_0, n_1, n_2, n_3 , відповідно); відсоток обкорієних живців у варіанті (P); середній показник обкорієння по варіанту ($N_{сер.}$) та інтегрований (загальний) показник обкорієння живців у варіанті (U).

Ступінь обкорієння живців визначали візуально оцінюючи якість обкорієння за чотирма градаціями, у балах: обкорієння відсутнє, слабке, середнє та сильне.

Успішність обкорієння стеблових живців, або їх ризогенну здатність визначали на основі проведених розрахунків інтегрованого (загального) показника обкорієння живців у варіанті за шістьма градаціями, у балах: живці не обкорієються (0%), обкорієються дуже слабко (1-20%), слабко (21-40%), задовільно (41-60%), добре (61-80%) та дуже добре (81-100%).

Результати та їх обговорення. Найбільш результативним було живцювання представників роду *Amelanchier* за першого (остання декада квітня) та другого (остання декада травня) строків в умовах холодного парника з тимчасовим каркасним покриттям з поліетиленової плівки живцями з апікальної частини пагону.

При цьому, живцювання у останню декаду травня, живцями нарізаними з середньої та нижньої частини пагонів та у останню декаду червня, живцями з усіх частин пагона, проведені як за умов холодного парника з тимчасовим каркасним покриттям з поліетиленової плівки, так і в теплиці з дрібнодисперсним зволоженням виявились не результативним в усіх варіантах.

Отримані результати засвідчили, що кращими строками живцювання видів ірги були початок та середина активного росту пагонів, живцями з верхньої їх частини. Відсоток обкорієних живців у ці строки досягав 20.

Порівняння видів стимуляторів та способів їх застосування виявило вищу регенераційну здатність при обробці живців стимулятором «Чаркор» у вигляді розчину на противагу застосуванню стимулятора «Корневін» у вигляді сухого порошку, незалежно від строків живцювання. Кількість обкорієних живців за цих умов становила 4-20 та 0-8% відповідно.

Результати варіантів без застосування стимуляторів, контроль, підтвердили важливість попередньої обробки живців досліджених видів ірги. Так, відсоток обкорієних живців, попередньо витриманих у воді коливався в межах від 0 до 12%, на противагу повній відсутності обкорієння за умов живцювання свіжонарізаними живцями без попередньої обробки. Застосування стимуляторів росту підвищувало приживлюваність живців на 4-8%.

Оцінка ступеня обкорієння живців досліджених видів ірги виявила серед них переважну більшість живців із середнім та слабким обкорієнням і наявність поодиноких живців із сильним обкорієнням (рис. 1).

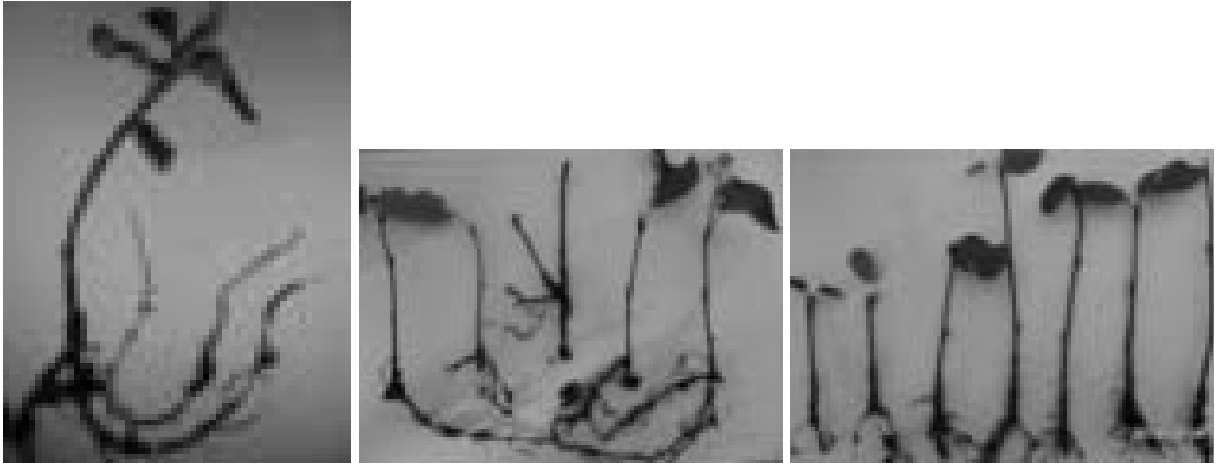


Рис. 1. Ступінь розвитку кореневої системи живців представників роду *Amelanchier*:

А — укорінення сильне (коренева система сильно та рівномірно розвинута, добре розгалужена, надійна); Б — укорінення середнє (коренів декілька, добре розвинутих); В — укорінення слабке (корені поодинокі, слабкі, нерозгалужені).

Врахування зазначених особливостей та невелика кількість обкорієних живців зумовила низькі значення середніх показників обкорієння по варіанту, від 0 до 0,4 бала. При цьому, за умов попередньої обробки живців стимулятором у вигляді розчину, середні показники обкорієння по варіанту були дещо вищими, ніж аналогічні за умов попередньої обробки живців порошкоподібним стимулятором, відповідно 0,04-0,4 бала та 0-0,12 бала.

Інтегрований (загальний) показник обкорієння живців у варіанті коливався в межах від 0 до 2,67%. У варіанті із застосуванням стимулятора «Чаркор» у вигляді розчину він був дещо вищим і становив 0-2,67% (контроль 0-0,64%) порівняно з варіантом із застосуванням стимулятора «Корневін» у вигляді сухого порошку 0-0,32% (контроль 0%).

Ризогенна здатність стеблових живців видів *A. alnifolia*, *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. ovalis* та *A. spicata* оцінювалася в 1 бал. Складові, що забезпечували дуже слабке (У від 1 до 20%) обкорієння стеблових живців названих видів такі: вік маточних рослин до 10 років, живці — з апікальної частини пагонів поточного року центральної частини крони рослин, стимулятор — «Чаркор», спосіб обробки — розчин у концентрації 1мл/л, експозиція — 12 год., строки та умови живцювання — перший (остання декада квітня) за умов холодного парника з тимчасовим каркасним покриттям з поліетиленової плівки, для всіх зазначених видів, та другий (остання декада травня) за тих же умов, за виключенням *A. ovalis*.

Для інших видів, а саме *A. florida*, *A. laevis* та *A. stolonifera*, зіставлення умов, якісних і кількісних характеристик одержаних живців, виявилось недостатнім для визначення рівня їхньої ризогенної здатності. Разом тим, їх наявність, окреслює напрямки перспективного пошуку.

Результати, отримані нами, свідчать на користь окремих авторів (Бурмистров, 1981; Іванова, 1982; Стрела, 1970; Хромов, 2007), які вказують на достатню складність розмноження представників роду *Amelanchier* стебловими живцями за умов інтродукції та в деякій мірі спростовують наявні відомості (Андрієнко, & Роман, 1991; Куклина, 2007; Марковський, & Бахмат, 2008; Некрасов, 2001) про відносну доступність такого способу розмноження для ірги.

Висновки. Отримані результати розмноження інтродукованих представників роду *Amelanchier* за допомогою стеблових живців свідчать про можливість цього процесу. Серед чинників, що забезпечують його ефективність, вік маточних рослин (до 10 років), живці, отримані з апікальної частини пагонів поточного року центральної частини крони рослин, застосування розчинів стимуляторів та ранні (початок активного росту пагонів) строки процесу живцювання. Визначений рівень ризогенної здатності стеблових живців для *A. alnifolia*, *A. asiatica*, *A. canadensis*, *A. ovalis* та *A. spicata* і співвідношення окремих якісних та кількісних характеристик такого способу розмноження для *A. florida*, *A. laevis* та *A. stolonifera*, окреслюють перспективні напрямки наступних досліджень.

Список використаної літератури:

- Андрієнко М. В., Роман І. С. Ірга. *Малопоширені ягідні і плодові культури*. Київ : Урожай, 1991. С. 79–84, 153–154.
- Бильяк Е. В. Размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой. Киев : Наук. думка, 1993. 89 с.
- Бурмистров Л. А. Ирга в Канаде. *Садоводство*. 1981. № 1. С. 63.
- Ермаков Б. С. Размножение древесных и кустарниковых растений зелеными черенками. Кишинев, 1981. 222 с.
- Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. Киев : Наук. думка, 1982. 288 с.
- Куклина А. Г. Ирга. *Жимолость, ирга*. Москва : Ниола-Пресс, 2007. С. 163–225.

- Марковський В. С., Бахмат М. І. Ірга. *Ягідні культури в Україні*. Кам'янець-Подільський : Медобори-2006, 2008. С. 166–168.
- Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України / уклад.: О. В. Колесніченко, С. І. Слюсар, О. М. Якобчук. Київ : ВЦ НУБіП України, 2008. 55 с.
- Некрасов С. А. Ірга. *Ягодний сад*. Минск : МЕТ, 2001. С. 222–228.
- Плотникова Л. С., Хромова Т. В. Размножение древесных растений черенками. Москва : Наука, 1981. 53 с.
- Поликарпова Ф. Я., Пилюгина В. В. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием. Москва : Росагропромиздат, 1991. 95 с.
- Стрела Т. Е. Биологические особенности видов рода ирга (*Amelanchier* Medic.) и перспективы их использования : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.536 «Плодоводство». Киев, 1970. 23 с.
- Тарасенко М. Т. Размножение растений зелеными черенками. Москва : Колос, 1967. 252 с.
- Турецкая Р. Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. Москва : Изд-во АН СССР, 1961. 280 с.
- Хромов Н. В. Оценка генофонда ирги по хозяйственно-биологическим признакам и технология размножения в условиях Тамбовской области : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 «Селекция и семеноводство». Мичуринск, 2007. 22 с.

Olena D. Andriienko¹, Anatoly I. Opalko², Olga A. Opalko²

¹Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

²National dendrological park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine

PECULIARITIES OF REPRODUCING STEM CUTTINGS OF THE INTRODUCED REPRESENTATIVES OF THE GENUS AMELANCHIER MEDIK.

The article reflects the results of studying the peculiarities of reproduction by stem cuttings, valuable for implementing introduced representatives of the genus *Amelanchier* Medik. (Juneberry) from the collection of the National Dendrological Park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine into domestic gardening. Using standard methodological approaches, the experiment covered the terms and conditions of stem cuttings, the importance of the location of stem cuttings in the crown and the age of uterine plants, the type, method and exposition of processing stem cuttings with growth stimulants. The success of stem cuttings rooting, or their rhizogenic ability, was evaluated by comparing quantitative (percentage of rooted cuttings in the variant) and qualitative (degree of rooting of cuttings) characteristics of the stem cutting process. The obtained results confirm the sufficient complexity of the reproduction process of the representatives of the genus *Amelanchier* by stem cuttings. Among the factors that ensure its effectiveness are the age of uterine plants (up to 10 years), the selection of stem cuttings from the apical part of the current year shoots of the central part of the plant crown, the early terms of cuttings (beginning and middle of the active growth of shoots), the use of aqueous solutions of stimulants, in particular the stimulator «Charkor» in a concentration of 1ml/l, with an exposition of 12 hours. The success of rooting stem cuttings of *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., *A. asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. ex Walp., *A. canadensis* (L.) Medik., *A. ovalis* Medik. and *A. spicata* (Lam.) K. Koch was not high. Comparing quantitative and qualitative characteristics of stem cuttings *A. florida* Lindl., *A. laevis* Wiegand and *A. stolonifera* Wiegand proved to be insufficient for determining the level of their rhizogenic ability, however, their existence, outlines the direction of a perspective search.

Key words: *Amelanchier* Medik., introduced species, vegetative reproduction, stem cuttings.

References

- Andriienko, M. V., & Roman, I. S. (1991). Irga. In *Malopohyreni yahidni i plodovi kultury* [Juneberry. Low-frequency berry and fruit crops] (pp. 79-84, 153-154). Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].
- Bilyk, E. V. (1993). *Razmnozhenie drevesnykh rastenii stebelnyimi cherenkami i privivkoi* [Reproduction of woody plants by stem cuttings and grafting]. Kiev: Nauk. Dumka [in Russian].
- Burmistrov, L. A. (1981). Irga v Kanade [Juneberry in Canada]. *Sadovodstvo* [Gardening], 1, 63 [in Russian].
- Ermakov, B. S. (1981). *Razmnozhenie drevesnykh i kustarnikovykh rastenii zelenymi cherenkami* [Reproduction of woody and bush plants by green cuttings]. Kishinev [in Russian].
- Ivanova, Z. Ya. (1982). *Biologicheskie osnovy i priemy vegetativnogo razmnozheniya drevesnykh rastenii stebelnyimi cherenkami* [The biological basis and methods of vegetative propagation of woody plants by stem cuttings]. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Khromov, N. V. (2007). *Otsenka genofonda iрги po khozyaistvenno-biologicheskim priznakam i tekhnologiya razmnozheniya v usloviyakh Tambovskoi oblasti* [Evaluation of the gene pool of Juneberry on economic and biological characteristics and technology of reproduction under the conditions of the Tambov region]. (Extended abstract of Agricultural Science dissertation). Michurinsk [in Russian].
- Kolesnichenko, O. V., Sliusar, S. I., & Yakobchuk, O. M. (Comps.) (2008). *Metodychni rekomendatsii z rozmnozhennia derevnykh dekoratyvnykh roslyn Botanichnogo sadu NUBiP Ukrainy* [Methodical recommendations on reproduction of wood ornamental plants of the Botanical garden of NUBiP of Ukraine]. Kyiv: VTs NUBiP Ukrainy [in Ukrainian].
- Kuklina, A. G. (2007). Irga [Juneberry]. In *Zhimolost', irga* [Honeysuckle, Juneberry] (pp.163-225). Moskva: Niola-Press [in Russian]
- Markovskiy, V. S., & Bakhmat, M. I. (2008). Irga [Juneberry]. In *Yahidni kultury v Ukraini* [Berries in Ukraine] (pp. 166-168). Kam'ianets-Podilskiy: Medobory-2006 [in Ukrainian].
- Nekrasov, S. A. (2001). Irga [Juneberry]. In *Yagodnyi sad* [Berry garden] (pp. 222-228). Minsk: MET [in Russian].
- Plotnikova, L. S., & Khromova, T. V. (1981). *Razmnozhenie drevesnykh rastenii cherenkami* [Reproduction of woody plants by cuttings]. Moskva: Nauka [in Russian].
- Polikarpova, F. Ya., & Pilyugina, V. V. (1991). *Vyrashchivanie posadochnogo materiala zelenym cherenkovaniem* [Cultivation of planting material by green cuttings]. Moskva: Rosagropromizdat [in Russian].
- Strela, T. E. (1970). *Biologicheskie osobennosti vidov roda irga (Amelanchier Medic.) i perspektivy ikh ispol'zovaniya* [Biological characteristics of species of the genus Juneberry (*Amelanchier* Medic.) and the prospects for their use] (Extended abstract of Agricultural Science dissertation). Kiev [in Russian].
- Tarasenko, M. T. (1967). *Razmnozhenie rastenii zelenymi cherenkami* [Reproduction of plants by green cuttings]. Moskva: Kolos [in Russian].
- Turetskaya, R. Kh. (1961). *Fiziologiya korneobrazovaniya u cherenkov i stimulyatory rosta* [Physiology of root formation in cuttings and growth stimulants]. Moskva: Izd-vo AN SSSR [in Russian].

Отримано 13.05.2019 р.

УДК 581.9:502.211(1-751.3)(477.53)
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195110>

О.Р. Ханнанова

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
 вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36003, Україна
khananovaor@gmail.com
 ORCID 0000-0002-7965-5178

ГЕОГРАФІЧНА СТРУКТУРА ФЛОРИ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ГАДЯЦЬКИЙ» (ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ)

У статті наведено результати географічного аналізу флори регіонального ландшафтного парку «Гадяцький» за характером поширення видів у широтному (зональному), поясному (океанічно-континентальному) та регіональному аспектах згідно з підходами Г. Мойзеля зі співавторами. Для флори РЛП «Гадяцький» характерним є переважаючі відносно широкі флорозональні ареологічні типи. За зональними характеристиками ареалів виділено 16 типів, серед яких переважають види, що репрезентують субмеридіально-температний (177; 18,7 %) та субмеридіально-бореальний (134; 14,2 %) ареали. Ядро флори парку формують види з субмеридіально-температними, меридіально-температними, субмеридіально-бореальними, меридіально-бореальними, субтемператно-бореальними ареалами, які складають 64 % видової різноманітності флори регіону і визначають характер флористично-зональної приналежності флори. За кліматичними особливостями ареалів у флорі регіону переважають види, ареали яких тяжіють до регіонів із підвищеним ступенем океанічності клімату. За регіональною приуроченістю і протяжністю ареалів переважають види з європейсько-азіатськими (383; 40,5%) та європейськими (221; 23,3 %) ареалами. У складі європейсько-азіатської групи значно переважають види з європейсько-західноазіатським поширенням (195; 20,7 %). Серед видів, ареали яких пов'язані з Європою, переважають широкоареальні види, які виділяються у європейський тип (195; 20,6 %). У цілому, географічна структура флори регіонального ландшафтного парку «Гадяцький» відповідає східно-європейським степовим та лісостеповим флорам.

Ключові слова: географічна структура флори, регіональний ландшафтний парк «Гадяцький», Полтавська область.

Вступ. Інвентаризація флори та її аналіз є важливим завданням при дослідженні флори будь-якого регіону. Актуально ці питання постають і для об'єктів природно-заповідного фонду України. Важливим об'єктом природно-заповідної мережі Полтавської області є регіональний ландшафтний парк (далі – РЛП) «Гадяцький», створений у грудні 2011 р., який характеризується високими показниками репрезентативності та унікальності рослинного світу (Ханнанова, 2015).

Важливим аспектом характеристики флори є з'ясування закономірностей поширення та походження видів, які її складають, що є предметом географічного аналізу. За А.І. Толмачовим види, які входять до складу флори і в більшій або меншій мірі мають подібне географічне поширення, належать до одного географічного елементу флори, при виділенні якого важливими є відомості про загальне поширення виду або ареал у цілому (Толмачев, 1974). Нами проаналізовано географічну структуру флори РЛП «Гадяцький».

Матеріали та методи. В основу здійсненого географічного аналізу покладена схема ботаніко-географічного районування Земної кулі (Meusel, Jger, & Weinert, 1965) з доповненнями Є. М. Лавренка (Лавренко, 1942) і А. Л. Тахтаджяна (Тахтаджян, 1978), яка дозволяє аналізувати поширення видів у широтному (зональному), поясному (океанічно-континентальному) та регіональному аспектах. Як вихідний матеріал для виділення типів ареалів, нами використані ареологічні формули (діагнози) видів, у яких поєднуються зональні, довготно-широтні і висотні характеристики ареалу з його кліматипом і геотипом. На основі ареологічних діагнозів складені спектри хорологічних груп видів, які відбивають фітогеографічну структуру флори РЛП «Гадяцький». В основу аналізу закономірностей зональної структури ареалів видів флори парку покладений поділ Земної кулі на природно-флористичні зони (Meusel, Jger, & Weinert, 1965).

Результати та їх обговорення. РЛП «Гадяцький» знаходиться на території Східноєвропейської провінції Циркумбореальної області Голарктики. У межах Голарктичного флористичного царства виділяють п'ять основних зон: холодна – арктична, прохолодна – бореальна, прохолодно-помірна – температурна, тепло-помірна – субмеридіональна і тепла – меридіональна (Meusel, Jger, & Weinert, 1965). Власне помірні широти Голарктики поділяються на дві зони. Більш північна, температурна, зона характеризується домінуванням відносно бідних видами літньозелених листяних, мішаних хвойно-листяних лісів та лісостепових угруповань. Для південної (субтемператної) зони характерні багаті літньозелені ліси, а в умовах підвищеної континентальності клімату – ксеротермні напіввічнозелені ліси та справжні степи. Враховуючи розташування району досліджень на межі між температурною і субтемператною зонами, важливим є поділ температурної зони на північну (власне температурну) та південну (південно-температну) частини. Остання співпадає з межами Лісостепу.

Розподіл видів флори РЛП «Гадяцький» за зональними характеристиками ареалів дозволив виділити 16 типів (табл. 1). Зазначимо, що при процедурі виділення типів ареалів, види із зональними монотанними характеристиками, відображеними в їх ареалогічних формулах, згідно з правилом передування Г. Вальтера – В.В. Альохіна (Вальтер, & Алексин, 1936), віднесені до типу ареалу, що характеризує наступну, північнішу, зону. Наприклад, *Equisetum palustre* L. є меридіонально(монтанно)-бореальним видом, а тому має субмеридіонально-бореальний ареал; *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers. є субмеридіонально (монтанно)-субтемператним видом і має субтемператний ареал.

Таблиця 1

**Розподіл видів флори РЛП «Гадяцький»
за зональними типами ареалів**

Тип ареалу	Кількість видів	
	абсолютна	%
Меридіонально-арктичний	6	0,6
Меридіонально-бореальний	90	9,5
Меридіонально-температний	123	12,9
Меридіонально-субтемператний	40	4,2
Субмеридіонально-арктичний	13	1,4
Субмеридіонально-бореальний	134	14,2
Субмеридіонально-температний	177	18,7
Субмеридіонально-субтемператний	77	8,2
Субтемператно-арктичний	17	1,8
Субтемператно-бореальний	82	8,7
Субтемператно-температний	41	4,3
Субтемператний	5	0,5
Температно-арктичний	2	0,2
Температно-бореальний	10	1,1
Температний	3	0,3
Плюризональні	127	13,4
Всього	947	100,0

Для флори РЛП «Гадяцький» характерним є переважаання відносно широких флорозональних ареалогічних типів (табл. 1). Найбільша частка видів у флорі парку (177; 18,7 %) репрезентує субмеридіонально-температний ареал. Досить значна участь видів із субмеридіонально-бореальними (134; 14,2 %), меридіонально-температними (123; 12,9 %), меридіонально-бореальними (90; 9,5%) ареалами. Панування цих ареалогічних груп є характерним для рівнинних помірноширотних флор Голарктики. Значна представленість видів із меридіонально-температними ареалами свідчить про зв'язки досліджуваної флори з давньосередземними флорогенетичними центрами.

Ядро флори РЛП «Гадяцький» формують види з субмеридіонально-температними, меридіонально-температними, субмеридіонально-бореальними, меридіально-бореальними, субтемператно-бореальними ареалами. Ці види складають 64 % видової різноманітності флори регіону. Саме вони визначають характер флористично-зональної приналежності флори. З одного боку їх ареали пов'язані з меридіональною та субмеридіональною зонами, а з другого – із температурною та бореальною. До того ж, перший зв'язок виявляється чіткіше, і відповідні типи

представлені більшою кількістю таксонів. Слід відмітити значну участь бореальних елементів у складі флори парку.

Плюризональними є 127 видів (13,4%), ареали яких охоплюють декілька зон і звичайно виходять за межі одного флористичного царства. Це переважно представники гігрофільних екотопів та рудерально-сегетальні види. Види з вузьким поширенням у межах однієї-двох зон у флорі РЛП «Гадяцький» представлені незначною кількістю – 15% від загальної кількості. Вони мають субмеридіонально-субтемператні, субтемператно-температні, субтемператні та температурні ареали. Ареали решти 36 видів пов'язані з арктичною зоною, а саме: меридіонально-арктичні (6; 0,6%), субмеридіонально-арктичні (13; 1,4%), субтемператно-арктичні (17; 1,8%), температурно-арктичні (2; 0,2%). Ці групи складають переважно арктомонтанні географічні елементи і деякі степові та лучно-степові види, що мають диз'юнктивні місцезнаходження в арктичній зоні.

Таким чином, розподіл видів за зональними типами ареалів свідчить, що флора парку є субмеридіонально-температною. Для неї характерне переважання видів, ареали яких пов'язані з південними теплими і тепло-помірними зонами. Проте досить значною є участь видів із ареалами, приуроченими до прохолодно-помірної та прохолодної зон. Така зональна структура типів ареалів спричинена, насамперед, перехідним характером флори між середземноморсько-понтичними аридно-термофільними флорами і бореальними. Як результат пограничного розташування регіону й обмеженої його площі є незначна кількість вузькозональних видів у флорі парку.

На характер флори і рослинності безпосередньо впливає коефіцієнт океанічності-континентальності клімату (Meusel, Jger, & Weinert, 1965; Bocher, 1938). Він виявляється через формування ареалів певних конфігурацій, спричинених відповідними кліматичними особливостями. Г. Мойзелем зі співавторами запропоновано враховувати в ареалогічних діагнозах ознаки приуроченості ареалів видів до поясів океанічності та континентальності клімату (Meusel, Jger, & Weinert, 1965). Аналіз розподілу видів флори за кліматичними типами ареалів дає можливість з'ясування провідної ролі континентальних (азіатських), або океанічних (європейських) флорогенетичних центрів у формуванні спонтанної флори регіону.

Згідно зі схемою Г. Мойзеля (1965) та підходів, використаних у «Екофлорі України» (Екофлора..., 2000), систематизація видів флори за кліматичними особливостями ареалів дозволила виділити 19 кліматичних типів. За даними таблиці 2 у флорі регіону переважають види, ареали яких тяжіють до регіонів із підвищеним ступенем океанічності клімату. Вони представлені 504 видами, що складає 53,2 % флори. Така особливість флори пов'язана, насамперед, із значною кількістю європейських флорогенетичних елементів у її складі. Найбільша кількість ареалів видів знаходиться у євриокеанічному регіоні – 218 (23,0 %), серед них, зокрема, *Genista tinctoria* L., *Trifolium arvense* L., *Quercus robur* L. та ін. Значно меншою є участь видів, частина ареалу яких заходить у субокеанічний та параокеанічний регіони, а в евокеанічний заходить або не заходить (99; 10,5 %). Субокеанічно-параокеанічний ареал мають 66 видів (6,0 %) та слабоевриокеанічний – 64 (6,8 %). Види, частина ареалу яких заходить у евокеанічний та субокеанічний регіони, а в параокеанічний заходить або не заходить складають 1,3 % від загальної кількості. 11 видів мають ареал у параокеанічному регіоні, 6 – у субокеанічному. Евокеанічний тип складають всього 4 види (0,4 %), що пояснюється ослабленими зв'язками досліджуваної флори із центральноєвропейськими немонтанними та середземноморськими монтанними центрами.

Види, ареали яких пов'язані з підвищеною континентальністю клімату, складають 32,2 % флори і представлені 305 видами. Серед них переважають група видів, частина ареалу яких заходить у субконтинентальний та параконтинентальний регіони, а в евконтинентальний заходить або не заходить (69; 7,3 %). Деяко менш чисельно представлені євриконтинентальний тип ареалу (55; 5,8 %) – *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Lavathera thuringiaca* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth та ін. Субконтинентально-параконтинентальний тип ареалу характерний для 47 видів (5,0 %), субконтинентальний – для 43 видів. Найменшу групу складають евконтинентальні (7; 0,7 %) та параконтинентальні (2; 0,2 %) види.

**Розподіл видів флори РЛП «Гадяцький»
за кліматичними типами ареалів**

Тип ареалу	Кількість видів	
	абсолютна	%
Океанічний	504	53,2
Евокеанічний	4	0,4
Субокеанічний	6	0,6
Параокеанічний	11	1,2
Евокеанічно-субокеанічний	23	2,4
Еврикеанічний	218	23,0
Субокеанічно-параокеанічний	66	7,0
Слабеврикеанічний	64	6,8
Частина ареалу заходить у субокеанічний та параокеанічний регіони, в евокеанічний заходить або не заходить	99	10,5
Частина ареалу заходить у евокеанічний та субокеанічний регіони, в параокеанічний заходить або не заходить	13	1,3
Континентальний	305	32,2
Евконтинентальний	7	0,7
Субконтинентальний	43	4,5
Параконтинентальний	2	0,2
Евконтинентально-субконтинентальний	21	2,2
Евриконтинентальний	55	5,8
Субконтинентально-параконтинентальний	47	5,0
Слабевриконтинентальний	36	3,8
Частина ареалу заходить у субконтинентальний та параконтинентальний регіони, в евконтинентальний заходить або не заходить	69	7,3
Частина ареалу заходить у евконтинентальний та субконтинентальний регіони, в параконтинентальний заходить або не заходить	25	2,7
Індиферентний	138	14,6
Всього	947	100,0

Індиферентна до океанічності й континентальності група включає 138 видів, що складає 14,6% від загальної кількості (*Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult., *Equisetum palustre*, *Vicia cracca* L. та ін.).

Таким чином, для флори парку характерне незначне переважання видів із підвищеним показником океанічності клімату, оскільки співвідношення континентальності та океанічності складає 1 : 1,6.

Важливим параметром, який є необхідним для диференціації ареалів і впливає безпосередньо на їх конфігурацію, є регіональна приуроченість і протяжність ареалів (Лазаренко, 1956; Макаревич, 1963; Клеопов, 1990; Pawlowska, 1977).

У флорі РЛП «Гадяцький» за даними рис. 1 переважають види з європейсько-азіатськими (383; 40,5%) та європейськими (221; 23,3%) ареалами. Частка видів із циркумполярними ареалами у флорі складає 11,6% від загальної кількості. Вони за зональною характеристикою є, переважно, представниками бореального та північно-зонального географічного елементів і топологічно приурочені до бореально-лісових та деяких інших гідрофільних екоотопів.

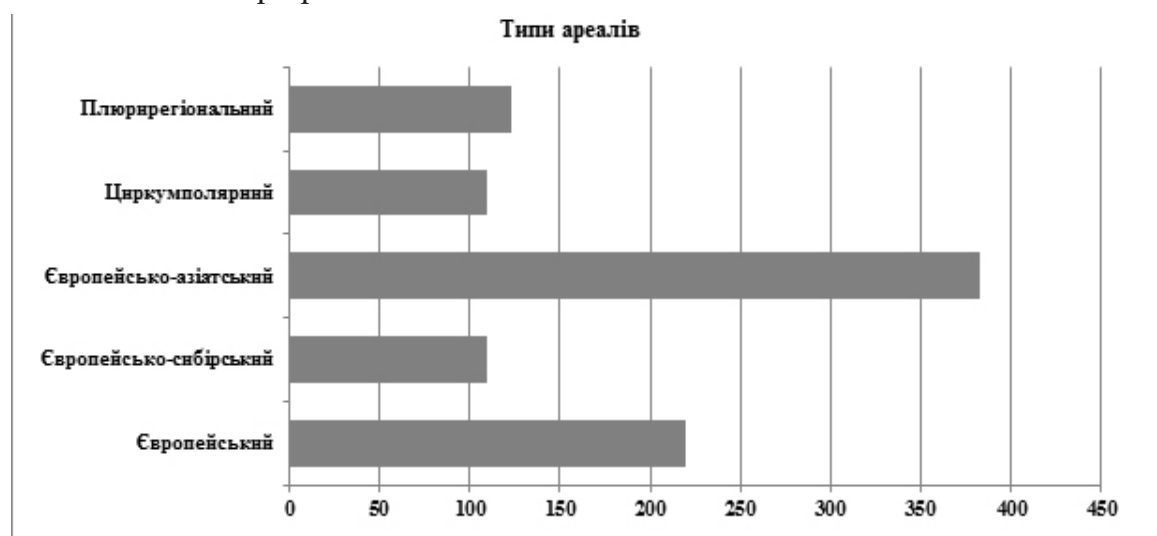


Рис. 1. Розподіл видів флори РЛП «Гадяцький» за регіональним типом

Плюрирегіональними є види, ареали яких охоплюють більшу частину континентальної Голарктики. Більшість видів із такими ареалами зустрічаються в Європі і Північній Америці, але ареали їх не є циркумполярними. Ця група представлена у флорі 123 видами (13,0%), серед яких значна частка адвентивних і рудеральних видів. Сюди належать також представники, приурочені до водних та прибережно-водних біотопів.

За даними табл. 3 у складі європейсько-азіатської групи значно переважають види з європейсько-західноазіатським поширенням, які становлять 195 видів (20,7 %). Досить значною є і частка видів із широкими євразіатськими ареалами (159; 16,8 %).

Таблиця 3

Розподіл видів флори РЛП «Гадяцький» за регіональним типом

Тип ареалу	Кількість видів	
	абсолютна	%
Європейський	221	23,3
Еуєвропейський	195	20,6
Східноєвропейський	6	0,6
Західноєвропейський	2	0,2
Паннонсько-понтичний	3	0,3
Понтичний	12	1,3
Сарматсько-понтичний	3	0,3
Європейсько-сибірський	110	11,6
Еуєвропейсько-сибірський	21	2,2
Європейсько-західносибірський	88	9,3
Європейсько-сибірсько-східноазіатський	1	0,1
Європейсько-азіатський	383	40,5
Євразіатський	159	16,8
Європейсько-західноазіатський	195	20,7
Європейсько-західноазіатсько-сибірський	11	1,2
Європейсько-східноазіатський	3	0,3
Європейсько-західно-східноазіатський	4	0,4
Східноєвропейсько-західноазіатський	4	0,4
Євразіатсько-західноазіатський	2	0,2
Євразіатсько-східноазіатський	3	0,3
Євразіатсько-середньоазіатський	1	0,1
Східноєвропейсько-західноазіатсько-східносибірський	1	0,1
Циркумполярні	110	11,6
Плюрирегіональні	123	13,0
Всього	947	100,0

Серед видів, ареали яких пов'язані з Європою, переважають широкоареальні види, які виділяються у еуєвропейський тип (195 видів; 20,6 %). Незначною (12 види; 1,3%) є група понтичних видів, які здебільшого є представниками піщано-степової та степової еколого-ценотичних груп. Три види (*Gladiolus tenuis* M. Bieb., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., *Euphrasia pectinata* Ten.) мають сарматсько-понтичні ареали. Серед інших регіональних груп ареалів у межах європейського типу виділені східноєвропейська (6; 0,6%), західноєвропейська (2; 0,2 %) та паннонсько-понтична (3; 0,3%). Перші дві групи містять види, які в регіоні зростають на межі свого поширення (*Iris pineticola* Klokov, *Scilla bifolia* L., *Achillea inundata* Kondr. та ін.).

Значно меншою кількістю видів характеризується європейсько-сибірська регіональна група ареалів, що нараховує 110 видів (11,6 %). У її складі переважають види з європейсько-західносибірським типом поширення (88; 9,3 %). Участь еуєвропейсько-сибірських видів у цій групі незначна (21; 2,2 %).

Аналіз флори за регіональними типами ареалів свідчить про значну участь у її складі широкоареальних європейсько-азіатських та європейських видів. Для досліджуваної флори характерний децю занижений показник видів із європейсько-сибірських, серед яких переважають європейсько-західносибірські види.

Висновок. Таким чином, за результатами аналізу географічної структури за зональними, кліматичними та регіональними типами ареалів флора РЛП «Гадяцький» є характерною для східно-європейських степових та лісостепових флор із значним набором видів континентальних азіатських флорогенетичних центрів.

Список використаної літератури:

- Вальтер Г., Алехин В. В. Основы ботанической географии. Москва ; Ленинград : Изд-во биол. и мед. лит., 1936. С. 366–368.
- Екофлора України / ред. Я. П. Дідух. Київ : Фітосоціоцентр, 2000. Т. 1. 284 с.
- Клеопов Ю. Д. Анализ флоры широколиственных лесов Европейской части СССР. Київ : Наук. думка, 1990. 351 с.
- Лавренко Е. М. О провинциальном разделении Евразийской степной области. *Ботанический журнал*. 1942. Т. 27, № 6. С. 136–142.
- Лазаренко Ф. С. Основні засади класифікації ареалів листяних мохів Радянського Далекого Сходу. *Український ботанічний журнал*. 1956. Т. 13, № 1. С. 31–40.
- Макаревич М. Ф. Аналіз ліхенофлори Українських Карпат. Київ : Вид-во АН УРСР, 1963. 263 с.
- Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. Ленинград : Наука, 1978. 247 с.
- Толмачев А. И. Введение в географию растений. Ленинград : Изд-во Ленинград. ун-та, 1974. С. 120–133.
- Ханнанова О. Р. Созологическая оценка фиторазнообразия регионального ландшафтного парка «Гадячский» (Полтавская область, Украина). *Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины*. 2015. № 3 (90). С. 48–54.
- Bocher T. W. Biological distributional type in the flora of Greenland. *Medel. Gronland*. 1938. 106(2). P. 5–339.
- Meusel H., Jäger E., Weinert E. *Vergleichen de Chorologie der zentraleuropäischen Flora*. Jena : Fischer-Verlag, 1965. 584 s.
- Pawlowska S. Charakterystyka statystyczna i elementy flory Polskiej. *Szata roslinna Polski*. Warszawa : PWN, 1977. P. 129–207.

O.R. Khannanova

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

«HADIATSKYI» REGIONAL LANDSCAPE PARK FLORA GEOGRAPHIC STRUCTURE (POLTAVA REGION)

The article contains results of «Hadiatskyi» regional landscape park flora geographic structure due to the nature of species distribution in the latitudinal (zonal), belt (oceanic continental) and regional aspects, in accordance with the approaches of G. Moisel with co-authors. «Hadiatskyi» RLP flora is characterized by predominance of relatively wide floristic areographic types. According to zonal characteristics there distinguish 16 types, with predominance of species representing submeridional-temperature (177; 18,7 %) and submeridional-boreal (134; 14,2 %) areas among them. The core of the park florais formed with species of submeridional-temperature, meridional-temperature, submeridional-boreal, meridian-boreal, sub-temperature boreal areas, which make up 64% of the species diversity of the region flora and determine the flora floristic-zonal accessory nature. Climatic features of areas of the region flora are dominated by species with habitats tending to regions with a higher degree of oceanic climate. According to regional confluence and length of areas, there is species of European-Asian (383; 40,5%) and European (221; 23,3%) ranges dominance. The European-Asian group composition is much dominated by species with the European-Western-Asian distribution (195; 20,7%). Among the species whose habitats are associated with Europe, widespread species of European type (195; 20,6%) predominate. In general, geographical structure of «Hadiatskyi» regional landscape park flora corresponds to the western European steppe and steppe flora.

Key words: flora geographical structure, «Hadiatskyi» regional landscape park, Poltava oblast.

References

- Bocher, T. W. (1938). Biological distributional type in the flora of Greenland. *Medel. Gronland*. 106 (2), 5-339.
- Didukh, Ya. P. (Ed.). (2000). *Ekoфлора України [Ecoфлора of Ukraine]* (Vol. 1). Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Khannanova, O. R. (2015). Sozologicheskaya otsenka fitoraznoobraziya regional'nogo landshaftnogo parka «Gadyachskiy» (Poltavskaya oblast', Ukraina) [Sozological assessment of the phytodiversity of the regional landscape park «Gadyachsky» (Poltava region, Ukraine)]. *Izvestiya Gomeľ'skogo gosudarstvennogo universiteta imeni F. Skoriny* [Proceedings of the F. Skaryna Gomel State University. 3 (90), 48-54 [in Russian]].
- Kleopov, Yu. D. (1990). *Analiz flory shirokolistvennykh lesov Evropeiskoi chasti SSSR* [Analysis of the flora of deciduous forests of the European part of the USSR]. Kyiv: Nauk. dumka [in Russian].
- Lavrenko, E. M. (1942). O provintsial'nom razdelenii Evraziatskoi stepnoi oblasti [On the provincial division of the Eurasian steppe region]. *Botanicheskii zhurnal* [Botanical Journal], 27(6), 136-142 [in Russian].
- Lazarenko, F. S. (1956). Osnovni zasady klasyfikatsii arealiv lystianykh mokhiv Radianskoho Dalekoho Skhodu [The basic principles of the classification of habitats of deciduous mosses of the Soviet Far East]. *Ukrainian Botanical Journal*, 13(1), 31-40 [in Ukrainian].
- Makarevych, M. F. (1963). *Analiz likhenoflory Ukrainiyskykh Karpat* [Analysis of lichenflora of the Ukrainian Carpathians]. Kyiv: Vyd-vo AN URSR [in Ukrainian].
- Meusel, H., Jäger, E., & Weinert, E. (1965). *Vergleichen de Chorologie der zentraleuropäischen Flora*. Fischer-Verlag, Jena.
- Pawlowska, S. (1977). Charakterystyka statystyczna i elementy flory Polskiej. In: *Szata roslinna Polski* (pp. 129-207). Warszawa.
- Takhtadzhyan, A. L. (1978). *Floristicheskie oblasti Zemli* [Floristic areas of the Earth]. Leningrad: Nauka [in Russian].
- Tolmachev, A. I. (1974). *Vvedenie v geografiyu rastenii* [Introduction to plant geography]. Leningrad: Izd-vo Leningrad. un-ta [in Russian].
- Val'ter, G., & Alekhin, V. V. (1936). *Osnovy botanicheskoi geografii* [Basics of Botanical Geography]. Moskva; Leningrad : Izd-vo biol. i med. lit. [in Russian].

Отримано 20.05.2019 р.

УДК 635.92:632.4:632.913.2
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195111>

Г.Д.Поспелова¹, Н.П.Коваленко², І.А.Коваленко³

^{1,2}Полтавська державна аграрна академія
 вул.Сковороди 1/3

³Університет Міннесоти
 308 SE Harvard St, Minneapolis, MN 55455

¹apospelova.pdaa@gmail.com

²ninel.kovalenko2016@gmail.com

¹ORCID 0000-0002-8030-1166

²ORCID 0000-0002-1696-1063

²ORCID 0000-0001-5998-1745

ВИЯВЛЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА ХВОРОБ КЛЕМАТИСА (*CLEMATIS L.*)

У штучно створених урболандшафтах активно використовуються виткі рослини – клематиси (*Clematis L.*). Встановлено, що основною причиною їх активного випадання та зниження декоративності, довговічності, зменшення періоду цвітіння та рясності квітування є ураження хворобами.

Визначено необхідність проведення фітопатологічного моніторингу та діагностування хвороб клематису, їх поширення та інтенсивність розвитку в умовах урболандшафтів м. Полтави.

З'ясовано, що протягом 2016–2018 років у досліджуваному регіоні реєструвалися хвороби різної етіології. Домінуючими виявилися грибні хвороби та нематодози. Найбільш активний прояв серед них мали борошниста роса (збудник *Erysiphe cymatilis* Grev. f. *clematidis* Jacz), іржа (збудник *Aecidium clematidis* DC), аскохітоз (збудник *Ascochyta ssp.*), септоріоз (збудник *Septoria ssp.*).

Поширеність борошнистої роси у 2016 році сягала 54,0 %, тоді як в 2017 та 2018 роках даний показник знизився до 50,0 і 40,0 % відповідно. Вдвічі нижчим він виявився у іржі (22,0-25,0 %), хоча максимальне значення реєструвалося у 2017 році. Розповсюдженість плямистостей (септоріозу – 5,5-6,5 % і аскохітозу – 7,5-10,0 %) була незначною, порівняно з борошнистою россою та іржею, але їх розвиток залежав від вологості і тому максимального значення досяг у 2016 році.

Встановлено залежність розвитку діагностованих хвороб від погодних умов: кількості опадів та температури повітря. Визначено необхідність постійного контролю за технологією вирощування клематису в умовах Лісостепу України.

Проведені дослідження є важливим етапом у становленні та розвитку декоративного квітникарства на Полтавщині.

Ключові слова: клематис, урболандшафти, етіологія, поширеність, моніторинг, хвороби, альтернативний, борошниста роса, іржа, аскохітоз, нематодози.

Вступ. Висока декоративність, відносна простота вирощування, виключне різноманіття форм – саме ці властивості, притаманні клематисам, привертають увагу не лише спеціалістів, а й квітникарів-любителів (*Клематиси: Вирощування и уход*, 2004). Це одна з найбільш вишуканих рослин-ліан. Гарні і дикорослі, і сортові клематиси (*Лианы для вертикального озеленения*, 2010).

Клематиси, або домоноси (*Clematis L.*) – декоративні виткі рослини з родини Жовтецевих (*Ranunculaceae* Juss.). Рід об'єднує близько 300 видів і 2000 різновидів та сортів, що зростають у помірних і тропічних зонах Азії, Північної та Південної Америки, в Африці (Бескаравайная, 1989; Свитковская, 2005).

Назва рослини походить від грецького слова «*клемата*» – вусик. Клематиси досить різноманітні за зовнішнім виглядом. У переважній більшості це листопадні види. Однак є й вічнозелені (Донюшкина, & Зубкова 2012; Риекстиня, & Риекстиныйц, 1990).

Залежно від способу утримання на опорах, їх поділяють на кілька груп. До групи ліан належить більшість видів. Вони чіпляються і охоплюють опори, обвиваючись навколо них за допомогою листкових черешків, що закручуються. Рослини даної групи називають виткими. Довжина пагонів витких клематисів досягає від 2,5 до 10 м.

До групи плетистих відносять види і сорти, які не чіпляються або слабо чіпляються за опори черешками верхніх листків. Довжина пагонів – 1–1,5 м.

Кущові види мають прямостоячі стебла, прямі черешки листків, що не закручуються. Висота кущових клематисів – 0,9–1 м.

Клематиси використовуються в озелененні міських парків, приватних територій як солітер, для оздоблення стін будинків, балконів, веранд, альтанок, при оформленні пергол, трельяжів, декорування огорож, для створення арочних композицій та вертикальних поверхонь (*Лианы*

для вертикального озеленення, 2010). Висадивши рослини кількох сортів, можна милуватися їх квітучим з весни до осені (Клименко, & Васильєва, 2012).

Декоративність рослин може значно знижуватись, якщо вони уражуються грибами, шкідниками та паразитами. За даними П. Пайрона, на клематисі їх відмічено понад 25.

Останнім часом спостерігається активне випадання рослин даного виду із штучно створених ландшафтів. Однією з причин цього є ураження клематиса хворобами грибкової етіології та нематодами, що знижує декоративність, довговічність, зменшує період цвітіння та рясність квітучання. Спостерігається в'янення рослин, а часто їх загибель. Зважаючи на це, постала необхідність проведення фітопатологічного моніторингу та визначення хвороб клематису, їх поширення в умовах урболандшафтів м. Полтави.

Завданням дослідження стало обстеження, виявлення та діагностика хвороб клематису у відкритому ґрунті міської зони.

Матеріали та методи. Під час досліджень, проведених протягом 2016–2018 років у період вегетації рослин, були обстежені парки, сквери та приватний сектор м. Полтави та його околиць. Використовувався детально-маршрутний метод польових досліджень, під час якого оглядали кожну рослину клематису. При виявленні ознак ураження хворобами відбирали зразки коренів, листків, стебел і квіток у підготовлені паперові пакети для проведення фітопатологічного аналізу. Аналіз зразків проводили на кафедрі захист рослин Полтавської державної аграрної академії. За симптоматичними ознаками та шляхом мікроскопування (методом роздавненої краплі) визначали видовий склад збудників хвороб клематису. Лейковим методом Бермана визначали наявність нематод в рослинних зразках (Сигарева, 1986). При виконанні фітопатологічної оцінки стану насаджень визначали поширеність хвороби та інтенсивність (ступінь) ураження рослин (Кулешов, & Білик, 2008).

Результати та їх обговорення. Клематиси, як і інші квіткові рослини, часто уражуються хворобами, які залежно від причин, що їх викликають, поділяються на інфекційні та неінфекційні.

Інфекційні хвороби викликаються грибами, бактеріями та вірусами. Вони, при наявності сприятливих умов, здатні поширюватися від рослини до рослини і утворювати великі вогнища зараження.

У результаті проведеного фітопатологічного моніторингу виявлено ураження клематиса різними видами хвороб. Найбільш поширеними за період досліджень виявилися борошниста роса (48,0 %), іржа (23,5 %), аскохітоз (5,5 %), септоріоз (6,0 %) та ураження нематодами (8,5 %) (рис.1).

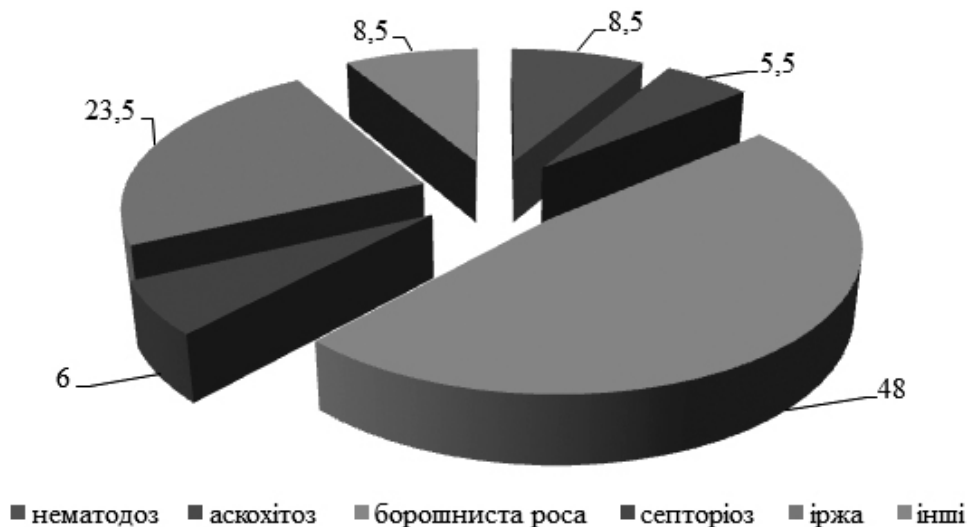


Рис. 1. Поширеність хвороб клематису в умовах урболандшафтів м. Полтави

Розвиток діагностованих хвороб істотно залежить від погодних умов, а саме кількості опадів та температури повітря. Так, в 2016 році найбільш сприятливим для розвитку плямистостей та борошнистої роси був червень (кількість опадів 123,5 мм за температури +21°С, а в 2017 році такі умови спостерігалися в липні місяці (92,2 мм за температури +22,5°С). Іржа активно поширювалася в усі роки досліджень за наявності краплинної вологи (рясні роси).

Поширеність борошнистої роси у 2016 році сягала 54,0 %, тоді як в 2017 та 2018 роках даний показник знизився до 50,0 і 40,0 % відповідно. Вдвічі нижчим він виявився у іржі (22,0-25,0 %), хоча максимальне значення реєструвалося у 2017 році. Розповсюдженість

плямистостей (септоріозу – 5,5-6,5 % і аскохітозу – 7,5-10,0 %) була незначною, порівняно з борошнистою росою та іржею, проте їх розвиток залежав від вологості і тому максимального значення досяг у 2016 році (рис. 2).

Серед збудників плямистості листків найбільш поширеними виявилися гриби родів *Ascochyta* і *Septoria*: *A. clematidina* Thüm., *Septoria clematidis* Rob. et Desm. (Рієкстиня, & Рієкстиньш, 1990). Так, симптоматичною ознакою аскохітозу є поява на стеблах, листках та насінні великих плям (спочатку вони бурі, а згодом світлішають). На листках плями розташовуються переважно по краях, із часом охоплюють всю листову пластинку. Уражені листки засихають.

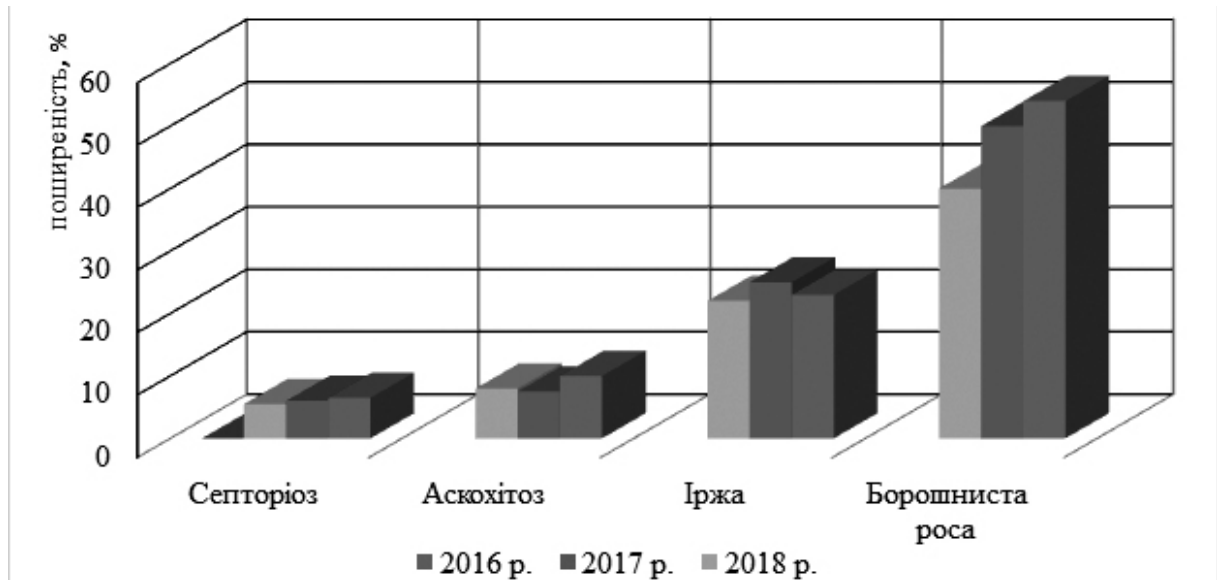


Рис. 2. Поширеність хвороб клематису за роками досліджень

На стеблах утворюються білувато-сірі плями з плодовими тілами нестатевого розмноження – пікнідами. Уражені тканини мацеруються (розм'якшуються); насіння чорніє та засихає (рис. 3).



Рис. 3. Листок клематису уражений аскохітозом

Септоріоз або біла плямистість листків з'являється у вигляді дрібних бруднувато-білих плям з білою облямівкою. З часом у центрі плям стають помітними спори гриба у вигляді дрібних чорних плям (пікнід). Листки буріють і опадають. Хвороба швидко прогресує і викликає відмирання не лише листків, а й стебел.

Для профілактики вказаних хвороб рекомендується глибоке перекопування ґрунту навколо кущів, знищення слимаків та рослинних решток. Підвищує стійкість рослин внесення великих доз фосфорно-калійних добрив (Бескаравайная, 1989; Донюшкіна, & Зубкова, 2012). При виявленні захворювання необхідно провести обробку рослини фунгіцидами на основі тираму або міді, крім того ефективними будуть обробки препаратами із хімічної групи похідних триазолів та бензімідазолів.

Як зазначалося вище, найбільш поширеним захворюванням була борошниста роса, виникнення якої спричинюють фітопатогенні гриби *Erysiphe communis* Grev. f. *clematidis* Jacz (Риекстиня, & Риекстиньш, 1990). Борошниста роса уражує всі надземні органи рослини – листки, молоді пагони, квітки та бутони. Вони вкриваються білим борошністим нальотом (міцелієм), під яким тканини чорніють і відмирають (рис. 4). Уражені органи деформуються, ріст і цвітіння припиняються. При сильному ураженні рослина гине. Максимальне поширення борошнистої роси спостерігається у червні–серпні (Донюшкіна, & Зубкова, 2012; *Клематиси: Вирощування і уход*, 2004).



Рис. 4. Наліт борошнистої роси на листках клематису

З метою профілактики восени вирізають усі вражені пагони, на яких зимує збудник. При виявленні перших ознак захворювання рослини обробляють мідно-мильним розчином (у 0,5 л гарячої води розчиняють 20 г мідного купоросу, в 10 л води розводять 200–300 г зеленого мила). Розчин мідного купоросу при постійному перемішуванні вливають у розчин мила; якщо вода жорстка, додають 5 г кальцинованої соди. Застосовують і содово-мильну рідину, яка готується так само, лише замість мідного купоросу беруть 30–50 г кальцинованої соди і 40–50 г мила на 10 л води. Обробку проводять не менше 3–4 рази за вегетаційний період. Інтервал між обробками повинен становити два тижні. Позитивною є обробка рідким гноєм тричі. Для цього перепрілий коров'ячий гній заливають водою у співвідношенні 1:3, настоюють протягом 3–5 днів, розводять у три рази і обприскують (*Клематиси: Вирощування і уход*, 2004). Ефективні обробки хімічними препаратами на основі похідних триазолів та бензімідазолів.

Протягом досліджуваного періоду часто діагностувалася на рослинах клематису іржа. Збудник іржі – фітопатогенний гриб *Aecidium clematidis* DC (*Russinia* spp.). Навесні на листках, пагонах та черешках листків з'являються оранжеві подушечки – спороношення гриба. Уражені пагони деформуються, а листки в'януть (Риекстиня, & Риекстиньш, 1990). Клематис є проміжним господарем і на ньому формуються спермагоніальна і ецидіальна стадії збудника (рис. 5). Останні стадії розвитку гриба проходять на пирії або інших рослинах. Основний господар – пирій.



Рис. 5. Пустули іржі на вегетативних органах клематисів

З метою профілактики іржі необхідно знищувати бур'яни – можливі господарі гриба, а також всі уражені пагони клематиса, оскільки спори іржі розносяться вітром (Донюшкіна, & Зубкова, 2012; *Клематисы: Выращивание и уход*, 2004). Під час вегетації необхідно обробляти рослини хімічними фунгіцидами на основі міді та триазолових сполук.

Моніторинг насаджень клематису дав змогу виявити зів'ялі рослини, аналіз яких дозволив визначити наявність нематод. Ці мікроскопічні круглі черви-паразити поселяються в різних частинах рослини. Поширюються вони з дощовими, талими і поливними водами, із зараженим посадковим матеріалом, інвентарем, а також через ґрунт. Найбільшої шкоди завдають кореневі нематоди. У результаті їх життєдіяльності провідні судини коренів деформуються і зміщуються, на рівних шнуроподібних коренях клітини сильно розростаються, з'являються бульби – гали.

Надземну частину клематисів (молоді пагони, бруньки, квітки і листки) вражають листові нематоди: сунична (*Aphelenchoides fragariae*) і хризантемна (*Aph. ritzemabosi*). Вони багатодні, відомі більш ніж на 200 культурних рослинах і бур'янах. Викликають всихання бруньок (або вони стають потворними), деформацію, ламкість, потовщення стебел, деформацію квіток, в'янення верхівок пагонів, на листках з'являються жовті і бурі плями.

У кореневу систему здатні проникати пратіленх (*Pratylenchus penetrans*) і галові нематоди мелойдогіни: північна (*Meloidogyne hapla*), південна (*M. incognita*), Теймза (*M. thamesi*). Всі вони також мають широке коло рослин-господарів, багатодні (Кулешов, & Білик, 2008).

Північна галова нематода теж відмічена на клематисах у захищеному та у відкритому ґрунті. Вона поширена на різних сільськогосподарських культурах: картоплі, томатах, капусті, огірках, суниці та ін.

Червоподібні рухливі личинки мелойдогін проникають у тканини рослин і викликають утворення своєрідних потовщень – галів 0,5–5 мм діаметром. Невеликі галли (1–2 мм) нерідко сприяють за бульбочки бактерії *Agrobacterium tumefaciens*, яка оселяється на коренях клематиса.

Галові нематоди особливо небезпечні для молодих рослин. При сильному зараженні клематиси відстають у рості і розвитку, стають хлоротичними, втрачають тургор і нерідко гинуть. Фітогельмінти пригнічують багаторічні лози, декоративність їх знижується (рослини більш низькорослі, з дрібними листками і дрібними квітками).

Пратіленхи викликають некрози кореневої системи. Корені спочатку вкриваються темно-бурими або чорними загниваючими плямами, а потім деформуються, відмирають зовсім. Слабовкорінені хворі рослини розвиваються повільно, потребують надмірного поливу.

Нематодози – хвороби, що викликаються паразитичними червами, часто не мають специфічних зовнішніх ознак. Точний діагноз встановлюють фахівці-гельмінтологи за наявністю паразитів у тканинах рослин і прикореневому ґрунті.

Для боротьби з фітогельмінтами необхідно дотримуватися комплексу заходів – профілактичних, карантинних, знезаражувати ґрунт, підтримувати високий рівень агротехніки.

Хворі рослини або їх уражені частини видаляють і знищують. Здорові живці клематиса укорінюють далеко від уражених нематодами культур (овочевих, квіткових, плодово-ягідних). Новий посадковий матеріал ретельно обстежують; щоб виявити приховане зараження, його вирощують протягом 1-2 років окремо від основної колекції. Для профілактики перед посадкою рослин проводять дезінфекцію інвентарю, стелажів, горщиків розчином хлорного вапна з 3%-ним активним хлором.

Знезараження ґрунту від паразитичних нематод здійснюють фізичними методами та хімічними і біологічними засобами.

При першому способі ґрунт обробляють гарячою парою (100–105° С) протягом 10–18 год, невеликі кількості субстрату (1-5 л) прогрівають у сушильних, духових шафах при 120–150° протягом 1–1,5 год.

У боротьбі з нематодами в тканинах клематисів рослини навесні і восени поливають під корінь хімічними препаратами із групи неонікотиніди, або біопрепаратом нематофагін.

Труднощі боротьби з фітогельмінтами полягають в тому, що на перших порах нематода непомітна, а коли ознаки її діяльності стають помітними, рослина вже приречена на загибель. Основним превентивним заходом поширення нематодозів є перевірка посадкового матеріалу. Ознакою ураження нематодами є відставання клематису в розвитку, пригнічений стан, слабке цвітіння і в'янення пагонів.

Висновки. Дослідженнями з'ясовано, що протягом 2016–2018 років в урболандшафтах м. Полтави серед хвороб клематису домінували борошниста роса, іржа, аскохітоз, септоріоз і нематодоз. При культивуванні клематису в умовах Лісостепу України необхідним є постійний посилений контроль за технологією їх вирощування та догляду. Проведені дослідження є важливим етапом у становленні та розвитку декоративного квітництва на Полтавщині.

Список використаної літератури:

- Бескаравайная М. А. Клематисы. Киев : Урожай, 1989. 144 с.
 Дониошкина Е. А., Зубкова Н. В. Клематисы. Москва : Кладезь-Букс, 2012. 96 с.
 Клематисы: Выращивание и уход. Минск : Харвест, 2004. 112 с.
 Клименко Н., Васильева Т. Все могут короли! *Огородник*. 2012. № 3. С. 56–57.
 Кулешов А. В., Білик М. О. Фітосанітарний моніторинг і прогноз. Харків : Еспада, 2008. 512 с.
 Лианы для вертикального озеленения: фантазия цвета и высоты. *Нескучный сад*. 2010. № 7 (55). С. 42–43.
 Риекстиня В. Э., Риекстиньш И. Р. Клематисы. Ленинград : Агропромиздат, 1990. 287 с.
 Свитковская О. И. Клематисы. Экскурсия по коллекции. Минск : Центральный бот.сад Беларуси, 2005. URL <http://hbc.bac-net.by/cbg>
 Сигарева Д. Д. Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур. Киев : Урожай, 1986. С. 34–36.

G.D. Pospelova, N.P. Kovalenko, and I.A. Kovalenko

Poltava State Agrarian Academy
 Skovoroda Str. 1/3, 36003, Poltava, Ukraine
 University of Minnesota College of Pharmacy
 308 SE Harvard St, Minneapolis, MN 55455

DETECTION AND DIAGNOSIS OF CLEMATIS (*Clematis L.*) DISEASE

Climbing vines such as clematis are used in artificially created urban landscapes (Clematis L.). Clematis diseases were determined to be the main reason of the decrease in clematis decorative value and flower abundance, reduction of its lifespan and duration of the flowering period as well as the increase in the amount of flowers falling off.

The need of phytopathological monitoring and diagnostics of clematis diseases, their intensity and distribution has been established in the urban landscapes of Poltava.

*It has been found that clematis diseases of various etiology were registered in the study region during the period of 2016 to 2018. Fungal diseases and nematodiasis were determined to be the most prevalent. The highest manifestation was attributed to powdery mildew (*Erysiphe communis* Grev. f. *clematidis* Jacz), rusts (*Aecidium clematidis* DC), *Ascochyta* diseases, and *Septoria* diseases.*

*In 2016, the prevalence of powdery mildew reached 54%. It decreased to 50% and 40% in 2017 and 2018, respectively. The rate of prevalence was twice lower for rusts (22-25%), although its highest prevalence was registered in 2017. The prevalence of mottling (*Septoria* – 5.5-6.5% and *Ascochyta* – 7.5-10%) was not significant compared to powdery mildew and rusts. However, its development depended on the moisture and, thus, reached its maximum in 2016.*

The development of the diseases was correlated with weather conditions such as precipitation and air temperature. The need for continuous monitoring of the process of clematis cultivation was established for the forest steppe region of Ukraine.

The research conducted is an important step in formation and development of decorative floriculture in Poltava region.

Key words: *clematis, urban landscapes, etiology, prevalence, monitoring, diseases, Alternaria, powdery mildew, rusts, Ascochyta and nematodiasis.*

References

- Beskaravainaya, M. A. (1989). *Klematisy [Clematis]*. Kiev: Urozhai [in Russian].
 Donyushkina, E. A., & Zubkova, N. V. (2012). *Klematisy [Clematis]*. Moskva: Kladez'-Buks [in Russian].
Klematisy: Vyrashchivanie i ukhod [Clematis: Cultivation and care]. (2004). Minsk: Kharvest [in Russian].
 Klimenko, N., & Vasil'eva, T. (2012). Vse mogut koroli! [Kings can do everything!]. *Oгородnik [Gardener]*, 3, 56-57 [in Russian].
 Kuleshov, A. V., & Bilyk, M. O. (2008). *Fitosanitarnyi monitorynh i prohnoz [Phytopathological monitoring and prognosis]*. Kharkiv: Espada [in Ukrainian].
 Liany dlya vertikal'nogo ozeleneniya: fantaziya tsveta i vysoty [Vines for vertical gardening: a fantasy of color and height]. (2010). *Neskuchnyi sad [Boring Garden]*, 7(55), 42-43 [in Russian].
 Riekstinya, V. E., & Riekstin'sh, I. R. (1990). *Klematisy [Clematis]*. Leningrad: Agropromizdat [in Russian].
 Sigareva, D. D. (1986). *Metodicheskie ukazaniya po vyjavleniyu i uchetu paraziticheskikh nematod polevykh kul'tur [Guidelines for the identification and recording of parasitic nematodes in field crops]*. Kiev: Urozhai [in Russian].
 Svitkovskaya, O. I. (2005). *Klematisy. Ekskursiya po kolleksii [Clematis. Collection Tour]*. Minsk: Tsentral'nii bot.sad Belarusi. Retrieved from <http://hbc.bac-net.by/cbg> [in Russian].

Отримано 5.05.2019 р.

УДК 57.06..582.091/.097(477.53-25)
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195112>

М.Я. Шевніков, О.В. Матвієнко, О.В. Абасова
 Полтавська державна аграрна академія
 вул. Сквороди, 1/3, м. Полтава, 36003, Україна
shevnikov@ukr.net
 ORCID 0000-0003-0810-523X

ТАКСОНОМІЧНА СТРУКТУРА ДЕНДРОФЛОРИ ПАРКУ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНОГО КОЛЕДЖУ ПОЛТАВСЬКОЇ ДАА

Парк Аграрно-економічного коледжу Полтавської державної аграрної академії є пам'яткою садово-паркового мистецтва місцевого значення. Нами вивчалася його дендрофлора та встановлювалися її особливості.

Результатами досліджень виявлено, що переважна кількість видів деревних рослин належать до відділу Покритонасінні (Magnoliophyta). Проте зустрічаються й різноманітні представники відділу Голонасінні (Pinophyta), які належать до класу Хвойні (Pinopsida). Дендрофлора парку коледжу нараховує 160 видів з 101 роду, 47 родин. Співвідношення між відділами рослин Pinophyta і Magnoliophyta було наступним: за кількістю родин 4 і 43, за кількістю родів 11 і 90, за кількістю видів 23 і 137 відповідно.

Відділ голонасінні (Pinophyta) представлений 23 видами, з них: дерева – 14, кущі – 8; представників аборигенної флори – 6, інтродуцентів – 16. Найбільш поширені рослини роду Pinus, до якого входить 6 видів, Juniperus – 5 видів, Picea – 3 види та Chamaecyparis – 2 види. Серед хвойних рослин домінуючими є Pinus pallasiana L., Pinus ponderosa Dougl., Picea abies L.

Покритонасінні рослини (Magnoliophyta) представлені 137 видами, які відносяться до 43 родин та 90 родів, з яких – 52 дерева, 75 – кущі, 10 – ліани; з них аборигенними є 25 видів, інтродуцентами – 112. Аналіз систематичної структури декоративних рослин на рівні родин показав, що найбільш широко в зелених насадженнях парку репрезентовані родини: Rosaceae (23 видів), Fabaceae (9 видів), Saprotiaceae (7 видів), Salicaceae (7 видів), Oleaceae (5 видів), Sapindaceae (5 видів). На рівні родів найчисленніші види Rosa (8 видів), Salix (5 видів), Juglandaceae (4 види), Crataegus (4 види), Sorbus (4 види).

Ключові слова: таксономічний аналіз, дендрофлора, видовий склад рослин, голонасінні, покритонасінні.

Вступ. В умовах бурхливого розвитку житлового і промислового будівництва, суцільної урбанізації особливої уваги набуває проблема оптимізації міських територій. Вирішення цієї проблеми, крім інших заходів, передбачає створення в населених пунктах стабільного рослинного покриву, складовою частиною якого є деревні рослини.

Парки та сквери міст є осередком для відпочинку населення, організації різноманітних культурно-масових заходів. Їхні зелені насадження значною мірою впливають на фізичний та психологічний стан кожної людини, мають важливе естетичне значення (Бродович, 1979; Кохно, Гордієнко, Захаренко, 2015).

Суттєвий внесок у вивчення дендрофлори різних регіонів України зробили своїми працями Т. Бродович (1979, парки Львівщини); М. Кохно, В. Гордієнко, Г. Захарченко (2001); М. Кохно, Л. Пархоменко, А. Зарубенко, (2002); М. Кохно, Н. Трофименко, Л. Пархоменко, (2005); О. Марчук (2006, парки Харківщини); Т. Панасенко (2007, парки Полтавщини); В. Немерцалов (2008, дендрофлора міста Одеси); С. Ситнік, В. Бессова, (2010, парки Дніпра); О. Орлов, В. Харчишин (2011, парки Житомира); В. Гнездлова (2011, Передкарпаття); Н. Сиплива (2012, парки Вінничини); А. Чонгова (2013, парки Запорізької області); О. Пономарьова, В. Бессонова, О. Іванченко (2014, парки Дніпра); Р. Дудин (2010, парки Львівщини); Я. Гончаренко (2014, парки Харківщини), Н. Грицай (2018, парки Рівніщини).

На одного мешканця Полтави сьогодні припадає 108 метрів квадратних зелених насаджень – це один з кращих показників в Україні. Лише територія 12 парків, 18 скверів і 7 бульварів дорівнює площі майже в 250 гектарів. Серед них найбільшим є Полтавський міський парк – єдиний в обласному центрі природоохоронний об'єкт загальнодержавного значення. Розташований він на полі Полтавської

битви поблизу селища Яківці (площі 124,5 га). Парк поєднує елементи ландшафтного і дендрологічного стилю, закладений у квітні 1962 року. Колекція деревних і чагарникових порід парку нараховує понад 200 видів. Основу насаджень складає місцева флора: види роду *Quercus* L., *Betula* L., *Tilia* Mill., *Acer* L. З екзотичних видів та реліктів тут зростають *Phellodendron amurense* Rupr., *Aralia mandshurica* Rupr., *Picea pungens* L., *Pinus strobus* L., *Thuja occidentalis* L., *Abies alba* L., *Abies nordmanniana* L., гарно квітучі чагарники – *Deutzia gracilis*.jpg., *Deutzia scabra* A.jpg., *Hydrangea macrophylla* L. та інші. Дендрофлора парку включає рідкісні види: *Corylus colurna* L., *Platanus orientalis* L., *Taxus baccata* L. (останній вид занесений до другого видання Червоної книги України).

Аграрно-економічний коледж Полтавської державної аграрної академії відомий з 1995 року як школа садівництва і городництва. В 1923 році навчальний заклад отримав нове приміщення по вулиці Колонійській (нині вул. Сковороди, 18). До 1847 р. ця територія площею 17 га була літньою резиденцією Фрейліни імператриці Єкатерини II. В 1847 році будинок (де зараз військовий шпиталь) і сад (в межах всього Бойкова яру) був подарований архієпископу Гедеону і названий Архієрейським садом, але служив для відпочинку всіх мешканців міста. Це був унікальний парк з каскадом чистих ставків, заповнених рибою і пов'язаних між собою Тарапунькою, що несла джерельну воду від архієрейського будинку до річки Рогізної. На ставках були влаштовані купальні. Благоустрій і озеленення парку підтримувалися на високому рівні. Розміщення шкіряної фабрики поклато початок забрудненню території в іншій частині парку, але верхня частина збереглася в належному стані.

Після війни територія парку частково закріплювалася за деякими установами з метою поліпшення догляду. Середня частина парку площею 5,25 га була визнана пам'яткою природи місцевого значення і передана в землекористування агробіостанції Полтавського педагогічного інституту. Зараз це ботанічний сад Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, який розташований на схилах балки з притокою річечки Тарапуньки і займає площу 5,25 га. Дендропарк ботанічного саду нараховує близько 150 видів декоративно-паркових дерев і чагарників, рідкісних для Полтавщини. Верхня частина парку була закріплена за обласною станцією юних натуралістів, суміжна частина – за сільськогосподарським технікумом (бувше духовне училище, нині Аграрно-економічний коледж, рис. 1). Проте дендрофлора парку коледжу не була об'єктом спеціальних наукових досліджень. Тому метою цієї роботи було проаналізувати таксономічну структуру дендрофлори парку з метою встановлення видового складу насаджень, виявлення їх особливостей.



Рис.1. Загальна схема розміщення споруд та насаджень Аграрно-економічного коледжу Полтавської державної аграрної академії

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження була дендрофлора парку Аграрно-економічного коледжу Полтавської державної аграрної академії. Предмет дослідження – особливості територіальної організації, структура її дендрофлори та насаджень. Інвентаризацію деревних рослин проводили маршрутним методом. Дослідження дендрофлори здійснювали за допомогою загальноботанічних методів збору, гербаризації та визначення видів.

Результати та їх обговорення. Парки садово-паркового мистецтва відіграють значну роль у збереженні національної архітектурної спадщини, у вивченні досвіду створення об'єктів ландшафтної архітектури та формуванні нових насаджень. Важливим критерієм для встановлення дендрологічної цінності парку є відповідність розміщення рослин на території згідно з їх біологічними та екологічними особливостями, оскільки це впливає на ріст і розвиток рослин, особливо на успішність адаптації інтродуцентів. Вивчаючи умови зростання рослин у дендропарку можна зробити висновок, що більшість колекцій рослин було створено з урахуванням їхніх екологічних вимог, однак на сучасному етапі розвитку дуже часто молоді посадки здійснювались під наметом дерев в умовах значного затінення.

Парк Аграрно-економічного коледжу Полтавської державної аграрної академії розміщений поруч з центром міста Полтава і є пам'яткою садово-паркового мистецтва місцевого значення. Унікальністю парку є те, що збережений первісний природний ландшафт, різна експозиція, крутизна та рівень зволоженості ґрунтів дають змогу поєднувати види рослин різних екологічних груп. Завдяки цій особливості рослинний світ парку налічує понад 160 видів дерев і чагарників. Вік окремих дерев сягає 100–150 років.

Переважає кількість видів деревних рослин належать до відділу Покритонасінні (*Magnoliophyta*). Проте зустрічаються й різноманітні представники відділу Голонасінні (*Pinophyta*), які належать до класу Хвойні (*Pinopsida*). За результатами проведеного дослідження встановлено, що дендрофлора парку коледжу нараховує 47 родин, 101 рід та 160 видів. Співвідношення між відділами рослин *Pinophyta* і *Magnoliophyta* було наступним: за кількістю родин 4 і 43, за кількістю родів 11 і 90, за кількістю видів 23 і 137 відповідно (рис. 2).

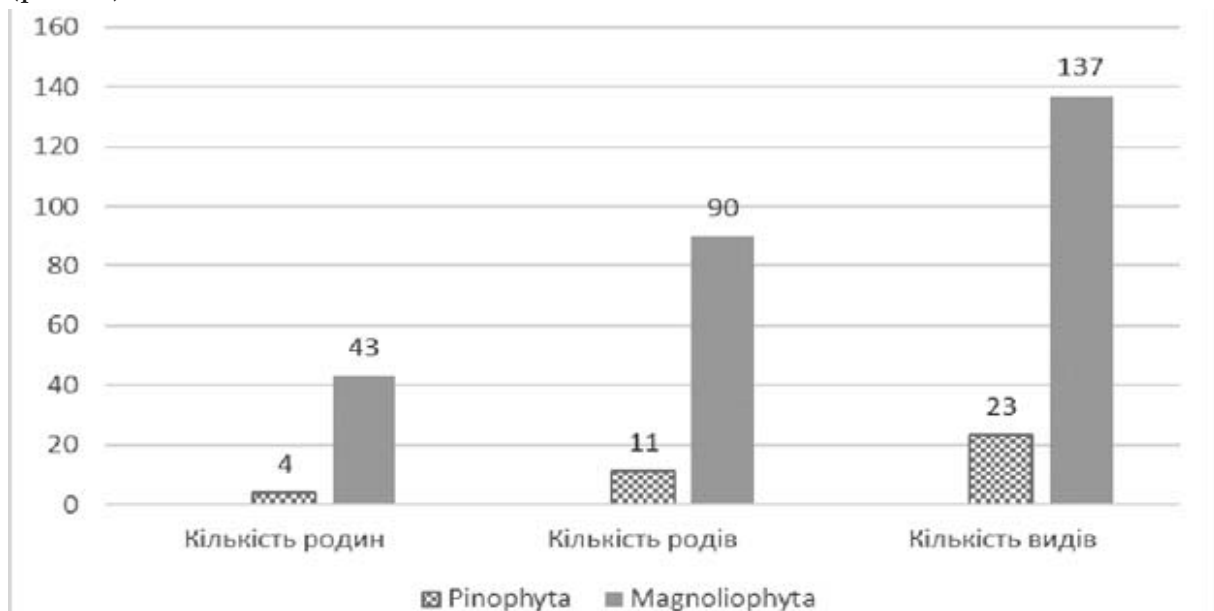


Рис. 2. Співвідношення між відділами рослин дендропарку Аграрно-економічного коледжу Полтавської державної аграрної академії

Голонасінні і, насамперед, хвойні у сучасній світовій флорі займають важливе місце і є одними з основних ландшафтоутворюючих видів рослин зони помірного клімату. Це зумовлено як їх значним поширенням у минулі

геологічні епохи, так і використанням у багатьох країнах світу. Таксономічний склад голонасінних рослин, які природно зростають і культивуються в умовах парку наведено у табл. 1. Відділ голонасінні (*Pinophyta*) представлений 23 видами, з них: дерева – 14, кущі – 8, представників аборигенної флори – 6, інтродуцентів – 16 видів. Загалом в парку поширені види чотирьох родин – *Ginkgoaceae*, *Taxaceae*, *Pinaceae* та *Cupressaceae*. Найбагатше представлені види роду *Pinus*, до якого входить 6 видів, *Juniperus* – 5 видів, *Picea* – 3 види та *Chamaecyparis* – 2 види. Серед хвойних рослин домінуючими є *Pinus pallasiana* L., *Pinus ponderosa* Dougl., *Picea abies* L.

Таблиця 1

Таксономічний склад голонасінних рослин парку Аграрно-економічного коледжу Полтавської державної аграрної академії

№ з/п	Родина	Кількість родів	Назви родів	Кількість видів	Назви видів
1	<i>Ginkgoaceae</i>	1	<i>Ginkgo</i> L.	1	<i>G. biloba</i> L.
2	<i>Taxaceae</i>	1	<i>Taxus</i> L.	1	<i>T. baccata</i> L.
3	<i>Pinaceae</i>	4	<i>Abies</i> L.	1	<i>A. koreana</i> L.
			<i>Picea</i> L.	3	<i>P. abies</i> L. <i>P. glauca</i> Moen. <i>P. pungens</i> Engelm.
			<i>Larix</i> Mill.	1	<i>L. decidua</i> Mill.
			<i>Pinus</i> L.	6	<i>P. banksiana</i> L. <i>P. pallasiana</i> L. <i>P. mugo</i> Turra <i>P. sylvestris</i> L. <i>P. ponderosa</i> Dougl. <i>P. strobus</i> L.
4	<i>Cupressaceae</i>	5	<i>Thuja</i> L.	1	<i>T. occidentalis</i> L.
			<i>Thujaopsis</i> L.	1	<i>T. dolobrata</i> L.
			<i>Chamaecypar</i> Col.	2	<i>C. Lawsoniana</i> Col. <i>C. pisifera</i> Sieb.
			<i>Platycladus</i> L.	1	<i>P. orientalis</i> L.
			<i>Juniperus</i> L.	5	<i>J. virginiana</i> L. <i>J. communis</i> L. <i>J. chinensis</i> L. <i>J. sabina</i> L. <i>J. squamata</i> L.
	Усього	11		23	

Покритонасінні рослини (*Magnoliophyta*) представлені 137 видами, які відносяться до 43 родин та 90 родів, з яких 52 – дерева, 75 – кущі, 10 видів ліан; з них аборигенними є 25 видів, інтродуцентами – 112 видів (табл. 2). Аналіз систематичної структури декоративних рослин на рівні родин показав, що найбільш широко в зелених насадженнях парку репрезентовані родини: *Rosaceae* (23 видів), *Fabaceae* (9 видів), *Caprifoliaceae*, *Salicaceae* (по 7 видів).

Таблиця 2

Таксономічний склад покритонасінних рослин парку Аграрно-економічного коледжу Полтавської державної аграрної академії

№ з/п	Родина	Кількість родів	Назви родів	Кількість видів	Назви видів
1	<i>Magnoliaceae</i>	2	<i>Liriodendron</i> L.	1	<i>L. tulipifera</i> L.
			<i>Magnolia</i> L.	2	<i>M. kobus</i> L. <i>M. aquifolium</i> Nutt.
2	<i>Schisandraceae</i>	1	<i>Schisandra</i> L.	1	<i>S. chinensis</i> Turcz.
3	<i>Ranunculaceae</i>	1	<i>Clematis</i> Dill.	1	<i>C. jackmanii</i> ' Moore
4	<i>Berberidaceae</i>	1	<i>Berberis</i> L.	1	<i>B. thunbergii</i> DC
5	<i>Paeoniaceae</i>	1	<i>Paeonia</i> L.	1	<i>P. suffruticosa</i> Andr.
6	<i>Platanaceae</i>	1	<i>Platanus</i> L.	1	<i>P. acerifolia</i> Willd.
7	<i>Buxaceae</i>	1	<i>Buxus</i> L.	1	<i>B. sempervirens</i> L.
8	<i>Fagaceae</i>	2	<i>Fagus</i> L.	1	<i>F. sylvatica</i> L.
			<i>Quercus</i> L.	2	<i>Q. robur</i> L. <i>Q. rubra</i> L.
9	<i>Betulaceae</i>	1	<i>Betula</i> Roth.	1	<i>B. pendula</i> Roth.
10	<i>Corylaceae</i>	1	<i>Corylus</i> L.	2	<i>C. colurna</i> L. <i>C. avellana</i> L.
11	<i>Juglandaceae</i>	1	<i>Juglans</i> L.	4	<i>J. regia</i> L. <i>J. cinerea</i> L. <i>J. nigra</i> (L.) Alef. <i>J. mandshurica</i> Max.
12	<i>Actinidiaceae</i>	1	<i>Actinidia</i> L.	1	<i>A. kolomikta</i> L.
13	<i>Tamaricaceae</i>	1	<i>Tamarix</i> L.	1	<i>T. tetrandra</i> L.
14	<i>Salicaceae</i>	2	<i>Populus</i> L.	2	<i>P. italica</i> Moech. <i>P. simonii</i> Corr.
			<i>Salix</i> L.	5	<i>S. alba</i> L. <i>S. matsudana</i> Koidz. <i>S. rossia</i> Nass. <i>S. purpurea</i> L. <i>S. vertibulum</i> L.
15	<i>Tiliaceae</i>	1	<i>Tilia</i> L.	2	<i>T. europaea</i> L. <i>T. cordata</i> Mill.
16	<i>Malvaceae</i>	1	<i>Hibiscus</i> L.	2	<i>H. syriacus</i> L. <i>H. rusanovii</i>
17	<i>Ulmaceae</i>	1	<i>Ulmus</i> L.	1	<i>U. glabra</i> Huds.
18	<i>Moraceae</i>	3	<i>Morus</i> L.	1	<i>M. alba</i> L.
			<i>Maclura</i> Raf.	1	<i>M. pomifera</i> Schn.
			<i>Broussonetia</i> L.	1	<i>B. papyrifera</i> L.
19	<i>Euphorbiaceae</i>	1	<i>Securinega</i> L.	1	<i>S. suffruticosa</i> Rehd.
20	<i>Grossulariceae</i>	1	<i>Ribes</i> L.	1	<i>R. alpinum</i> L.
21	<i>Fabaceae</i>	9	<i>Styphnolobium</i> L.	1	<i>S. japonicum</i> L.
			<i>Robinia</i> L.	1	<i>R. pseudoacacia</i> L.
			<i>Caragana</i> Lam.	1	<i>C. arborescens</i> Lam.
			<i>Colutea</i> L.	1	<i>C. buhsei</i> L.
			<i>Laburnum</i> Fabr.	1	<i>L. anagyroides</i> Med.
			<i>Amorfa</i> L.	1	<i>A. fruticosa</i> L.
			<i>Cercis</i> L.	1	<i>C. canadensis</i> L.
			<i>Gymnocladus</i> L.	1	<i>G. dioicus</i> L.
<i>Gleditsia</i> L.	1	<i>G. triacanthos</i> L.			

22	<i>Rosaceae</i>	23	<i>Physocarpus</i> L.	1	<i>P. opulifolius</i> L.
			<i>Spiraea</i> L.	3	<i>S. vanhouttei</i> Zab. <i>S. salicifolia</i> L. <i>S. japonica</i> L.
			<i>Sorbaria</i> L.	1	<i>S. sorbifolia</i> L.
			<i>Cotoneaster</i> Schl.	3	<i>C. lucidus</i> Schl. <i>C. dammeri</i> Schl. <i>C. lucidus</i> Schl.
			<i>Pyracantha</i> L.	1	<i>P. coccinea</i> L.
			<i>Mespilus</i> L.	1	<i>M. germanica</i> L.
			<i>Crataegus</i> Tourn.	4	<i>C. punctata</i> Lagc. <i>C. mollis</i> Torr. <i>C. sumbolis</i> Sarg. <i>C. macracantha</i>
			<i>Sorbus</i> L.	4	<i>S. torminalis</i> L. <i>S. aucuparia</i> L. <i>S. hybrida</i> L. <i>S. quercifolia</i> L.
			<i>Aronia</i> Medik.	1	<i>A. melanocarpa</i> Mich.
			<i>Malus</i> P. Mill.	2	<i>M. domestica</i> Borkh. <i>M. baccata</i> L.
			<i>Chaenomeles</i> Lindl.	2	<i>C. japonica</i> Mill. <i>C. oblonga</i> Mill.
			<i>Pirus</i> L.	1	<i>P. communis</i> L.
			<i>Potentilla</i> L.	1	<i>P. davurica</i> Nestl.
			<i>Kerria</i> L.	1	<i>K. japonica</i> L.
			<i>Rhodotypos</i> Thund.	1	<i>R. kerrioides</i> Sieb.
			<i>Rosa</i> L.	8	<i>R. rugosa</i> Thunb. <i>R. canina</i> L. <i>R. gallica</i> L. <i>R. groundcover</i> L. <i>R. rambler</i> L. <i>R. anglicus</i> L. <i>R. floribunda</i> L. <i>R. hybrid tea</i> L.
			<i>Rubus</i> L.	1	<i>R. idaeus</i> L.
			<i>Prunus</i> L.	3	<i>P. domestica</i> L. <i>P. pissardi</i> L. <i>P. serulata</i> L.
			<i>Amygdalus</i> L.	2	<i>A. nana</i> L. <i>A. triloba</i> Lindley
			<i>Persica</i> L.	1	<i>P. vulgaris</i> Mill.
<i>Armeniaca</i> L.	1	<i>A. vulgaris</i> Lam.			
<i>Cerasus</i> L.	2	<i>C. vulgaris</i> L. <i>C. avium</i> L.			
<i>Padus</i> L.	1	<i>P. racemosa</i> Lam.			
24	<i>Sapindaceae</i>	2	<i>Xantoceras</i> Bunge	1	<i>X. sorbifolium</i> Bge.
			<i>Koelreuteria</i> Laxm.	1	<i>K. paniculata</i> Laxm.
25	<i>Aceraceae</i>	1	<i>Acer</i> L.	3	<i>A. platanoides</i> L. <i>A. pseudoplatanus</i> L. <i>A. negundo</i> L.
26	<i>Sapindaceae</i>	1	<i>Aesculus</i> L.	1	<i>A. hippocastanum</i> L.
27	<i>Rutaceae</i>	3	<i>Ptelea</i> L.	1	<i>P. trifoliata</i> L.
			<i>Phellodendron</i> Rupr.	1	<i>P. amurense</i> Rupr.
			<i>Poncirus</i> L.	1	<i>P. trifoliata</i> L.
28	<i>Simarubaceae</i>	1	<i>Ailanthus</i> Mill.	1	<i>A. altissima</i> Mill.
29	<i>Anacardiaceae</i>	2	<i>Cotinus</i> Mill.	1	<i>C. coggygia</i> Scop.
			<i>Rhus</i> L.	1	<i>R. typhina</i> Hutt.
30	<i>Celastraceae</i>	1	<i>Celastrus</i> Thunb.	1	<i>C. orbiculatus</i> Thunb.

31	<i>Elaeagnaceae</i>	1	<i>Hippóphae</i> Sal.	1	<i>H. rhamnoides</i> Sal.
32	<i>Vitaceae</i>	2	<i>Vitis</i> L.	1	<i>V. vinifera</i> L.
			<i>Parthenocissus</i> L.	2	<i>P. quinquefolia</i> L. <i>P. tricuspidata</i> L.
33	<i>Hydrangeaceae</i>	2	<i>Deutzia</i> Thunb.	1	<i>D. scabra</i> Thunb.
			<i>Hydrangea</i> L.	1	<i>H. arborescens</i> L.
34	<i>Cornaceae</i>	2	<i>Cornus</i> L.	2	<i>C. mas</i> L. <i>C. alba</i> L.
			<i>Swida</i> L.	1	<i>S. sanguinea</i> L.
35	<i>Caprifoliaceae</i>	3	<i>Symphoricarpo</i> L.	2	<i>S. albus</i> L. <i>S. orbiculatus</i> Moen.
			<i>Lonicera</i> L.	4	<i>L. caprifolium</i> L. <i>L. Maakii</i> Rupr. <i>L. nitida</i> L. <i>L. tatarica</i> L.
			<i>Weigela</i> Thunb	1	<i>W. florida</i> Bre.
36	<i>Aristolohiaceae</i>	1	<i>Aristolohia</i> L.	1	<i>A. macrophylla</i> Lam.
37	<i>Viburnaceae</i>	1	<i>Viburnum</i> L.	3	<i>V. opulus</i> L. <i>V. lantana</i> L. <i>V. rhytidophyllum</i> L.
38	<i>Sambucaceae</i>	1	<i>Sambucus</i> L.	1	<i>S. nigra</i> L.
39	<i>Oleaceae</i>	4	<i>Fraxinus</i> L.	1	<i>F. excelsior</i> L.
			<i>Syringa</i> L.	1	<i>S. vulgaris</i> L.
			<i>Ligustrum</i> L.	1	<i>L. vulgare</i> L.
			<i>Forsythia</i> Vahl.	1	<i>F. suspense</i> Thunb.
40	<i>Solanaceae</i>	1	<i>Lycium</i> L.	1	<i>L. barbarum</i> L.
41	<i>Buddlejaceae</i>	1	<i>Buddleja</i> L.	1	<i>B. davidii</i> Franch.
42	<i>Paulowniaceae</i>	1	<i>Paulownia</i> Siebold.	1	<i>P. tomentosa</i> Thunb.
43	<i>Bignoniaceae</i>	2	<i>Campsis</i> L.	1	<i>C. radicans</i> L.
			<i>Catalpa</i> Scop.	2	<i>C. bignonioides</i> Walter <i>C. speciola</i> Warder
Усього		90		137	

Oleaceae, *Sapindaceae* (по 5 видів), загальна частка яких складає 41 %. На родини *Juglandaceae* (4 види), *Aceraceae*, *Bignoniaceae*, *Fagaceae*, *Magnoliaceae*, *Moraceae*, *Rutaceae*, *Carpifoliaceae*, *Cornaceae*, *Viburnaceae*, *Vitaceae* (по 3 види), *Corylaceae*, *Malvaceae*, *Salicaceae*, *Sapindaceae*, *Tiliaceae*, *Anacardiaceae*, *Hydrangeaceae* (по 2 види), припадає 38 %.

Із загальної кількості 21 родина представлена лише одним видом. На рівні родів найчисленнішими є види *Rosa* L. (8 видів), *Salix* L. (5 видів), *Juglans* L., *Crataegus* Tourn., *Sorbus* L., *Lonicera* L. (по 4 види), *Cotoneaster* Schl., *Spiraea* L., *Prunus* L., *Acer* L., *Viburnum* L. (по 3 види).

Висновки. Отже, результати наших досліджень встановлено таксономічну структуру дендрофлори парку Аграрно-економічного коледжу Полтавської державної аграрної академії, виявлено її особливості. Подальші дослідження дадуть змогу скласти еколого-ценотисну характеристику представників дендрофлори, встановити сучасний стан деревостану та накреслити напрямки його охорони.

Список використаної літератури:

Бродович Т. М., Бродович М. М. Деревья и кустарники запада УССР : атлас. Львов : Вища школа, 1979. 251 с.
Гончаренко Я. В. Систематичний та декоративний аналіз дендрофлори парку «Перемога» (м. Харків). Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди. Біологія та екологія. 2014. Вип. 16. С. 71–76.

- Грицай Н. Б. Таксономічна структура дендрофлори парку молоді м. Рівного. *Біологія та екологія*. 2018. Т. 4, № 1. С. 27–33.
- Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні : довідник / М. А. Кохно та ін.; за ред.: М. А. Кохна, С. І. Кузнєцова. Київ : Вища шк., 2001. 207 с.
- Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Ч. I : довідник / М. А. Кохно та ін.; за ред. М. А. Кохна. Київ : Фітосоціоцентр, 2002. 448 с.
- Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Ч. II : довідник / М. А. Кохно та ін.; за ред.: М. А. Кохна, Н. М. Трофименко. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.
- Дудин Р. Б. Старовинні парки Львівщини – осередки культурної дендрофлори. *Науковий вісник НУБіП України*. Київ, 2010. Вип. 152, Ч. 1. С. 186–189.
- Марчук О. О. Біорізноманіття деревних видів у дендраріях і парках Харківщини та перспективи їх використання в лісовому господарстві й озелененні : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.03.01. Харків, 2006. 20 с.
- Немерцалов В. В. Дендрофлора міста Одеси (формування, сучасний стан, перспективи оптимізації) : автореф. дис. ... канд. біол. наук : спец. 03.00.05. Київ, 2008. 21 с.
- Орлов О. О., Харчишин В. Т. Дендрофлора парку – пам'ятки садово-паркового мистецтва ім. Ю. Гагаріна (м. Житомир). *Лісівництво і агролісомеліорація*. Харків : Вид-во УкрНДІГА, 2011. Вип. 119. С. 112–118.
- Панасенко Т. В. Дендрофлора парків Полтавщини: сучасний стан, шляхи збереження та розвитку : автореф. дис. ... канд. біол. наук : спец. 03.00.05. Київ, 2007. 20 с.
- Пономарьова О. А., Бессонова В. П., Іванченко О. Є. Дендрофлора парку ім. Ю. Гагаріна у Дніпропетровську. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24 (1). С. 63–69.
- Сиплива Н. О. Фітоценогична структура дендрофлори парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Вінниччини. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Вип. 22 (14). С. 84–89.
- Ситнік С. А., Бессонова В. П. Дендрофлора парку ім. Т. Г. Шевченка м. Дніпропетровськ. *Науковий вісник національного аграрного університету*. 2010. Вип. 152 (1). С. 159–165.
- Чонгова А. С. Дендрофлора парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Запорізької області (структура, екологічна оцінка, декоративність) : дис. ... канд. біол. наук : 06.03.01. Київ : Либідь, 2013. 293 с.

M. Ya. Shevnikov, O. V. Matvienko, O. V. Abasova

Poltava State Agrarian Academy

**TAXONOMIC STRUCTURE OF DENDROFLORA OF AGRARIAN-ECONOMIC COLLEGE PARK
POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY**

The park of Agrarian-economic college Poltava State Agrarian Academy is a monument of landscape gardening art of state importance. The object of the research was the dendroflora of the park of Agrarian-economic college Poltava State Agrarian Academy.

The results of the research revealed that the vast majority of woody plants species belong to the department of Carnivores (Magnoliophyta). However, there are also various representatives of the department of Gymnospermous (Pinophyta), belonging to the class of Coniferous (Pinopsida). According to the results of the study, it was found that the college's dendroflora has 47 families, 101 genus and 160 species. The correlation between the branches of the plants Pinophyta and Magnoliophyta was the following in the number of families 4 and 43, by the number of genera 11 and 90, and the number of species 23 and 137, respectively.

The department of Gymnospermous (Pinophyta) is represented by 23 species, of which: trees-14, bushes-8, representatives of Aboriginal flora-6, introducents-16. The most common plants of the genus Pinus, that contains 6 species Juniperus-5 species, Picea – 3 types and Chamaecyparis – 2 kinds. Among the coniferous plants, the dominant are Pinus pallasiana L., Pinus ponderosa Dougl., Picea abies L.

Angiospermous plants (Magnoliophyta) are represented by 137 species that belong to 43 families and 90 genera, of which 52 trees, 75 bushes, 10 species of lianas (Creeper) - 25 species of which are aboriginal, introducents-112. The analysis of the systematic structure of decorative plants at the level of the families showed that the most widely in the green areas of the Park are family: Rosaceae (23 species), Fabaceae (9 species), Caprifoliaceae (7 species), Salicaceae (7 species), Oleaceae (5 species) Sapindaceae (5 species). At the level of genera, sample types of Rosa (8 kinds), Salix (5 types), Juglandaceae (4 species), Crataegus (4 species), Sorbus (4 species).

Keywords: taxonomic analysis, dendroflora, species composition of plants, Gymnospermous, Angiospermous.

References

- Brodovich, T. M., & Brodovich, M. M. (1979). *Derevja i kustarniki zapada USSR. Atlas [Trees and shrubs of the west of USSR. Atlas]*. Lviv: Vyshha shkola [in Russian].
- Chonghova, A. S. (2013). *Dendroflora parkiv-pam'jatok sadovo-parkovogo mystectva Zaporizkoi oblasti (struktura, ekologichna ocinka, dekoratyvnistj) [Dendroflora of landscape parks of Zaporizhzhia region (structure, environmental assessment, decorative)]*. (Extended abstract of PhD dissertation). Kyiv [in Ukrainian].
- Dudyn, R. B. (2010). *Starovynni parky Ljvivshhyny – oseredky kuljturnoji dendroflory [The ancient parks of Lviv region are the centres of cultural dendroflora]*. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy [Scientific bulletin of NULES of Ukraine]*, 152(1), 186-189 [in Ukrainian].
- Ghoncharenko, Ja. V. (2014). *Systematychnyj ta dekoratyvnyj analiz dendroflory parku «Peremogha» (m. Kharkiv) [Systematic and decorative analysis of dendroflora park "Peremoga" (m. Kharkiv)]*. *Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni H. S. Skovorody. Biolohiia ta valeolohiia. [The collection of scientific works of H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University. Biology and valeology]*, 16, 71-76 [in Ukrainian].
- Ghrycaj, N. B. (2018). *Taksonomichna struktura dendroflory parku molodi m. Rivnogho [Taxonomic structure of dendroflora of Rive youth park]*. *Biolohiia ta ekolohiia [Biology and ecology]*, 4(1), 27-33 [in Ukrainian].
- Kokhno, M. A., Hordiienko, V. I., & Zakharenko, H. S. (2001). *Dendroflora Ukrainy. Dykorošli ta kuljtyvovani dereva j kushhi. Gholonasinni [Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and bushes. Gymnospermous]*. Kyiv: Vyshha shkola [in Ukrainian].
- Kokhno, M. A., Parkhomenko, L. I., Zarubenko, A. U., Vakhnovska, N. H., & Horelov, O. M. (2002). *Dendroflora Ukrainy. Dykorošli ta kuljtyvovani dereva j kushhi. Pokrytonasinni. [Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and bushes. Angiospermous]*. Vol. 1. Kyiv: Phytosociocentre [in Ukrainian].
- Kokhno, M. A., Trofymenko, N. M., & Parkhomenko, L. I. (2005). *Dendroflora Ukrainy. Dykorošli ta kuljtyvovani dereva j kushhi. Pokrytonasinni. [Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and bushes. Angiospermous]*. Vol. 2. Kyiv: Phytosociocentre [in Ukrainian].

- Marchuk, O. O. (2006). *Bioriznomanittja derevnykh vydiv u dendrarijakh i parkakh Kharkivshhyny ta perspektyvy jikh vykorystannja v lisovomu ghospodarstvi j ozelenenni* [Biodiversity of trees in arboretum and parks of Kharkiv region and prospects of their use in forestry and landscaping]. (Extended abstract of PhD dissertation). Kharkiv [in Ukrainian].
- Nemercalov, V. V. (2008). *Dendroflora mista Odesy (formuvannja, suchasnyj stan, perspektyvy optymizaciji* [Dendroflora of Odessa (formation, current state, prospects for optimization)]. (Extended abstract of PhD dissertation). Kyiv [in Ukrainian].
- Orlov, O. O., & Kharchyshyn, V. T. (2011). *Dendroflora parku-pam'jatky sadovo-parkovogho mystectva im. Ju. Ghagarina (m. Zhytomyr)* [Dendroflora of the Yu. Gagarin Landscape Park (Zhytomyr)]. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiia* [Forestry and agroforestry], 119, 112-118 [in Ukrainian].
- Panasenko, T. V. (2007). *Dendroflora parkiv Poltavshhyny: suchasnyj stan, shljakhy zberezhennja ta rozvytku* [Dendroflora of Poltava Parks: current state, ways of conservation and development]. (Extended abstract of PhD dissertation). Kyiv [in Ukrainian].
- Ponomarjova, O. A., Bessonova, V. P., & Ivanchenko, O. Je. (2014). *Dendroflora parku im. Ju. Ghagarina u Dnipropetrovsjku* [Dendroflora of the Yu. Gagarin park in Dnepropetrovsk]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy* [Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine], 24(1), 63-69 [in Ukrainian].
- Splyva, N. O. (2012). *Fitocenotychna struktura dendroflory parkiv-pam'jatok sadovo-parkovogho mystectva Vinnychchyny* [Phytocenotic structure of the Vinnytsia dendroflora Landscape Parks]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy* [Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine], 22(14), 84-89 [in Ukrainian].
- Sytnik, S. A., & Bessonova, V. P. (2010). *Dendroflora parku im. T. Gh. Shevchenko m. Dnipropetrovsjk* [Dendroflora of the T.G. Shevchenko park., Dnepropetrovsk]. *Naukovyi visnyk natsionalnoho ahrarnoho universytetu* [Scientific Bulletin of the National Agrarian University], 152(1), 159-165 [in Ukrainian].

Отримано 26.04.2019 р.

ГЕОБОТАНІКА

УДК 581.9+551.4+502
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195113>

А.О. Давидова

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
 вул. Терещенківська, 2, Київ, 01004, Україна
anasta3Kz@gmail.com
 ORCID 0000-0001-7839-962X

СИНТАКСОНОМІЯ РОСЛИННОСТІ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ДЖАРИЛГАЦЬКИЙ». КЛАС *FESTUCETEA VAGINATAE*

Висвітлено історію синтаксономічних досліджень пісків острова Джарилгач (національний природний парк «Джарилгацький», Херсонська область). Наведено класифікаційну схему псамофітної рослинності у межах класу *Festucetea vaginatae* Soó ex Vičherek 1972, порядку *Festucetalia vaginatae* Soó 1957, союзу *Festucion beckeri* Vičherek 1972, яка представлена вісьмома асоціаціями, однією субасоціацією та одним базальним угрупованням. Описано дві нові для науки асоціації та одна субасоціація: *Secali sylvestri-Caricetum colchicae*, *Apero maritimi-Chrysopogonetum grylli*, *Apero maritimi-Chrysopogonetum grylli stipetum borysthénicae*. Також наводяться *Festucetum beckeri* Ad. Oprea 1998, *Aperetum maritimae* Popescu et Sanda 1972, *Secaletum sylvestre* Popescu et Sanda 1973, *Centaureo odessanae-Caricetum colchicae* Tyschenko 1999, *Ephedro-Caricetum colchicae* (Prodan 1939) Sanda et Popescu 1973, *Carici colchicae-Holoschoenetum vulgaris* Sorbu et al. 1995. Подано коротку характеристику синтаксонів усіх рангів, екологічну приналежність досліджених фітоценозів на території острова Джарилгач та перелік діагностичних видів, отриманих у результаті аналізу геоботанічних описів за допомогою алгоритму Modified TWINSpan. Наведено фітоценотичні таблиці з геоботанічними описами. Вказано коди та назви біотопів за додатком 1 Оселищної директиви (у рамках природоохоронної мережі NATURA 2000) та резолюції 4 Бернської конвенції (у рамках природоохоронної Смарагдової мережі), флористичний склад та екологічні умови яких співпадає з досліджуваними ценозами. Здійснено співставлення синтаксонів за еколого-флористичною класифікацією із формаціями та асоціаціями «Зеленої книги України». Окремо вказано ценозоутворюючі види, які включені до «Червоної книги України». Висвітлено проблематику розуміння самостійності класу *Festucetea vaginatae* та перспективи подальших досліджень псамофітної рослинності, зокрема у Північному Причорномор'ї.

Ключові слова: еколого-флористична класифікація, національний природний парк «Джарилгацький», псамофітна рослинність, *Festucetea vaginatae*

Вступ. Національний природний парк «Джарилгацький» розташований на півдні України у Скадовському районі Херсонської області. У межі парку входить острів Джарилгач та материкові ділянки. Площа острова – 5065 га (Шапошникова, 2017). Детального вивчення псамофітної рослинності острова Джарилгач на великому фітоценотичному матеріалі раніше не проводилося. Окремі дані, що стосуються рослинності пісків острова можна знайти в працях Н.О. Десятової-Шостенко і Д.В. Дубини із співавторами (Десятова-Шостенко, 1936; Дубина та ін.; 2004; Дубина, & Дзюба, 2005).

Слід відмітити, що псамофітна рослинність у межах НПП трапляється тільки на острові Джарилгач, а материкові ділянки переважно зайняті рудеральною та галофітною рослинністю. **Метою роботи** є представлення даних геоботанічних досліджень псамофітної рослинності, зокрема нових синтаксонів, які вказують на регіональні особливості та специфічні умови формування рослинності на території острова Джарилгач.

Матеріали та методи. Основою досліджень є 127 оригінальних геоботанічних описів, здійснених автором упродовж 2017 року, а також чотири описи, люб'язно надані Д.В. Дубиною. Дослідження здійснювалися на ділянках різної площі (5–25 м²) у фізіономічних межах фітоценозів. Для оброблення описів було використано кластерний аналіз за допомогою програми JUICE 7.0.102 (Tichu, 2002) та інтегрованого до неї алгоритму Modified TWINSpan (Roleček et al., 2009). Для виявлення діагностичних видів використано показник вірності (коефіцієнт *phi*) і вилучено несуттєві значення вірності на основі тесту точності Фішера. Поріг вірності для виділення діагностичних видів становить не менше 25%, для високодіагностичних – 50%.

Результати та обговорення. За результатами аналізу геоботанічних описів наводимо класифікаційну схему псамофітної рослинності НПП «Джарилгацький»:

Cl. *Festucetea vaginatae* Soó ex Vičherek 1972

- Ord. *Festucetalia vaginatae* Soó 1957
 All. *Festucion beckeri* Vičherek 1972
 Ass. *Festucetum beckeri* Ad. Oprea 1998
 Ass. *Aperetum maritimae* Popescu et Sanda 1972
 Ass. *Secaletum sylvestre* Popescu et Sanda 1973
 BC *Stipa borysthenea* [*Festucion beckeri*]
 Ass. *Secali sylvestri-Caricetum colchicae* Davydova 2019 ass. nov.
 Ass. *Centaureo odessanae-Caricetum colchicae* Tyschenko 1999
 Ass. *Ephedro-Caricetum colchicae* (Prodan 1939) Sanda et Popescu 1973
 Ass. *Apero maritimi-Chrysopogonetum grylli* Davydova 2019 ass. nov.
 Subass. *Apero maritimi-Chrysopogonetum grylli typicum* Davydova 2019 subass. nov.
 Subass. *Apero maritimi-Chrysopogonetum grylli stipetum borysthenea* Davydova 2019 subass. nov.

Ass. *Carici colchicae-Holoschoenetum vulgaris* Sorbu et al. 1995

Клас *Festucetalia vaginatae* репрезентує східно- та південноєвропейські угруповання піщаних степів. Діагностичними видами в Україні є *Artemisia marschalliana* Spreng., *Carex colchica* J. Gay, *Chondrilla juncea* L., *Euphorbia seguieriana* Neck., *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Gypsophila perfoliata* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Koeleria sabuletorum* (Domin) Klokov, *Kochia laniflora* (S.G. Gmel.) Vorbas. Порядок *Festucetalia vaginatae* характерний для понтичної та паннонської флор на піщаних дюнах (Vičherek, 1972). Представлений видами: *Alyssum borzeanum* Nyar., *Equisetum ramosissimum* Desf., *Echinops ruthenicus* M. Bieb., *Onosma borysthenea* Klokov, *Secale sylvestre* Host, *Allium guttatum* Steven. Союз *Festucion beckeri* діагностують *Achillea micrantha* Willd., *Agropyron dasyanthum* Ledeb., *Asperula graveolens* M. Bieb. ex Schult. ex Schult. fil., *Dianthus platyodon* Klokov, *Jacobaea borysthenea* (DC.) B. Nord. et Greuter, *Scabiosa ucranica* L., *Seseli tortuosum* L., *Syrenia montana* (Pall.) Klokov. Угруповання ростуть на нестабільних понтичних піщаних дюнах (Vičherek, 1972).

Авторські описи було проаналізовано за спорідненістю флористичного складу із першоджерелами та з описами цих же синтаксонів, виконаних на острові Тендра, кучугурах Жебрианського приморського пасма та у пониззі дельти Кілійського гирла Дунаю (Уманець, & Соломаха, 1999; Dubyna, Neuhäuslova, & Shelyag-Sosonko, 1995; Тищенко, 2006). Це дало підстави виявити схожі риси між пропонованими новими синтаксонами та тими, які були описані з цих територій під іншими назвами (наприклад, *Apero maritimi-Chrysopogonetum grylli* ass. nov.).

Ass. *Festucetum beckeri* Ad. Oprea 1998

Діагностичний вид: *Festuca beckeri*. Угруповання асоціації представлені на старих вирівняних ділянках дюн (або у їх підніжжя) між вищими дюнами із *Secaletum sylvestre*. Проективне покриття трав'яного ярусу розріджене, спорадично трапляються ценози із моховим ярусом. Належать до біотопу NATURA 2000: 2130 Стабільні узбережні дюни з трав'яною рослинністю («сірі дюни»). Біотоп Emerald: B1.4 Стабільні прибережні дюни з трав'яною рослинністю («сірі дюни») (*Detailed final conclusions*, 2016; *Annex I of the Habitats directive*, 2019).

Ass. *Aperetum maritimae* Popescu et Sanda 1972

Діагностичні види: *Apera maritima*, *Bromus squarrosus*. Рослинність ділянок, які знаходяться під впливом від інтродукованих копитних тварин поруч із угрупованнями псамофітних степів з *Chrysopogon gryllus* у центральній частині острова. Належать до біотопу NATURA 2000: 2130. Біотоп Emerald: B1.4. (*Detailed final conclusions*, 2016; *Annex I of the Habitats directive*, 2019).

Ass. *Secaletum sylvestre* Popescu et Sanda 1973

Діагностичний вид: *Secale sylvestre*. Угруповання верхніх частин дюн, найближчих до літорального валу, а також залишків старих дюн серед вже сформованої рослинності на вирівняних ділянках. Належать до біотопу NATURA 2000: 2130. Біотоп Emerald: проміжний між B1.3 Рухомі прибережні дюни та B1.4. (*Detailed final conclusions*, 2016; *Annex I of the Habitats directive*, 2019).

BC *Stipa borysthenea* [*Festucion beckeri*]

Діагностичні види: *Alyssum desertorum*, *Koeleria sabuletorum*, *Picris rigida*, *Stipa borysthenea*. Угруповання, які відносно наближені до асоціації *Secali-Stipetum borysthenea* Korzhenevsky ex Dubyna, Neuhäuslová et Shelyag-Sosonko 1995, але значно відрізняються за флористичним складом від типових описів, виконаних на пісках, які заростають (Dubyna, Neuhäuslova, & Shelyag-Sosonko, 1995). Близькі до біотопу NATURA 2000: 6260* Паннонські піщані степи (з урахуванням підтипу «Понтичні піщані степи»). За «Зеленою книгою України»: формація *Stipeta borysthenea* (Дідух, 2009a; Дідух, 2009b; *Detailed final conclusions*, 2016).

Ass. *Secali sylvestri-Caricetum colchicae* ass. nov. hoc loco

Номенклатурний тип *Aholotypus*): опис № 20, таблиця 1. Виконаний 07.04.17 на вирівняній дюні з боку Каркінітської затоки, неподалік будівель лісників. Діагностичні види: *Carex colchica*, *Euphorbia seguieriana*, *Secale sylvestre*. Угруповання займають верхівки та схили стабілізованих дюн. Належать до біотопу NATURA 2000: 2130. Біотоп Emerald: B1.4. (*Detailed final conclusions*, 2016; *Annex I of the Habitats directive*, 2019).

Ass. Centaureo odessanae-Caricetum colchicae Tyschenko 1999

Діагностичні види: *Carex colchica*, *Centaurea odessana*. Угрупування, які трапляються виключно на внутрішній частині літорального валу та підніжжі невисоких старих дюн на косі. Належать до біотопу NATURA 2000: 2130. Біотоп Emerald: B1.4. (Detailed final conclusions, 2016; Annex I of the Habitats directive, 2019).

Ass. Ephedro-Caricetum colchicae (Prodan 1939) Sanda et Popescu 1973

Діагностичні види: *Carex colchica*, *Ephedra distachya*. Угрупування на верхівках старих дюн та вирівняних черепашково-піщаних ділянках. Належать до біотопу NATURA 2000: 2130. Біотоп Emerald: B1.4. (Detailed final conclusions, 2016; Annex I of the Habitats directive, 2019).

Ass. Apero maritimi-Chrysopogonetum grylli ass. nov. hoc loco

Номенклатурний тип (holotypus): опис № 40, таблиця 1. Виконаний 07.07.17 на псамофітно-степовій ділянці у межах ботанічного заказника «Джарилгацький». Діагностичні види: *Apera maritima*, *Bromus squarrosus*, *Chrysopogon gryllus*, *Cynodon dactylon*, *Plantago arenaria*, *Scirpoides holoschoenus*. Угрупування сформованих псамофітно-степових ділянок центральної частини острова. Виділення нового синтаксону обумовлено тим, що асоціація *Dauco guttati-Chrysopogonetum grylli* Popescu, Sanda et Doltu 1980 (або *Dauco guttati-Chrysopogonetum grylli* Popescu, Sanda 1978, як зазначено у продромусі Румунії (Sanda, Öllerer, & Burlescu, 2008), яка цитувалася у вітчизняних працях (Дубина та ін., 2004; Дубина, & Дзюба, 2005) для рослинних угруповань за участю діагностичного виду *Chrysopogon gryllus*, відрізняється за флористичним складом від тих угруповань, які представлені на території України. Зокрема, у флорі України відсутній і назвотворчий вид – *Daucus guttatus*. Близькі до біотопу NATURA 2000: 6260. За «Зеленою книгою України»: формація *Chrysopogoneta gryllis*, асоціація *Chrysopogonetum (gryllis) aperosum (maritimae)* (Дідух, 2009a; Дідух, 2009b; Detailed final conclusions, 2016; Annex I of the Habitats directive, 2019).

Apero maritimi-Chrysopogonetum grylli stipetum borysthenicae subass. nov. hoc loco

Номенклатурний тип (holotypus): опис № 32, таблиця 1. Виконаний 27.05.17 на псамофітно-степовій ділянці у межах ботанічного заказника «Джарилгацький». Діагностичні види: *Anisantha tectorum*, *Arenaria leptoclados*, *Chrysopogon gryllus*, *Dianthus platyodon*, *Milium vernale*, *Poa bulbosa*, *Jacobaea borysthenica*, *Stipa borysthenica*. Угрупування слабкозарослих ділянок псамофітних степів центральної частини острова. Новий синтаксон виділено разом із вказаним вище *Apero maritimi-Chrysopogonetum grylli typicum* як такі, що відрізняються від існуючих угруповань із *Chrysopogon gryllus* у межах його ареалу, які є переважно лучними, окрім румунської асоціації *Dauco guttati-Chrysopogonetum grylli* Popescu et Sanda 1978 на піщаних степах. Близькі до біотопу NATURA 2000: 6260 (Дубина, & Дзюба, 2005).

Ass. Carici colchicae-Holoschoenetum vulgaris Sorbu et al. 1995

Діагностичні види: *Apera maritima*, *Carex colchica*, *Scirpoides holoschoenus*. Фітоценози зосереджені на схилах дюн або в незначних сухих міждюнних зниженнях. Належать до біотопу NATURA 2000: 2130. Біотоп Emerald: B1.4. (Detailed..., 2016; Annex ..., 2019).

З огляду на попередні дослідження вперше наведено асоціацію *Festucetum beckeri*, але не підтверджено наявність на острові асоціацій *Centaureo odessanae-Stipetum capillatae* Dubyna, Neuhäuslová et Shelyag-Sosonko 1995, *Poa bulbosae-Caricetum colchicae* Dubyna, Neuhäuslová et Shelyag-Sosonko 1995, *Secali sylvestri-Alysetum borzaeani* Morariu 1959 та *Secali-Cynodontetum dactyli* Dubyna, Neuhäuslová et Shelyag-Sosonko (1995) (Дубина, & Дзюба, 2005).

Оскільки порівняння даних синтаксономії проводилося із найближчими за типами рослинності територіями, враховано погляди закордонних колег на положення класу *Festucetea vaginatae* у ієрархічній схемі (Sanda, Öllerer, & Burlescu, 2008). Точки зору щодо самостійності класу *Festucetea vaginatae* Soó ex Vičerek 1972 також притримуються Д.В. Дубина зі співавторами (Дубина, Тимошенко, & Дворецький, 2009). За продромусом Європи *Festucetea vaginatae* Soó ex Vičerek (1972) є синонімом класу *Koelerio-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika et Novák (1941), що репрезентує рослинність на піщаних ґрунтах «помірної та бореальної зон Європи, Північноатлантичних островів та Гренландії» (Mucina et al., 2016). Союз *Festucion beckeri* Vičerek 1972 відображає особливості понтичних піщаних степів та дюн. Але ці твердження не є остаточно обґрунтованими (Mucina et al., 2016). Тому автор притримується вітчизняної думки щодо самостійності *Festucetea vaginatae* за відсутності цілеспрямованих розгорнутих досліджень, які її спростовують.

Висновки. За результатами проведених досліджень наводимо для НПП «Джарилгацький» вісім асоціацій, одну субасоціацію та одне базальне угруповання, які репрезентують псамофітну рослинність. Запропоновано дві нові асоціації та одну субасоціацію. Зафіксовано чотири види, включених до «Червоної книги України», дві формації з «Зеленої книги України», два оселища з переліку NATURA 2000 та два – з мережі Emerald. Наведена класифікаційна схема відображає особливості досліджуваної території та найближчих до неї регіонів у межах чорноморського узбережжя. Оскільки питання самостійності класу *Festucetea vaginatae* лишається відкритим, автор планує провести у майбутньому великомасштабне порівняння геоботанічних описів псамофітної рослинності України та Східної Європи.

Таблиця 1

Фітоценологічні характеристики синтаксонів класу *Festucetea vaginatae*

Номер опису в таблиці	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																			
	Авторський																			
Площа опису, м ²	228	222	15	16	182	174	167	166	168	111	91	132	12	123	179	195	199	28	165	
Кількість видів	6	7	10	11	5	14	7	11	5	9	8	10	15	12	6	4	3	8	9	
ЗПП, %	40	40	75	70	50	60	60	85	20	70	30	45	60	95	60	50	30	40	50	45
ПП трав'яного ярусу, %	-	-	60	70	-	50	-	80	-	70	-	30	93	-	45	-	-	-	30	
ПП мохового ярусу, %	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	10	
ПП лишайникового ярусу, %	-	-	15	-	-	10	-	-	-	-	-	-	2	-	5	-	-	-	5	
Назви син таксонів	<i>Festucetum beckeri</i>										<i>Secaletum sylvestre</i>									
	<i>Aperetum maritimae</i>										<i>Secali sylvestri-Caricetum colchicae</i>									
	D.s. Ass. <i>Festucetum beckeri</i>																			
<i>Festuca beckeri</i>	3	3	2	4	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	
	D.s. Ass. <i>Aperetum maritimae</i>																			
<i>Apero maritima</i>	1	.	.	.	.	2	2	2	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus squarrosus</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	D.s. Ass. <i>Secaletum sylvestre</i>																			
<i>Secale sylvestre</i>	2	1	.	.	.	.	.	2	2	.	2	3	2	2	2	1	2	3	+	2
	D.s. Ass. <i>Secali sylvestri-Caricetum colchicae</i>																			
<i>Carex colchica</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	3	3	2
<i>Euphorbia seguieriana</i>	2	1	.	1	3	1	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	D.s. Ass. <i>Centaureo odessanae-Caricetum colchicae</i>																			
<i>Centaurea odessana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
	D.s. Ass. <i>Ephedro-Caricetum colchicae</i>																			
<i>Ephedra distachya</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
	D.s. Subass. <i>Apero maritimi-Chrysopogonietum grylli stipetum borysthonicae</i>																			
<i>Chrysopogon gryllus*</i>	
<i>Stipa borysthonica*</i>	
<i>Poa bulbosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	

D.s. Ass. <i>Apero maritimi</i> - <i>Chrysopogonatum grylli</i>										
D.s. Ass. <i>Carici colchicae</i> - <i>Holoschoenetum vulgaris</i>										
2	4	.	.	3	1	1	.	.	2	.
<i>Scirpoides holoschoenus</i>
D.s. All. <i>Festucion beckeri</i>										
<i>Asperula graveolens</i>
<i>Dianthus platyodon</i>	1	1	.	1	.	.	.	1	1	1
<i>Jacobaea borysthonica</i>
<i>Koeleria sabuletorum</i>
<i>Seseli tortuosum</i>
<i>Syrenia montana</i>	3	.	.
D.s. Ord. <i>Festucetalia vaginatae</i>										
<i>Onosma borysthonica</i>
D.s. Cl. <i>Festucetea vaginatae</i>										
<i>Gypsophila perfoliata</i>	1	.	.	1	.	1
<i>Kochia laniflora</i>	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.
Other species										
<i>Agrostis maeotica</i>
<i>Alyssum desertorum</i>	1	+	.
<i>Anisantha tectorum</i>	.	.	.	2	2	1	1	.	.	2
<i>Arenaria leptoclados</i>
<i>Artemisia arenaria</i>	.	.	+	+
<i>Bromus hordeaceus</i>	1	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	1	.	.	2	1	.	.	1	1	.
<i>Cerastium glutinosum</i>
<i>Cynanchum acutum</i>	.	.	1	1	.	2	1	1	2	1
<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	2	.	2	3	1	1	.	.
<i>Elytrigia bessarabica</i>
<i>Elytrigia elongata</i>	3	1	.	.	.	.
<i>Eryngium maritimum</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Leymus sabulosus</i>	1	.	1	.	.	.	.	2	1	1

D.s. Ass. Centaureo odessanae-Caricetum colchicae																				
1	1	1	2	3	1								
D.s. Ass. Ephedro-Caricetum colchicae																				
.	.	.	.	4	3	5	4	3								
D.s. Subass. Apero maritimi-Chrysopogonatum grylli stipetum borysthonicae																				
.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	5	5	4	2	4	3	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	4	4	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
D.s. Ass. Apero maritimi-Chrysopogonatum grylli																				
D.s. Ass. Carici colchicae-Holoschoenetum vulgaris																				
.	.	1	.	.	.	4	4	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	4
D.s. All. Festucion beckeri																				
.
.	1	.	.	.	.	1	+	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D.s. Ord. Festucetalia vaginatae																				
.
D.s. Cl. Festucetea vaginatae																				
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.
Інші види																				
.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	2	1	.	.	.	2.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.

Список використаної літератури:

- Десятова-Шостенко Н. О. Ботаничне дослідження надморських заповідників: коси Джарилгача, Тендера та островів Бабиного і Смаленого. *Труди Інституту ботаніки при Харківському державному університеті*. 1936. № 1. С. 116–17.
- Дубина Д. В., Дзиоба Т. П. Фітоценотична різноманітність острова Джарилгач (Херсонська обл.). *Український ботанічний журнал*. 2005. Т. 62, № 2. С. 128–142.
- Дубина Д. В., Тимошенко П. А., Дворецький Т. В. Еколого-флористичні особливості угруповань класу *Festucetea vaginatae* в Україні та завдання їх охорони. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2009. Т. 5, № 4. С. 491–501.
- Зелена книга України / за ред. Я. П. Дідуха. Київ: Альтерпрес, 2009а. 448 с.
- Класифікація та продромус рослинності водоєм, перезволожених територій та арен Північного Причорномор'я / Д. В. Дубина та ін. Київ: Фітосоціоцентр, 2004. 200 с.
- Тищенко О. В. Рослинність приморських кіс північного узбережжя Азовського моря. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. 156 с.
- Уманець О. Ю., Соломаха І. В. Синтаксономія рослинності Чорноморського біосферного заповідника. П. Острів Тендра. *Український фітоценотичний збірник*. 1999. Сер. А, вип. 1–2(11–12). С. 63–77.
- Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009б. 900 с.
- Шапошникова А. О. Сучасний стан і актуальні напрямки досліджень рослинності НПП «Джарилгачський». *Чорноморський ботанічний журнал*. 2017. Т. 13, № 2. С. 239–251. DOI:10.14255/2308-9628/17.132/10
- Annex I of the Habitats directive. URL: <http://ec.europa.eu>
- Detailed final conclusions on the representation of habitats from Res. No. 4 (1996) of the Bern Convention. Emerald Biogeographical Seminar STE – ALP (Caucasus). BLS, 6-8 September 2016. Final Conclusions. 12 p.
- Dubyna D. V., Neuhäuslova Z., Shelyag-Sosonko Yu. R. Vegetation of the «Birjucij Island» Spit in Azov Sea. Sand Steppe Vegetation. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*. 1995. Vol. 30. P. 1–31.
- Modified TWINSPAN classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity / J. Roleček et al. *Journal of Vegetation Science*. 2009. Vol. 20. P. 596–602.
- Sanda V., Öllerer K., Burlescu P. Fitocenozele din România. București: Ars Docendi, 2008. 570 p.
- Tichy L. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*. 2002. Vol. 13. P. 451–453.
- Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / L. Mucina et al. *Applied Vegetation Science*. 2016. Vol. 19, № 1. P. 3–264.
- Vicherek J. Die Sandpflanzengesellschaften des unteren und mittleren Dnieprstromgebietes (die Ukraine). *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*. 1972. Vol. 7. P. 9–46.

A.O. Davydova

M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine

SYNTAXONOMY OF VEGETATION OF NATIONAL NATURE PARK «DZHARYLHATSKYI». THE CLASS *FESTUCETEA VAGINATAE*

The history of syntaxonomic investigations of sands on Dzharylhach Island (National Nature Park «Dzharylhatskyi», Kherson region) is highlighted. The classification scheme of psammophytic vegetation within the class *Festucetea vaginatae* Soó ex Vicherek 1972, the order *Festucetalia vaginatae* Soó 1957, the alliance *Festucion beckeri* Vicherek 1972, presented by eight associations, one subassociation and basal community. Two associations and one subassociation are proposed as new for science: *Secali sylvestri-Caricetum colchicae*, *Apero maritimi-Chrysopogonetum grylli*, *Apero maritimi-Chrysopogonetum grylli stipetum borysthénicae*. Associations *Festucetum beckeri* Ad. Oprea 1998, *Aperetum maritimae* Popescu et Sanda 1972, *Secaletum sylvestre* Popescu et Sanda 1973, *Centaureo odessanae-Caricetum colchicae* Tyschenko 1999, *Ephedro-Caricetum colchicae* (Prodan 1939) Sanda et Popescu 1973, *Carici colchicae-Holoschoenetum vulgaris* Sorbu et al. 1995 are also indicated. We gave a brief description of the syntaxa of all ranks, ecotopic features of phytocoenoses on the territory of Dzharylgach Island and the list of diagnostic species, obtained from the analysis of geobotanical relevés using the modified TWINSPAN algorithm. The article contains phytocoenotical tables with geobotanical relevés. The codes and names of the biotopes are indicated by the Annex I of the Habitat Directive (within the framework of NATURA 2000 nature protection network) and Resolution 4 of the Bern Convention (within the framework of the Environmental Emerald Network), floristic composition and ecological conditions are correlative with the studied communities. The comparison of syntaxa based on the ecological-floristic classification with the formations and associations from «The Green Data Book of Ukraine» was made. Forming the phytocoenoses plant species which are included in «The Red Data Book of Ukraine» are indicated. The problems of understanding the independence of the *Festucetea vaginatae* class and the prospects for further research on psammophytic vegetation, in particular within the Northern Black Sea region, are discussed.

Key words: ecological-floristic classification, National Nature Park «Dzharylhatskyi», psammophytic vegetation, *Festucetea vaginatae*

References

- Annex I of the Habitats directive. Retrieved from <http://ec.europa.eu>
- Desiatova-Shostenko, N. O. (1936). Botanične doslidzhennia nadmorskykh zapovidnykiv: kosy Dzharylhacha, Tendara ta ostroviv Babynoho i Smalenooho [Botanical exploration of the Nadmorskyi Reserves: Spit Dzharylgach, Tender and the islands Babyn and Smalenyi]. *Trudy Instytutu botaniky pry Kharkivskomu derzhavnomu univertsyteti [Trudy to the Institute of Botany at the Kharkiv Sovereign State University]*, 1. 116–117 [in Ukrainian].
- Detailed final conclusions on the representation of habitats from Res. No. 4 (1996) of the Bern Convention. Emerald Biogeographical Seminar STE – ALP (Caucasus) – BLS, (6-8 September 2016). Final Conclusions.
- Didukh, Ya. P. (Ed.). (2009a). *Zelena knyha Ukrainy [Zelena knyha Ukrainy]*. Kyiv: Alterpress [in Ukrainian].
- Didukh, Ya. P. (Ed.). (2009b). *Chervona knyha Ukrainy. Roslynnnyi svit [The Red Data Book of Ukraine. Plant world]*. Kyiv: Hlobalkonsalting [in Ukrainian].
- Dubyna, D. V., & Dziuba T. P. (2005). Fitotsenotychna riznomanitnist ostrova Dzharylhach (Khersonska obl.) [Phytocenotic diversity of the Dzharylhach Island (Kherson region)]. *Ukrainian Botanical Journal*, 62(2), 128–142 [in Ukrainian].
- Dubyna, D. V., Neuhäuslova, Z., & Shelyag-Sosonko Yu. R. (1995). Vegetation of the «Birjucij Island» Spit in Azov Sea. Sand Steppe Vegetation. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, 30, 1–31.
- Dubyna, D. V., Noihozlova, Z., Dziuba, T. P., & Sheliah-Sosonko, Yu. R. (2004). *Klasyfikatsiia ta prodromus roslinnosti vodoim, перезволожених територій та арен Північного Причорномор'я [Classification and prodromus of water vegetation, wetland areas and arenas of the Northern Black Sea]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Dubyna, D. V., Tymoshenko, P. A., & Dvoretzkyi, T. V. (2009). Ekolooho-florystychni osoblyvosti uhrupovan klasu *Festucetea vaginatae* v Ukraini ta zavdannia yikh okhorony [Ecological and floristic features of *Festucetea vaginatae* communities in Ukraine and perspectives of their conservation]. *Chornomorski Botanical Journal*, 5(4), 491–501 [in Ukrainian].

- Mucina, L., Bültmann, H., Dierßen, K., Theurillat, J.-P., Raus, T., Čarni, A., Šumberova, K., Willner, W., ... & Tichý, L. (2016). Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities*. *Applied Vegetation Science*, 19(1), 3-264.
- Roleček, J., Tichý, L., Zelený, D., & Chytrý, M. (2009). Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Journal of Vegetation Science*, 20, 596-602.
- Sanda, V., Öllerer, K., & Burlescu, P. (2008). *Fitocenozele din România*. București: Ars Docendi.
- Shaposhnykova, A. O. (2017). Suchasnyi stan i aktualni napriamky doslidzhen roslynnosti NPP «Dzharylhatskyi» [The current state and topical directions of vegetation research of National Nature Park Dzharylhatskyi]. *Chornomorski Botanical Journal*, 13(2), 239-251 [in Ukrainian], doi:10.14255/2308-9628/17.132/10
- Tichý, L. (2002). JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, 13, 451-453.
- Tyshchenko, O. V. (2006). *Roslynnist prymorskykh kis pivnichnoho uzberezhzhia Azovskoho moria [Vegetation of the Northern Azov seacoast spits]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Umanets, O. Yu., & Colomakha, I. V. (1999). Syntaksonomiia roslynnosti Chornomorskoho biosferneho zapovidnyka. II. Ostriv Tendra [The syntaxonomy of vegetation of the Chornomorssky Biosphere reserve. II. Island Tendra]. In V.A. Solomakha (Ed.), *Ukrainskyi fitotsenotychnyi zbirnyk [Ukrainian Phytosociological Collection]*, series A, 1/2(11/12), 63-77 [in Ukrainian].
- Vicherek, J. (1972). Die Sandpflanzengesellschaften des unteren und mittleren Dnieprstromgebietes (die Ukraine). *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, 7, 9-46.

Отримано 22.05.2019 р.

УДК 582.542/671:581.5 (282.247.3)(477.53)(1-21)
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195114>

О.В. Клепець

Українська медична стоматологічна академія
 вул. Шевченка, 23, Полтава, 36011, Україна
gidrobiolog@gmail.com

ЦЕНОТИЧНА ТА ПРОДУКЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА УГРУПОВАНЬ ДОМІНАНТНИХ ВИДІВ ВИЩОЇ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ р. ВОРСКЛА ПІД ВПЛИ- ВОМ УРБОЛАНДШАФТУ

Наведено результати вивчення ценотичних та продукційних показників угруповань домінантних видів вищої водної рослинності р. Ворскла у районі м. Полтави. Дослідження велися упродовж 2012–2015 рр. на п'яти ділянках, відмінних за ступенем урбанізації ландшафту (вище міста, верхньо-, середньо-, нижньоміська та ділянка нижче міста).

Встановлено, що найбільш виразні зміни флористичного складу на досліджених ділянках зафіксовані в угрупованнях *Ceratophyllum demersum*, де із посиленням урбанізації відстежується тенденція до скорочення видового багатства і ярусності ценозів, а також покриття домінантного виду. Ценотична роль занурених гідрофітів із посиленням урбанізації зростає лише в межах підводного ярусу рослинності із плаваючим листям та деяких гелофітів. Продукційні показники угруповань *Ceratophyllum demersum* поступово знижуються на міських ділянках і відображають інтегральну негативну реакцію зануреної рослинності на посилення урбанізованості ландшафту.

Найбільш стабільним якісним і кількісним флористичним складом на досліджених ділянках відзначаються угруповання *Niphar lutea*, які в умовах урбанізації високого рівня помітно варіюють за рахунок розвитку синузій вільноплаваючих видів. Посилення впливу урбанізації в цілому негативно позначається на продукційних показниках прикріплених гідрофітів із плаваючим листям та утворюваних ними ценозів, однак за урбанізації помірного рівня (верхньоміська ділянка) спостерігається позитивна динаміка видового багатства та фітомаси цих угруповань.

Посилення інтенсивності урбанізації ландшафту стимулює розвиток продукційних процесів повітряно-водної рослинності, але є водночас фактором пригнічення її ценотичної різноманітності та пропорційності просторового розвитку ценозів окремих видів-домінантів. В ряду *Typha latifolia* – *Phragmites australis* – *Typha angustifolia* толерантність домінуючих видів та стійкість їх ценозів до впливу урбанізації зростає.

Ключові слова: вища водна рослинність, видовий склад, просторова структура, фітомаса, урболандшафт, р. Ворскла.

Вступ. Природно-історичним фактором розвитку багатьох сучасних міст виступають річки, що виконують ряд важливих господарських функцій – транспортну, забезпечення водними та біологічними ресурсами, рекреаційну, комунально-побутову. Внаслідок посилення процесів урбанізації та масштабів антропогенного пресингу на природу річкові екосистеми у зоні впливу міст потрапляють під загрозу повної або часткової деградації. Якщо малі річки у містах вже майже повністю зарегульовані або каналізовані, то середні та великі річки, які збирають стік із великих територій і мають більш-менш стійкий проточний режим, демонструють все помітніші ознаки порушення рівноваги своїх екосистем, що найбільш очевидно відбивається на структурних показниках їх макроскопічного автотрофного компонента. Вивчення таких показників, насамперед флористичного складу, просторової структури угруповань та їх фітомаси, може слугувати для визначення ступеня антропогенної трансформації річкових екосистем в умовах урболандшафту.

Метою цієї роботи було дослідити ценотичні та продукційні показники угруповань основних домінантних видів із різних екологічних груп вищої водної рослинності (ВВР) в умовах урбанізації ландшафту на прикладі урбанізованого відрізка р. Ворскла.

Матеріали і методи. Ворскла – типова середня рівнинна річка, ліва притока Дніпра, з довжиною русла 464 км та площею водозбірного басейну 14,7 тис. км². У районі м. Полтави (обласний центр України із населенням 292 тис. жителів) Ворскла піддається комплексному впливу урбанізації (зарегулювання русла шлюзами, штучна зміна його глибини, ширини, звивистості, спорудження мостів, одамбування берегів, скид зливових стоків, використання маломірного річкового транспорту, рекреаційне навантаження тощо).

Тут упродовж вегетаційних сезонів 2012–2015 рр. досліджувався відрізок річки завдовжки близько 25 км, де за ступенем антропогенного навантаження було виділено 5 ділянок, розміщених послідовно за течією: I – 5 км вище міста (стан річки наближений до еталонного), II – верхня частина міського відрізка (помірно урбанізована зона рекреації), III – середня частина міського відрізка (високоурбанізована ділянка із випусками зливової каналізації), IV – нижня частина міського відрізка (розширена та поглиблена ділянка нижче скидів міських стоків), V – 5 км нижче міста (природний ландшафт поза населеними пунктами).

Назви таксонів вищих рослин подані згідно зведення С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука (1999). Опис угруповань ВВР та відбір укосів здійснено з використанням загальноприйнятих підходів (Катанская, 1981). Обчислення площ угруповань проводили із застосуванням програмного ресурсу Digimizer до детальних супутникових фотознімків русла ріки, отриманих за допомогою Інтернет-програми Google Earth та дешифрованих у польових умовах (Клепець, 2012). За відсутності інших уточнень продукційні показники ВВР подано в перерахунку на повітряно-суху масу.

Для відстеження змін рослинності за градієнтом урбанізації у межах кожної екологічної групи обрано модельні угруповання доміантних видів, що максимально виявлені на всьому дослідженому відрізку: для зануреної рослинності – угруповання куширу зануреного (*Ceratophyllum demersum*¹), для рослинності із плаваючим листям – ценози глечиків жовтих (*Nuphar lutea* (L.) Smith), для повітряно-водної рослинності – угруповання високотравних за долофітів очерету звичайного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), рогозів вузьколистого (*Typha latifolia* L.) та широколистого (*T. angustifolia* L.). Аналізу піддавалися такі показники угруповань: флористичний склад (ярусність, багатство ценофлори, покриття та індикаторне значення співдомінантів), загальне проективне покриття (ЗПП), проективне покриття (ПП) і масові характеристики доміантів, фітомаса і відносне просторове поширення (участь у формуванні зони заростей) угруповань на ділянках.

При аналізі зміни ценотичних та продукційних показників угруповань ми виходили із біоценотичного правила Тінемана, згідно якого за більш сприятливих умов угрупованню властиві багатший склад видів та їх більш рівномірна кількісна участь і навпаки: при зростанні специфічності умов окремих видів підвищує свою кількісну представленість (проективне покриття, внесок у формування фітомаси угруповання), а флористичне різноманіття ценозу скорочується (Константинов, 1979).

Ярусність водної рослинності як елемент її вертикальної структури у першу чергу пов'язана із розташуванням угруповань різних екологічних груп у просторі водного середовища за градієнтом глибини. Хоча для водних ценозів характерна слабка взаємозалежність складових (Корчагин, 1976), ярусна структура угруповань пов'язана із різноманіттям екологічних умов біотопу і відображає пристосування рослин до ефективного засвоєння ресурсів середовища, зокрема, сонячної енергії, а також може бути зумовлена екотонним ефектом, тобто взаємним проникненням видів у контактні ценози.

Результати та їх обговорення. Серед угруповань *справжньої водної рослинності* найвищу константність на досліджених ділянках проявляють *Ceratophyllum demersum* (в екогрупі зануреної рослинності) та *Nuphar lutea* (в екогрупі рослинності із плаваючим листям). Ценозотворююча роль інших видів у межах кожної екогрупи проявлялася ситуативно залежно від конкретних умов і, як правило, була пов'язана із однією певною ділянкою.

Угруповання *Ceratophyllum demersum* у флористичному відношенні відрізняються досить широким діапазоном змін видового багатства²: від 13 видів на верхньоміській ділянці до 5 видів на нижньоміській та ділянці нижче міста (табл. 1). Збільшення кількості видів на верхньоміській ділянці можна пояснити деяким стимулюючим впливом низькоурбанізованого середовища за рахунок поступового підвищення гетерогенності умов, пов'язаного із слабоінтенсивною, але регулярною експлуатацією річки та прибережної зони (рекреація, забудова одного з берегів). При цьому у підводному ярусі зростає роль видів (різноманітність та / або покриття), що індикують процеси евтрофування (нитчасті водорості, *Potamogeton pectinatus*) і заболочення (види роду *Utricularia*). Водночас склад основних видів наводного ярусу (*Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Spirodella polyrrhiza*) залишаються практично незмінним у порівнянні із фоновим (еталонним) станом, тоді як їх ярусність дещо зростає, очевидно, у відповідь на прогнозоване підвищення концентрації біогенних сполук, а ярус повітряно-водної рослинності редукується, оскільки їх участь, очевидно, має факультативний характер. Триярусні угруповання мають місце лише на еталонній ділянці та середньоміській, де однаковим виявилось також видове багатство як для кожного ценозу в цілому (по 9 видів), так і в межах кожної з екологічних груп (ярусів): по 4 види занурених гідрофітів, по 3 – із плаваючим листям та по 2 – повітряно-водних рослин. При цьому навіть якісний склад і ярусність видів куширових ценозів на ділянках I і III є майже ідентичними. Це може свідчити спочатку про поступове повернення екосистеми під впливом комплексу факторів урбанізації до стабільного еталонного рівня (середньоміська ділянка), а потім про її подальший регрес (ділянки нижньоміська та нижче міста), що супроводжується скороченням різноманіття (до 5 видів на кожній ділянці), спрощенням просторової структури, деяким зменшенням ярусності доміант та посиленням участі нитчастих водоростей (до значень ПП на рівні 20±40%) (рис. 1, а). Показово, що на ділянці нижче міста участь видів наводного ярусу редукується, кількість ярусів скорочується до одного і стає мінімальною, а різноманіття видів підводного ярусу зростає до максимального значення на всьому відрізку, що свідчить про деяку невривноваженість екосистеми ріки після перетину нею урбанізованої території.

¹ Автори назв видів рослин наводяться нижче у таблицях.

² Тут і далі під видовим багатством угруповання розуміється кількість видів у ценофлорі.

Таблиця 1

Ценотичні та продукційні показники угруповання
Ceratophyllum demersum

Показник	Значення на ділянках					
	I	II	III	IV	V	
Флористичний склад						
III виду, %						
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	100	100	100	80	80	
нитчасті водорості	5	40	5	20	40	
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	5	15	5			
<i>Lemna trisulca</i> L.	1	5	1	5		
<i>Najas marina</i> L.		15			1	
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.		10				
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.		5				
<i>Potamogeton lucens</i> L.					1	
<i>Utricularia vulgaris</i> L.		5				
<i>Utricularia australis</i> R. Br.		1				
<i>Caulinia minor</i> (All.) Coss. & Germ.		1			1	
<i>Lemna minor</i> L.	5	20	10	5		
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	3	5	5			
<i>Spirodella polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	1	5	5	15		
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	1		1			
<i>Sium latifolium</i> L.	1		1			
Кількість видів	9	13	9	5	5	
Кількість ярусів	3	2	3	2	1	
ЗПП, %	100	100	100	100	100	
Глибина, см	0–180	0–100	20–200	0–120	0–100	
Ґрунт	замулений пісок	замулений пісок	замулений пісок	пісок	пісок	
Фітомаса, г/м²	домінанта	569±48	374±10	304±16	224±32	338±20
	угруповання	652±54	604±18	386±20	246±38	376±22
Просторова участь угруповання у заростях, %	24	25	38	10	27	

За ступенем заростання угруповання *Ceratophyllum demersum* на верхньоміській ділянці мало відрізняються від таких на еталонній ділянці (табл. 1), однак уже на середньоміській ділянці, де у зв'язку із впливом міських умов інтенсивними є процеси замулення, показник заростання куширових ценозів досягає максимуму (38%). На поглибленій нижньоміській ділянці, де площі зони заростання скорочені штучно, цей показник, навпаки, стає мінімальним (10%) і знову зростає на ділянці нижче міста до рівня, дещо вищого за еталонний (27%). В той же час фітомаса угруповань *Ceratophyllum demersum*, вже починаючи із верхньоміської ділянки, на всій довжині міського відрізка поступово зменшується, досягаючи мінімуму на нижньоміській ділянці, а на ділянці нижче міста, розташованій на деякій віддалі від осередку забруднення, підвищується, все ж дещо не досягаючи еталонного рівня (рис. 2, крива 1). Враховуючи також скорочення флористичного різноманіття куширових ценозів на міських ділянках (ІІІІV, рис. 1, а), можна констатувати негативний вплив посилення урбанізації на стан розвитку зануреної рослинності.

Отже, якщо показники просторового поширення угруповань *Ceratophyllum demersum*, що змінюються стрибкоподібно, обумовлені в першу чергу наявністю відповідних біотопів залежно від конкретних локальних впливів на ділянку, то продукційні характеристики (маса укосів) демонструють поступову динаміку і відображають інтегральну негативну реакцію зануреної рослинності на посилення ступеню урбанізованості ландшафту.

Угруповання *Nuphar lutea* так само, як і ценози *Ceratophyllum demersum*, на початковий рівень впливу урбанізації у межах верхньоміської ділянки відповідають деяким підвищенням видового багатства (від 7 до 8 видів) за рахунок розширення складу флори підводного ярусу (рис. 1, б). Зростання трофності на цій ділянці засвідчується збільшенням ПП вільноплаваючого виду *Lemna minor*, а також розташованих у підводному ярусі нитчастих водоростей. На середньоміській ділянці, де вплив урбанізації стає відчутнішим, кількість видів критично скорочується до 3.

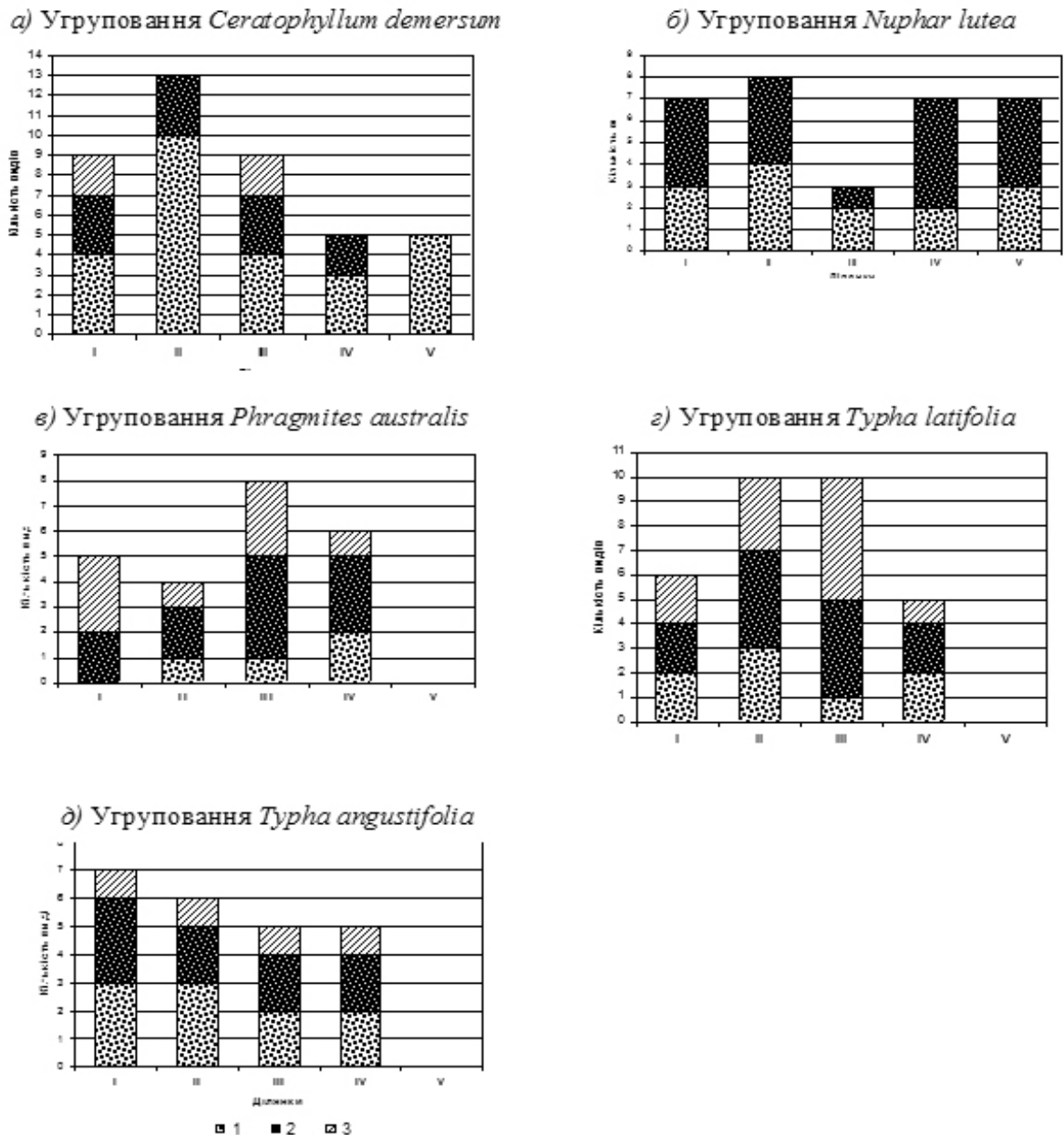


Рис. 1. Ярусність та видове багатство угруповань домінантних видів ВВР на досліджених ділянках р. Ворскла (яруси: 1 – підводний, 2 – наводний, 3 – надводний).

Така перебудова ценозу свідчить про зростання екстремальності умов середовища, оскільки, по-перше, на тлі скорочення видового складу, угруповання глечиків у 1,5 рази збільшують свою відносну просторову представленість на ділянці (порівняно із верхньоміською), по-друге, у підводному ярусі, при одночасному зниженні ПП куширу, співдомінантами стають менш вибагливі до умов середовища нитчасті водорості (табл. 2). На наступних ділянках видовий склад угруповання *Nuphar lutea* відновлюється до еталонного і залишається стабільним надалі за рахунок розширення різноманіття видів-індикаторів евтрофування у наводному ярусі (насамперед, *Spirodella polyrrhiza*, *Lemna minor*, а *Hydrocharis morsus-ranae* на ділянці нижче міста заміщується стійкішим до біогенного навантаження *Lemna gibba*). Загалом видовий склад наводного ярусу на ділянках I і IV дуже подібний, однак деякі вільноплаваючі види (наприклад, *Spirodella polyrrhiza*) із асектаторів на еталонній ділянці перетворюються на співдомінанти в умовах нижньоміської ділянки, що може свідчити про зростання трофності.

На двох останніх ділянках структура угруповань *Nuphar lutea* вирівнюється при встановленні рівноваги ПП глечиків і куширу на рівні 50%. Якщо самостійні угруповання *Ceratophyllum demersum* на нижніх ділянках перебували у більш пригніченому стані (мали збіднений флористичний склад і знижене покриття домінанта), то у складі підводного ярусу угруповань рослинності із плаваючим листям кушир, навпаки, демонструє тенденцію до підвищення своєї ценотичної активності, хоча

видовий склад ярусу залишається небагатим. Посилення позицій *Ceratophyllum demersum* в угрупованнях інших рослин засвідчує погіршення водообміну та інтенсифікацію процесів заболочування у водній екосистемі (Іванова, Клоченко, & Харченко, 2007). Очевидно, що навіть на ділянці нижче міста біогенний пресинг на екосистемі спадає не відразу, оскільки, аналогічно до куширових угруповань, у ценозах *Nuphar lutea* III нитчастих водоростей на відрізьку між ділянкою IVAV зростає удвічі (табл. 2).

Таблиця 2

Ценотичні та продукційні показники угруповання *Nuphar lutea*

Показник	Значення на ділянках					
	I	II	III	IV	V	
Флористичний склад	III виду, %					
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith	80	90	90	50	50	
<i>Lemna minor</i> L.	1	10		5	1	
<i>Lemna gibba</i> L.					1	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	1	1		5		
<i>Spirodella polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	1	5		40	5	
<i>Salvinia natans</i> (L.) All.				5		
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	50	50	10	50	50	
нитчасті водорості	5	5	20	5	10	
<i>Lemna trisulca</i> L.	5	5				
<i>Utricularia australis</i> R. Br.		1				
<i>Potamogeton lucens</i> L.					5	
Кількість видів	7	8	3	7	7	
Кількість ярусів	2	2	2	2	2	
ЗПП, %	100	100	100	100	100	
Глибина, см	50–180	20–190	5–70	20–250	40–130	
Ґрунт	замулений пісок	замулений пісок	Мул	замулений пісок	замулений пісок	
Фітомаса, г/м²	домінанта	236±6	258±6	226±10	108±8	284±8
	угруповання	400±8	408±8	256±12	257±10	403±10
Просторова участь угруповання у заростях, %	46	15	16	30	38	

Просторова представленість угруповань *Nuphar lutea* змінюється на ділянках у досить широкому діапазоні – від 46% у зоні заростей верхньої ділянки до 15–16% на верхньо- та середньоміських ділянках відповідно (табл. 2). Це насамперед пов'язане зі значним розвитком рекреації на цих міських ділянках і, зокрема, розташуванням системи міських пляжів, що супроводжується значним тиском на всю водну біоту, і в першу чергу, – на рослинність із плаваючим листям. Останнє підтверджується помітним збільшенням показників заростання глечикових ценозів на ділянках IVAV, де пляжі не займають значної частки від площі берега. Крім того, на ділянках II–III, що піддаються значному надходженню біогенних сполук із порушеного водозбору, виникають сприятливі умови для розвитку угруповань вільноплаваючої рослинності (асоціації *Lemno-Salvinietum natantis* на верхньоміській ділянці та *Lemnetum minoris* і *Ceratophyllo-Hydrocharitetum* на середньоміській), які, порівняно із ценозами прикріплених гідрофітів із плаваючим листям, значно ширше представлені у наводному ярусі міських водойм (Дубина, Царенко, & Якубенко, 2002; Іванова, Клоченко, & Харченко, 2007). Водночас зміна показників фітомаси угруповань *Nuphar lutea* на міських ділянках, так само, як і у випадку угруповань *Ceratophyllum demersum*, має тенденцію до зменшення упродовж усього міського відрізьку (від 408 до 257 г/м²) (рис. 2, крива 2), що свідчить про пригнічення продукційної активності рослинності із плаваючим листям при зростанні тиску урбанізації. У першу чергу це стосується домінантного виду *Nuphar lutea*, для якого характерним є зниження життєвості та продуктивності популяції у відповідь на посилення антропогенного евтрофування (Макрофіти-індикатори, 1993) (на ділянках II–IV III домінанта спадає майже у 2 рази, а повітряно-суха фітомаса – у 2,4 рази). Однак підвищення значень фітомаси та показників видового багатства глечикових угруповань на верхньоміській ділянці у порівнянні із еталонною свідчить про те, що урбанізація помірного рівня виявляє стимулюючий вплив на рослинність із

плаваючим листям. Очевидно, судячи із близьких значень фітомаси угруповань *Nuphar lutea* на ділянках верхньоміській та нижче міста (400 та 403 г/м²), а також наявності у наводному ярусі синузій видів-індикаторів антропогенного евтрофування (за участю *Spirodella polyrrhiza* та *Lemna gibba*), можна судити про подібні умови тропності на досліджених ділянках II і V.

Отже, скорочення площ угруповань *Nuphar lutea* на більшості міських ділянок обумовлене високим рекреаційним навантаженням на річку в умовах міста, а також частковою заміною глецикових угруповань ценозами вільноплаваючих видів, толерантних до високої тропності середовища. Посилення впливу урбанізації в цілому негативно позначається на продукційних показниках прикріплених гідрофітів із плаваючим листям та утворюваних ними ценозів.

Повітряно-водна рослинність на більшості досліджених ділянок р. Ворскла представлена переважно угрупованнями високотравних гелофітів *Phragmites australis*, *Typha latifolia* і *T. angustifolia*, площі заростей яких розподілені у межах окремих ділянок нерівномірно. Очеретяні та розгозові ценози поширені лише на перших чотирьох ділянках, а на ділянці нижче міста, розташованій нижче шлюзу-регулятора стоку, підпирні умови зникають і в умовах природного незарегульованого русла у поясі повітряно-водної рослинності відбувається зміна домінантів – високотравні гелофіти замінюються низькотравними (*Sparganium erectum* L., *S. emersum* Rehm, *Sagittaria sagittifolia*). Стабільну позитивну динаміку у збільшенні відносного показника заростання уздовж градієнту урбанізації демонструють угруповання *Phragmites australis*; угруповання *Typha latifolia*, навпаки, скорочують відносні площі свого поширення від еталонної до нижньоміської ділянки; ценози *Typha angustifolia* в цілому мають тенденцію до підвищення просторової участі у формуванні заростей від I до IV ділянки, однак на середньоміській ділянці відносні показники їх заростання критично знижені (табл. 5). Зазначена нерівномірність розподілу ступенів заростання різними угрупованнями високотравних гелофітів на міських ділянках обумовлена особливостями морфометричних показників останніх.

Середньоміська ділянка за сукупністю причин (гірла малих річок, забудова обох берегів, концентрація пляжів, випуски зливових стоків, розміщення автомобільного мосту) відрізняється активними процесами замулення русла. Про це, зокрема, свідчать високі показники заростання (найвищі серед усіх досліджених ділянок), розширення поясу гелофітів місцями до 4А6 м, переважання піщано-мулистих та мулистих донних відкладів. Відповідно, відбувається інтенсивне обміління прибережної зони, що стає менш придатною для розвитку повноцінних угруповань *Typha angustifolia*, оптимум глибин якого перебуває у діапазоні 0,8А1,5 (3 м) (Макрофіти-індикатори, 1993). На нижньоміській ділянці, яка піддалася суттєвому днопоглибленню та одамбуванню одного із берегів, навпаки, глибини різко наростають від самого урізу води, що, очевидно, стає лімітуючим чинником для поширення угруповань *Typha latifolia*, пристосованого до вегетації на більш мілководних ектопах із глибинним інтервалом 0,1А0,2 (0,5) м. Тому в умовах нижньоміської ділянки рогоз широколистий не утворює суцільного поясу, а лише формує незначні за площею локальні вкраплення між угрупованнями очерету або рогозу вузьколистого, що зростають тут вузькими (1А1,5 м завширшки) смугами.

Аналіз змін флористичного складу угруповань очерету на досліджених ділянках дозволяє виділити кілька основних тенденцій. По-перше, починаючи із верхньоміської ділянки, з'являється ярус занурених рослин, у якому на протязі всього міського відрізка поступово зростає рясність і ценотична активність куширу, а на останній ділянці (IV) навіть дещо збільшується видове багатство (табл. 3). Розвиток підводного ярусу у заростях гелофітів, як зазначалося, є свідченням заболочування ектопів міського відрізка р. Ворскла. Крім того, на нижньоміській ділянці рясність куширу може зростати внаслідок загострення конкуренції видів за життєвий простір в умовах штучного обмеження площі рипалі. По-друге, на всіх міських ділянках (II-IV) помітно зростає різноманіття рослин наводного ярусу, яке формується вільноплаваючими гідрофітами як відповідь на посилення концентрації біогенних сполук, що надходять із все більш трансформованого водозбору. По-третє, попри незначні коливання відносно еталонного рівня, в цілому різноманіття очеретяних ценозів на міському відрізку є вищим, що може свідчити про загальну сприятливість для них умов урболандшафту. При цьому найбільшим видовим багатством вирізняються ділянки із високим ступенем урбанізації (III, IV) (рис. 1, в). Так, на середньоміській ділянці видове багатство досягає максимуму (8 видів) при помітному розвитку ярусів гелофітів та рослин із плаваючим листям. Цьому, очевидно, сприяють мозаїчність розташування угруповань повітряно-водних рослин на даній ділянці та зростаючий рівень тропності середовища.

Таблиця 3

Ценотичні та продукційні показники угруповання *Phragmites australis*

Показник	Значення на ділянках			
	I	II	III	IV
<i>Флористичний склад</i>	<i>III виду, %</i>			
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	60	90	90	90
<i>Glyceria maxima</i> (C. Hartm.) Holmberg	1		1	

<i>Typha latifolia</i> L.			1		
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	1				
<i>Lemna minor</i> L.	80		5	10	
<i>Spirodella polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	20	15	15	20	
<i>Salvinia natans</i> L.		5	10	1	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.			1		
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.		10	15	30	
<i>Lemna trisulca</i> L.				15	
Кількість видів	5	4	8	6	
Кількість ярусів	2	3	3	3	
ЗПП, %	100	100	100	100	
Глибина, см	20–120	30–150	20–160	20–80	
Ґрунт	замулений пісок	мул	мул	замулений пісок	
Густина травостою, екз/м²	82	95	61	95	
Маса одного пагону (сира), г	65±7	98±12	117±10	149±22	
Фітомаса, г/м²	домінанта	2221±156	3879±94	2974±46	5898±198
	угруповання	2302±200	3910±144	3033±88	5949±262
Просторова участь угруповання у заростях, %	6	14	16	28	

В умовах еталонної ділянки, що перебуває у стані, близькому до природного, угруповання *Phragmites australis* характеризуються найменшими значеннями показника заростання (6%), ПП домінанта (60%) та величини фітомаси (2302 г/м²) (табл. 3). У межах ділянок міського відрізка значення згаданих показників помітно зростають. Зокрема, значення проективного покриття є стабільно високим на всіх трьох ділянках (90%), навіть попри те, що густина травостою домінанта тут коливається у широких межах. Так, на більшості урбанізованих ділянок (II, IV) формуються дещо густіші зарості, ніж на еталонній (по 95 екз/м²), однак на середньоміській ділянці через інтенсивні процеси заболочування русла густина травостою очерету спадає до 61 екз/м². У зв'язку з цим фітомаса ценозів *Phragmites australis* на середньоміській ділянці дещо зменшена на тлі прогресивного зростання цього показника від еталонної до нижньоміської ділянки (рис. 2, крива 3). Водночас середня сира наземна біомаса одного пагону очерету послідовно зростає із посиленням ступеню урбанізації ландшафту (табл. 3).

Таким чином, на тлі послідовного збільшення ступеню заростання та середньої біомаси одного пагону за градієнтом урбанізації значення фітомаси угруповань очерету змінюються нелінійно, оскільки перебувають у тісній залежності від густоти травостою. Остання, у свою чергу, негативно пов'язана із антропогенними змінами гідрологічного режиму ріки на ділянці, що піддається замуленню та заболоченню.

Флористичне різноманіття угруповань *Typha latifolia* при помірному рівні урбанізації (верхньоміська ділянка) типово зростає, причому збагачення видами у порівнянні із еталонною ділянкою спостерігається в усіх ярусах (рис. 1, з). В умовах середньоміської ділянки (урбанізація високого рівня) загальне видове багатство залишається незмінним, однак розширення спектру видів повітряно-водного ярусу, що відбувається за рахунок гідрогелофітів-індикаторів заболочення (*Agrostis stolonifera*, *Iris pseudoacorus*, *Rumex hydrolapathum*), супроводжується збідненням ярусу зануреної рослинності у зв'язку із випадінням чутливих до забруднення видів (*Utricularia australis*, *Lemna trisulca*, *Riccia fluitans*) (табл. 4). На нижньоміській ділянці зареєстровано найнижче видове багатство (5 видів), що, враховуючи також найнижчий серед інших ділянок ступінь заростання цими угрупованнями (4%), свідчить про помітне відхилення умов даного екотопу від оптимальних для домінантного виду.

Цікавою є також динаміка фітомаси угруповань рогузу широколистоного на еталонній та міських ділянках р. Ворскла. Слід відзначити, що середня надземна біомаса одного пагону мало змінюється на перших трьох ділянках (в інтервалі значень 110A18 г/м² за сировою вагою, табл. 4), тому значення фітомаси тут варіює здебільшого залежно від щільності стояння пагонів (густих травостою) домінанта. Так, у природних умовах еталонної ділянки щільність стояння пагонів рогузу є найвищою (66 екз/м²), тому значення фітомаси тут є помірно високим.

Ценотичні та продукційні показники угруповання *Typha latifolia*

Показник	Значення на ділянках				
	I	II	III	IV	
Флористичний склад	III виду, %				
<i>Typha latifolia</i> L.	60	50	90	60	
<i>Glyceria maxima</i> (C. Hartm.) Holmberg	1	5	1		
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.		1			
<i>Agrostis stolonifera</i> L.			1		
<i>Iris pseudoacorus</i> L.			1		
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.			1		
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.		40	5		
<i>Salvinia natans</i> (L.) All.		10	1		
<i>Lemna minor</i> L.	40	1	40	10	
<i>Spirodella polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	20	5	5	30	
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	1	10	10	10	
<i>Riccia fluitans</i> L. emend. Lorbeer	1				
<i>Utricularia australis</i> R. Br.		1			
<i>Lemna trisulca</i> L.		5		20	
Кількість видів	6	10	10	5	
Кількість ярусів	3	3	3	3	
ЗПП, %	100	100	100	100	
Глибина, см	5–50	20–40	5–70	0–40	
Ґрунт	замулений пісок	замулений пісок	мул	замулений пісок	
Густина травостою, екз/м²	66	42	50	50	
Маса одного пагону (сиро), г	110±16	113±9	118±14	262±18	
Фітомаса, г/м²	домінанта	1688±78	1104±114	1372±122	3047±156
	угруповання	1754±86	1247±128	1454±130	3087±178
Просторова участь угруповання у заростях, %	18	16	9	4	

Надалі спостерігається помітне зниження густоти травостою (до 42А50 екз/м²), що обумовлює найменші значення фітомаси угруповання на верхньоміській та середньоміській ділянках (рис. 2, крива 4). Водночас на ділянках II і III відмічені найвищі показники флористичного багатства угруповань (рис. 1, з), що на тлі поступового скорочення показників заростання ценозами *Typha latifolia* може вказувати на напруження конкурентної взаємодії між видами у в цілому сприятливих для ВВР умовах. Стрибокподібне збільшення фітомаси (майже у 2 рази відносно еталонного рівня) відбувається на нижньоміській ділянці, де при стабільно невисокій щільності травостою (50 екз/м²) середня надземна біомаса одного пагону в умовах значного біогенного навантаження зростає більш, ніж удвічі (за сирою вагою), що врешті обумовлює максимальне значення фітомаси на всьому відрізку (рис. 2, крива 4).

Отже, для ценозів рогозу широколистої екологічний оптимум урбанізації виявлено при її помірному рівні, що відповідає верхньоміській ділянці дослідженої ріки.

У ценотичній структурі угруповань *Typha angustifolia* за градієнтом урбанізації відстежується кілька основних тенденцій. Видове багатство угруповань від еталонної до нижньоміської ділянки поступово скорочується і при сильному рівні урбанізації (ділянки III, IV) стає найменшим (рис. 1, д). Надводний ярус на всіх ділянках залишається моновидовим, при цьому ПП доміганта *Typha angustifolia*, як і у випадку угруповань *Phragmites australis*, на міських ді-

лянках підвищується і стабілізується на рівні 80% (табл. 5). Водночас на цих ділянках спостерігається збіднення ярусів гідрофітів із плаваючим листям та занурених, при цьому ПП видів підводного ярусу дещо зростає у напрямку до нижньоміської ділянки, що в цілому свідчить про підвищення екстремальності умов середовища для ценозів рогозу вузьколистого при впливі урбанізації високого рівня.

Для угруповань *Typha angustifolia* характерне поступове зростання відносної просторової участі у формуванні заростей, за виключенням середньоміської ділянки, де повноцінні угруповання цього виду займають дуже незначні площі (близько 1% від зони заростей) через відсутність оптимальних глибин у зв'язку із інтенсивними процесами замулення. В той же час на нижньоміській ділянці внаслідок днопоглиблення з'являються придатні біотопи для розвитку ценозів рогозу вузьколистого, тому вони мають тут найвищу просторову представленість на всьому відрізку свого поширення. Поряд із цим фітомаса угруповань рогозу вузьколистого у напрямку посилення урбанізації послідовно зростає, що обумовлене поступовим підвищенням значень таких показників домінантного виду, як густина травостою та середня надземна біомаса одного пагону (табл. 5). При цьому якщо останній показник від I до IV ділянки зростає лише приблизно на 20%, то перший – збільшується приблизно у 3,5 рази, що зумовлює стрімке нарощування фітомаси всього угруповання уздовж градієнту урбанізації (від 792 г/м² на ділянці вище міста до 3007 г/м² на нижньоміській) (табл. 5, рис. 2, крива 5).

Таблиця 5

Ценогичні та продукційні показники угруповання *Typha angustifolia*

Показник	Значення на ділянках				
	I	II	III	IV	
Флористичний склад					
ПП виду, %					
<i>Typha angustifolia</i> L.	60	70	80	80	
<i>Lemna minor</i> L.	30		30	30	
<i>Spirodella polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	10	30	5	5	
<i>Salvinia natans</i> (L.) All.		10			
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith	1				
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	10	20	20	20	
<i>Lemna trisulca</i> L.	5	5	5	10	
<i>Riccia fluitans</i> L. emend. Lorbeer	1				
<i>Utricularia australis</i> R. Br.		1			
Кількість видів	7	6	5	5	
Кількість ярусів	3	3	3	3	
ЗПП, %	100	100	100	100	
Глибина, см	50–120	30–80	10–120	5–140	
Ґрунт	пісок	мул	мул	замулений пісок	
Густина травостою, екз/м²	32	62	89	111	
Маса одного пагону (сура), г	92±11	98±18	105±7	110±12	
Фітомаса, г/м²	домінанта	718±28	1482±146	2279±218	2978±344
	угруповання	792±32	1558±174	2342±230	3007±368
Просторова участь угруповання у заростях, %	5	9	1	18	

Отже, посилення впливу урбанізованого ландшафту на екосистему р. Ворскла загалом є сприятливою умовою для розвитку угруповань рогозу вузьколистого, за винятком групи факторів (організована рекреація, розташування автомобільного мосту, щільна забудова обох берегів, скидання зливової каналізації тощо), які обумовлюють замулення та обміління русла.

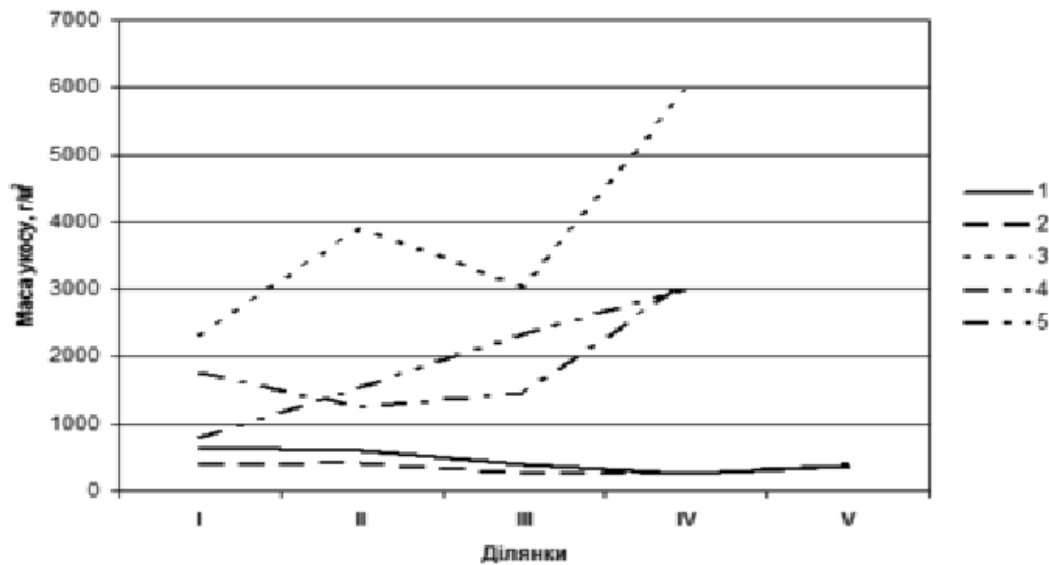


Рис. 2. Зміна фітомаси угруповань домінантів ВВР на досліджених ділянках р. Ворскла (кривими описано угруповання: 1 – *Ceratophyllum demersum*, 2 – *Nuphar lutea*, 3 – *Phragmites australis*, 4 – *Typha latifolia*, 5 – *Typha angustifolia*).

Оскільки в угрупованнях розглянутих гелофітів середня надземна біомаса одного екземпляру кожного домінантного виду за градієнтом урбанізації зростала, можна припустити, що гідрохімічні умови ріки, зокрема, рівень трофності водного середовища, при посиленні впливу урболандшафту є сприятливими для повітряно-водної рослинності. Лімітуючим чинником для нарощування продуктивності угруповань у ряді випадків стало обмеження площ екоотопів або розрідження щільності травостою, зумовлені процесами замулення і заболочення русла під посиленням тиском антропогенного евтрофування та некомпенсовані днопоглиблювальним впливом, як це має місце на середньоміській ділянці річки. Так чи інакше, посилення інтенсивності урбанізації ландшафту виявляє стимулюючий вплив на продукційні процеси повітряно-водної рослинності, але є водночас фактором пригнічення її ценотичної різноманітності та пропорційності просторового розвитку ценозів окремих видів-домінантів. Проведений аналіз структурних показників угруповань високотравних гелофітів на дослідженому відрізку р. Ворскла дає можливість встановити, що в ряду *Typha latifolia* – *Phragmites australis* – *Typha angustifolia* толерантність домінуючих видів та стійкість їх ценозів до впливу урбанізації на екосистему середньої ріки зростає. За літературними даними (Карпова, Зуб, & Новосьолова, 2011) теж відомо, що в умовах локального підвищення концентрації біогенних елементів у воді може відбуватися заміна очеретяних угруповань високопродуктивними ценозами рогозу вузьколистого.

Висновки. Отже, найбільш виразні зміни флористичного складу і видового багатства на досліджених ділянках зафіксовані в угрупованнях *Ceratophyllum demersum*, де із посиленням урбанізації відстежується загальна тенденція до скорочення різноманіття флори і ярусності ценозів, а також III домінантного виду. Ценотична роль занурених гідрофітів зростає із посиленням урбанізації ландшафту лише в межах підводного ярусу рослинності із плаваючим листям та деяких гелофітів (*Phragmites australis*), що є проявом погіршення водообміну та інтенсифікації процесів заболочування у водній екосистемі. Показники просторового поширення угруповань *Ceratophyllum demersum* змінюються стрибкоподібно залежно від конкретних локальних впливів на ділянку, а продукційні характеристики (маса укосів) знижуються поступово і відображають інтегральну негативну реакцію зануреної рослинності на посилення ступеню урбанізованості ландшафту.

Найбільш стабільним якісним і кількісним флористичним складом на досліджених ділянках відзначаються угруповання *Nuphar lutea*, які в умовах урбанізації високого рівня помітно варіюють за рахунок синузії вільноплаваючих видів (майже повна редукція на середньоміській ділянці, що піддається замуленню, та значне підвищення проективного покриття на нижньоміській ділянці, де рівень біогенного навантаження є прогнозовано високим). Посилення впливу урбанізації в цілому негативно позначається на продукційних можливостях прикріплених гідрофітів із плаваючим листям та утворених ними ценозів. Однак підвищення значень фітомаси та показників видового багатства глечикових угруповань на верхньоміській ділянці у порівнянні із еталонною ділянкою свідчить про те, що урбанізація помірного рівня виявляє стимулюючий вплив на рослинність із плаваючим листям.

Посилення інтенсивності урбанізації ландшафту стимулює розвиток продукційних процесів повітряно-водної рослинності, але є водночас фактором пригнічення її ценотичної різноманітності та рівномірності (пропорційності) просторового розвитку ценозів окремих видів-домінантів. Проведений аналіз структурних показників угруповань високотравних гелофітів на дослідженому відрізку р. Ворскла дає можливість встановити, що в ряду *Typha latifolia*

– *Phragmites australis* – *Typha angustifolia* толерантність домінуючих видів та стійкість їх ценозів до впливу урбанізації на екосистему середньої ріки зростає.

Перебудови угруповань ВВР за градієнтом урбанізації дозволяють констатувати посилення процесів заболочування і евтрофування вод річки, яке триває навіть в умовах низькоурбанізованої ділянки, розташованої нижче міста.

Список використаної літератури:

- Дубина Д. В., Царенко П. М., Якубенко Б. Є. Фіторізноманіття водойм Дідорівського урочища (Голосіївський р-н м. Києва). *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2002. Вип. 53. С. 257–264.
- Іванова І. Ю., Клоченко П. Д., Харченко Г. В. Флора і рослинність водойм м. Києва. *Наукові записки Тернопільського НПУ імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*. 2007. № 1 (31). С. 38–47.
- Карпова Г. О., Зуб Л. М., Новосолова Т. М. Вплив колоній птахів на рослинний компонент прилеглих мілководь озера Світязь. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку: матеріали наук. конф. (сміт Шацьк, 8–11 вер. 2011 р.)*. Львів : СПОЛОМ, 2011. С. 34–37.
- Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Ленинград : Наука, 1981. 187 с.
- Клепет О. В. Використання інформаційних технологій при вивченні міських водойм. *Методика викладання природничих дисциплін у вищій і середній школі : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. «XIX Каришинські читання» (м. Полтава, 17–18 трав. 2012 р.)*. Полтава : Астроя, 2012. С. 279–282.
- Константинов А. С. Общая гидробиология : учебник для биолог. спец. ун-тов. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Высш. школа, 1979. С. 291–292.
- Корчагин А. А. Строение растительных сообществ. *Полевая геоботаника*. Ленинград : Наука, 1976. Т. 5. С. 252–257.
- Макрофиты-индикаторы изменений природной среды / Д. В. Дубина и др. Киев : Наук. думка, 1993. 435 с.
- Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist / ed. S. L. Mosyakin. Kyiv, 1999. 345 p.

O.V. Klepets

Ukrainian Medical Stomatological Academy

THE COENOTIC AND PRODUCTION INDICES OF DOMINANT SPECIES COMMUNITIES OF HIGHER AQUATIC VEGETATION OF THE VORSKLA RIVER UNDER THE INFLUENCE OF URBAN LANDSCAPE

The results of study the coenotic and production indices of dominant species communities of higher aquatic vegetation of the Vorskla River in the region of Poltava city are presented. The researches were conducted during 2012–2015 on five sites differing in the influence of urban landscape (upstream of the city, the upper urban site, the middle urban site, the lower urban site and the site below the city).

It was established that the most expressive changes in the floristic composition on the investigated areas were recorded in the *Ceratophyllum demersum* communities, where the trend towards the reduction of the species richness and the layering of coenoses, as well as the coverage of the dominant species, was observed with the strengthening of urbanization. The cenotic role of submerged hydrophytes with increasing of urbanization rises only within the underwater layer of vegetation with floating leaves and some helophytes. Production indices of *Ceratophyllum demersum* communities gradually decrease in urban areas and reflect the integral negative reaction of submerged vegetation to the enhancement of the influence of urban landscape.

The most stable qualitative and quantitative floristic composition on the investigated sites was noted in communities of *Nuphar lutea*, which, in the conditions of high level urbanization, vary markedly due to the development of free-floating species synusiums. Increasing of the impact of urbanization in general negatively affects the productive indices of rooted hydrophytes with floating leaves and their coenoses, but for urbanization of the moderate level (upper urban site of the river) there is a positive dynamics of species richness and phytomass of these groups.

The intensification of urbanization of landscape stimulates the development of production processes of air-aquatic vegetation, but it is at the same time a factor in the inhibition of its coenotic diversity and the proportionality of spatial distribution of certain dominant species communities. In the series *Typha latifolia* – *Phragmites australis* – *Typha angustifolia* the tolerance of dominant species and the stability of their coenoses to the impact of urbanization increase.

Key words: higher aquatic vegetation, species composition, spatial structure, phytomass, urban landscape, the Vorskla River.

Referenses

- Dubina, D. V., Stoyko, S. M., Sytnik, K. M., Tassenkevich, L. A., Shelyag-Sosonko, Yu. R., Geyny, S., ... & Erzhakova, O. (1993). *Макрофиты-индикаторы изменений природной среды* [Macrophytes-indicators of changes in the natural environment]. Kiev: Naukova Dumka [in Russian].
- Dubyna, D. V., Carenko, P. M., & Jakubenko, B. Je. (2002). Фіторізноманіття водойм Дідорівського урочища (Голосіївський р-н м. Києва). [Phytodiversity of reservoirs of Didorivsky ravine (Holosiivskyi district of Kyiv)]. *Nauk. visn. Nats. ahrarnoho univesitetu* [Science. hanging Nat. of agrarian university], 53, 257-264 [in Ukrainian].
- Ivanova, I. Yu., Klochenko, P. D., & Kharchenko, H. V. (2007). Флора і рослинність водойм м. Києва [Flora and vegetation of the reservoirs of Kyiv city]. *Наукові записки Тернопільського НПУ імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія* [Scientific notes of the Ternopil NPU named after Volodymyr Hnatyuk. Series: Biology], 1 (31), 38-47 [in Ukrainian].
- Karpova, H. O., Zub, L. M., & Novosolova T. M. (2011). Вплив колоній птахів на рослинний компонент прилеглих мілководь озера Світязь [Influence of the bird colonies on the vegetative component of the nearby shallow waters of Svityaz Lake]. In *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку* [State and biodiversity of Shatsk National Nature Park ecosystems]: *Proceedings of the conference* (pp. 34-37). Lviv: SPLOM [in Ukrainian].
- Katanskaya, V. M. (1981). *Vysshaya vodnaya rastitelnost kontinentalnykh vodoemov SSSR. Metody izucheniya* [Higher aquatic vegetation of continental waters of the USSR. Methods of study]. Leningrad: Nauka [in Russian].
- Klepets, O. V. (2012). Використання інформаційних технологій при вивченні міських водойм [The use of information technologies in the study of urban reservoirs]. In *Методика викладання природничих дисциплін у вищій і середній школі. XIXth Каришинські читання* [The methodology of the nature disciplines in higher education and secondary schools]: *Proceedings of the international conference* (pp. 279-282). Poltava: Astraya [in Ukrainian].
- Konstantinov, A. S. (1979). *Obshchaya gidrobiologiya* [General Hydrobiology] (3rd ed.). Moskwa: Vyssh. shkola [in Russian].
- Korchagin, A. A. (1976). *Stroenie rastitelnykh soobshchestv* [The structure of plant communities]. In *Polevaya geobotanika*. (Vol. 5, pp. 252-257). Leningrad: Nauka [in Russian].
- Mosyakin, S. L., & Fedoronchuk, M. M. (1999). *Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist*. Kyiv.

УДК 581.526.45(477.53)
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195116>

Л. Д. Орлова¹, Є. М. Власенко², О. В. Коваль³

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

¹orlova-ld@rambler.ru,

²vllasenko70@gmail.com

³kovalolya86@ukr.net

ORCID

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ КРУГООБИГУ РЕЧОВИН ЗА УЧАСТЮ РІЗНИХ ТИПІВ ФІТОЦЕНОЗІВ

У даній статті висвітлено коротку історію вивчення кругообігу речовин від початкових уявлень про нього до сучасного стану дослідження в різних фітоценозах.

Нами було виокремлено умовно чотири етапи вивчення кругообігу речовин, які різняться між собою поглядами науковців різних епох. Перший етап (II ст. д.н.е. – V ст. н.е.) – центральне місце займає ідея циклічності. У той час вважалося, що кругообігу підпорядковується вода, повітря й вогонь. Також була опрацьована перша ідея кругообігу, яка була хибною, але існувала майже два тисячоліття, яка згодом вона доповнилася припущенням, що рослини живляться «жирною вологою землі».

На другому етапі (XV ст. – XVII ст.) дослідники продовжили справу попередників. Науковці основну увагу приділили живленню рослин «солями ґрунту», здобула свій розвиток ідея водного живлення рослин. Усі дослідження були пов'язані з практикою землеробства і витікали із запитів господарників. Був зроблений висновок, що рослини живляться водою і разом з нею отримують органічні і мінеральні речовини. У цей період вчені розглядали не кругообіг елементів, а біологічний кругообіг води.

На третьому етапі (XVIII ст. – XX ст.) простежується узагальнення та вдосконалення тверджень попередніх дослідників, а також формування знань про кругообіг речовин. На початку цього етапу почали з'являтися чіткі погляди на біологічний кругообіг речовин та розвиток ґрунтів. Були сформульовані основні положення про наявність двох типів кругообігу речовин: великого (геологічного) – відповідає за рух речовин між океаном та сушею, другий тип – малий (біологічний). Пізніше було розкрито процесуальну сутність біологічного кругообігу речовин, розвинена гумусова теорія живлення рослин. У кінці даного етапу особлива увага стала приділятися вивченню лісової підстилки, її запасів та характеристик із погляду лісорозведення та використання цих даних як показників кругообігу речовин. На даному етапі підстилка класифікувалася як один із видів мертвого покриву ґрунту. Згодом були запропоновані стислі за формою, але глибокі за змістом узагальнення, які в подальшому стали основою постановки та розробки вчення про біологічний кругообіг речовин. Почалися чіткі формулювання кругообігу речовин в тому вигляді, які дійшли до нас.

Четвертий етап (XX–XXI ст.) характеризується роботами, які пов'язані з кругообігом речовин в різних типах фітоценозах. Було проведено систематизацію робіт попередніх науковців, проведено нові дослідження, що сприяло розширенню знань про кругообіг речовин в природі. Удосконалюються методики дослідження біологічного кругообігу речовин та пропонуються і упродовжуються нові, більш сучасні. На цьому етапі з'ясовуються запаси, фракційний склад підстилки, опаду, вміст різних речовин, в тому числі важких металів, у рослинних об'єктах, ґрунті, мортмасі різних типів лісів, лучних фітоценозах та ін., визначаються і встановлюються різні типи кругообігу речовин залежно від рослинного угруповання. Показано перспективи робіт в даному напрямку, важливість вивчення проблематики кругообігу речовин.

Ключові слова: кругообіг речовин, фітоценози, етапи дослідження.

Вступ. У сучасному світі постійно збільшуються викиди різних відходів в оточуюче середовище, в яких міститься велика кількість хімічних елементів, що негативно впливають як на організм людини, так і на флору та фауну. Рослинний світ – це індикатор насичення ґрунту хімічними сполуками. У подальшому вони продовжать свою міграцію в природі. Адже кругообіг відбувається протягом всього часу існування нашої планети і являє собою циклічний процес, який постійно повторюється. Завдяки кругообігу відбувається перетворення і переміщення хімічних елементів, їх сполук.

Кругообіг речовин і енергії забезпечує розвиток життя на Землі. Він формує природні умови на планеті. Вчені виділяють кілька функцій кругообігу: забезпечує функціонування основних газів атмосфери – кисню, азоту та підземних газів; відповідає за окислювально-відновні процеси на планеті, сприяє розмноженню, зростанню і переміщенню в просторі живих речовин; впливає на біогеохімічну діяльність людини. Причина кругообігу обумовлена обмеженістю елементів, з яких будується тіло організмів. Кругообіг речовин – це багаторазова участь хімічних сполук у процесах, які протікають у біосфері (Шифферс, & Суховерко, 1960; Титлянова, 1979; Цветкова, 2008).

Основною метою наших досліджень був аналіз та систематизація літературних даних про вивчення кругообігу речовин за участю різних типів фітоценозів від II ст. до н.е. – до сьогодення.

Перший етап розпочинається з II ст. до н.е. і триває до V ст. н.е.). Вивчення кругообігу речовин цікавило людство довгі роки. Перша, найбільш опрацьована, ідея кругообігу була запропонована Аристотелем, і не зважаючи на свою хибність, існувала майже два тисячоліття. У кругообігу перша матерія – земля (за Аристотелем), трансформується у вогонь, вогонь – у повітря, повітря перетворюється на воду, з якої знову виникає земля, а життя при цьому зароджується як у землі, так і у воді. Учень Аристотеля і «батько ботаніки» Теофраст доповнив теорію свого вчителя припущенням про те, що рослини живляться «земним жиром», який випливає з глибин у поверхневі шари ґрунту і передає кореням живильні соки. Більш практичними у своїх міркуваннях були римляни. Вони доповнили вчення про життєві кругообіги практичними агрономічними порадами, стосовно технології та організації сільського господарства й землеробства (Родин, Ремезов, & Базилевич, 1967; Матвеева, Понятковская, & Сырокомская, 1971; Цветкова, & Якуба, 2008).

Перший період пов'язаний з роботами античних вчених. У цей час дослідники вперше звертають увагу на кругообіг речовин та перетворення енергії.

Другий етап тривав з XV ст. до XVII ст. У праці Бернара Паліссі (XVI століття) було описано, що рослини живляться «солями ґрунту», і тому ґрунт є основою життя фітоценозів. Учений вважав, що органічні добрива (гній) є ефективними тому, що повертають в ґрунт «дещо, взяте з нього раніше». Своїми працями, не стикаючись з практичною агрономією, Паліссі випередив теорію Лібіха майже на три століття, підтримуючи ідею мінерального живлення рослин і необхідність повернення ґрунту поживних речовин, вилучених із нього. Проте його думка не знайшла підтримки у великій кількості агрономічних праць XVI – XVII століття. У 1629 р. голландський вчений Ван-Гельмонт підтвердив ідею Аристотеля з приводу водного живлення рослин, посадивши у бочку з ґрунтом вербову гілку. Рослину регулярно поливали річковою водою, але ніяких добрив до бочки не додавали. Після п'яти років дослідження Ван-Гельмонт вилучив вербу з діжки, очистив коріння та зважив її. Верба збільшилась у вазі в 33 рази. З цього дослідження вчений зробив висновок про те, що рослини живляться виключно водою. З приводу повітряного живлення рослин і процесу фотосинтезу на той час було ще не відомо. У 1656 році дослідження продовжив англійський хімік Глаубер, опублікувавши працю, в якій вказувалося на ефективність використання селітри у вирощуванні рослин. Того ж століття, перевіряючи дослід Ван-Гельмонда, англієць Вудворд виступив проти теорії водного живлення рослин, а в 1757 році французький вчений Дюгамель описав вдалі досліди вирощування рослин у воді. При цьому вода забиралася з річки Сени, і рослини отримували достатню для нормального існування кількість мінеральних та органічних речовин. Спираючись на вище зазначене, можна зробити висновок, що в ті часи вчені розглядали не кругообіг елементів, а біологічний кругообіг води (Гитлянова, 1979; Ронгинская, 1988; Якуба, 2002; Цветкова, & Якуба, 2008).

Під час другого періоду відбувається накопичення знань про вплив окремих речовин та їх сполук на ріст і розвиток сільськогосподарських рослин. Особливу увагу вчені приділяють вивченню біологічного кругообігу води, а не кругообігу елементів.

Третій етап охопив період з XVIII ст. до XX ст. М.В. Ломоносов сформулював більш чіткі погляди на біологічний кругообіг речовин. У своєму трактаті за 1763 р. він висловив основи розуміння біокругообігу речовин, як явища природи. Уперше правильно висловив думку про те, що розвиток ґрунтів відбувається протягом часу в результаті взаємодії рослин та гірських порід: «и каменные голые горы часто показывают на себе зелень мха молодого, которая после чернеет и становится землей; земля, накопясь долгою времени, служит после к производству крупного мха и других растений». О.М. Радищев через деякий час звернув увагу, що ґрунтовий шар «вміє» продукувати ріст урожаю рослин, так як має родючість. Він, одним із перших науковців, вказав, що кругообігу речовин підпорядковуються не всі речовини і складові частини ґрунтів і рослин, а тільки ті, які не розкладаються при звичайних умовах. У той час науковці приділяли більше уваги дослідженню органічної речовини гумусу та ґрунту. Російський вчений І.І. Комов у 1782 р. написав свою працю «О земледелии», яка служила методичним посібником із загального землеробства та агротехніки. Автор наголошував на важливості перегною в родючості ґрунту, вказав на тісний зв'язок головних його водно-фізичних властивостей та забезпеченості поживними речовинами. Гумусову теорію живлення рослин І.І. Комова було пізніше розвинено іншими вченими з різних країн. Лише в 1840 р. гумусова теорія живлення рослин була розвінчана Юстусом Лібіхом, котрий у своїй праці «Хімія у застосуванні в землеробстві та фізіології» довів, що живлення рослин відбувається не за рахунок гумусу, а за рахунок хімічних елементів. Але вчений дещо помилявся, недооці-

нивши значення в житті рослин азоту. Він вважав, що рослина отримує азот із повітря, а вуглець із землі. У 1841 році французький вчений Ж.Б. Буссенго довів, що азот має велике значення для рослин, чим виправив помилку Юстуса Лібіха (Мина, 1957; Макаревич, 1968; Друзіна, 1977; Понятковская, 1978; Цветкова, 1992; Цветкова, & Якуба, 2008).

Питаннями кругообігу цікавилися і визначні російські вчені: Д.І. Менделєєв та В.В. Докучаєв. Перший проводив дослід з сільського господарства, а другий указав на необхідність поєднання наук про рослини та ґрунти. У 1882 р. В.В. Докучаєв вперше виявив, що ґрунт не є самостійним природним тілом; його формування є складним процесом взаємодії природних факторів ґрунтоутворення; він безперервно змінюється в часі та просторі. В.В. Докучаєв висунув принципово нову думку про необхідність вивчення не тільки окремих факторів природи, а й закономірного зв'язку між ними. Видатний ґрунтознавець В.Р. Вільямс сформулював основні положення про наявність двох типів кругообігу речовин. Перший тип – великий (геологічний) – відповідає за рух речовин між океаном та сушею, другий тип – малий (біологічний) – характеризує рух речовин між рослиною та ґрунтом). Найважливіші ідеї вчений виклав у своїх працях про особливості біологічного кругообігу речовин та роль живих організмів в утворенні ґрунту (Травлеєв, 1961; Смольянинов, & Рябуха, 1971; Семенова-Тян-Шанская, 1977; Базилевич и др., 1978; Богатырѐв, 1996; Цветкова, Якуба, 2008).

У подальшому, із збільшенням актуальності дослідження біологічного кругообігу в екосистемах, зародилася необхідність визначення кількісних показників, які визначають процеси переміщення органічних та мінеральних речовин. Перша спроба кількісно визначити процес біологічного кругообігу була зроблена німецьким ученим Ембермайером у лісовій екосистемі. У своїй праці «Про лісові підстилки», яка вийшла у світ в 1876 р., він визначив такі ланки кругообігу речовин: 1) включення речовин у кругообіг та фіксація їх у деревині та гілках великих розмірів; 2) повернення з опаду в підстилку. Він вперше висунув ідею, щодо розділення кількості речовини в лісовій підстилці (у прошарку опалих залишків рослин) на число речовини в лісовому річному опаді (у масі опалого листя, хвої, гілля тощо) й отримав опадо-підстилковий коефіцієнт, яким можна визначити швидкість розкладання відмерлої органічної речовини на поверхні ґрунту в лісі. Зміни у цей розрахунок вніс О.П. Костичев у 1886 р., запропонувавши віднести до річного опаду не ту кількість підстилки, яка є на момент дослідження, а розкладену за певний проміжок часу спостереження (Бельгард, 1950; Родин, & Базилевич, 1965; Титлянова, 1971; Одум, 1975; Цветкова, 1992; Цветкова, & Якуба, 2008).

Таким чином, третій період характеризується вивченням окремих питань кругообігу речовин, розвитком гумусової теорії живлення, над якою працювало багато науковців. Це початок накопичення даних про особливості кругообігу в різних фітоценозах.

Четвертий період з ХХ ст. по нинішній час. Особлива увага приділяється дослідженню лісової підстилки, її запасів та характеристик зі сторони лісорозведення та використання цих даних як показників біологічного кругообігу речовин. Підстилка в той час була як один із видів мертвого шару ґрунту, виділення типів підстилок пов'язувалося з їх роллю в житті фітоценозу. Дані типи вміщали у собі лише один із зв'язків підстилки з рослиною або ґрунтом. У 1929 р. Гессельман запропонував класифікацію підстилок на основі хімічних властивостей. Головною ознакою він вважав співвідношення основних та кислих речовин у підстилці. По даним критеріям учений визначив п'ять типів підстилок. Видатний вчений В.І. Вернадський запропонував сталі за формою, але глибокі за змістом узагальнення, які надалі стали основою постановки та розробки вчення про біологічний кругообіг речовин: життя є безперервна зміна процесів створення та руйнації органічної речовини та у біосфері постійно відбувається переміщення хімічних елементів із живої матерії в живу і навпаки. Надзвичайно широкого розвитку вивчення кругообігу речовин набуло в 50–ті рр. минулого сторіччя. У всьому світі вчені розпочали детально вивчати цей процес у різних куточках земної кулі, з'єднавшись у межах Міжнародної біологічної програми. Для вивчення напрямку кругообігу органічної речовини у 1951 р. В.М. Міною було запропоновано визначити запаси підстилки та опаду протягом року в тонах на гектар і за цим співвідношенням визначити співвідношення процесів нагромадження та розпаду органічної речовини (Мина, 1957; Семенова-Тян-Шанская, 1960; Матвеева, & Понятковская, 1971; Шуйншалиев, 1981; Цветкова, & Якуба, 2008).

В.В. Полинов у 50–их рр. з'ясував три основні міграційні речовини у ґрунтах: елювіальна – при вододілах; супераквальна – на схилах; субаквальна – на заплавах. Через деякий час О.І. Перельман назвав перший тип автономним, другий – надводним, третій – підводним і відзначив, що шляхи біологічного кругообігу в різних угрупованнях різні та своєрідні, що визначається умовами існування та типом самого фітоценозу (Семенова-Тян-Шанская, 1977; Цветкова, & Якуба, 2008).

У 1958 році В.С. Шумаков висунув принципи класифікації, номенклатури та картування підстилок. Відзначив, що в біологічному кругообігу, який проходить в системі «грунт–рослина–грунт» різного рослинного угруповання, виділяють декілька фаз. Перша фаза – це вбирання рослиною з навколишнього середовища хімічних елементів та води завдяки кореням і листам. Друга фаза полягає в тому, що елементи які поглинулися та вода беруть участь у біохімічних реакціях, які проходять в рослині й спричиняють утворення нових елементів. Третя фаза пов'язана із сезонним відмиранням частин вегетативних органів рослин та опаданням їх на поверхню ґрунту, а також акумулювання їх в ґрунтовій масі. Нові та досить важливі принципи класифікації підстилки у 1963 році обґрунтував С.В. Зонн, в основі яких – ступінь і характер її розкладу. О.І. Перельман виокремив два типи кругообігу – прогресивний (поліпшує довкілля) та консервативний (його погіршує). При цьому прогресивними являються інтенсивні кругообіги, а консервативними – загальмовані (наприклад, із підкисленням, опідзоленням та збіднінням ґрунту) (Шифферс, & Суховерко, 1960; Травлеєв, 1961; Родин, & Базилевич, 1965; Понятковская, 1978; Ковда, 1987).

Вагомий внесок у дослідження кругообігу речовин у степовій зоні України зробили вчені Дніпропетровського національного університету. У 1949 р. на території степової зони європейської частини СРСР Дніпропетровський національний університет започаткував роботу Комплексної експедиції, в якій брали участь співробітники, аспіранти і студенти різних кафедр біологічного і частково геолого–географічного факультетів. Серед них потрібно назвати О.Л. Бельгарда, А.П. Травлеєва, Н.М. Цветкову, А.О. Дубіну, М.М. Носовську, А.Ф. Кулик та ін. Загальне керівництво експедиційними роботами здійснював видатний вчений, професор О.Л. Бельгард. Вони досліджували процеси кругообігу речовин в лісових фітоценозах. Вчені наголосили, що при вивченні окремих ланок біологічного кругообігу особливу увагу слід приділяти підстилці. Вона є одним із найважливіших складників будь–якого рослинного угруповання й структурно–функціональним компонентом, який об'єднує абіотичні та біотичні частки біогеоценозу в цілісну систему. Підстилкою вважаються усі сухі нерозкладені й напіврозкладені частини рослин, що втратили зв'язок і лежать на поверхні ґрунту. Таке визначення для лісової підстилки дають О.Л. Бельгард, А.П. Травлеєв, В.Н. Макаревич, Н.М. Цветкова і М.С. Якуба. А.М. Семенова–Тян–Шанська наводить роботи попередників з цього питання і уточнює поняття підстилки як масу багаторічних рослинних залишків різного ступеня розкладу на поверхні ґрунту. На луках до неї можуть входити також сухі пагони трав'янистих рослин, які не втратили механічного зв'язку з живою особиною, та відрізняються меншим ступенем розкладу (Бельгард, 1950; Семенова–Тян–Шанська, 1960; Травлеєв, 1961; Гришина, & Самойлова, 1971; Одум, 1975; Дубина, 1977; Понятковская, 1978; Шуйншалиєв, 1981; Богатыев, 1996). Такі вчені, як Л.Є. Родін та Н.І. Базилевич, Л.Є. Родін із співавторами розуміють під біологічним кругообігом надходження елементів з ґрунту й атмосфери в живі організми, перетворення в них елементів, що надходять, на нові складні сполуки та повернення їх у ґрунт і атмосферу в процесі життєдіяльності зі щорічним опадом органічної речовини або з повністю відмерлими організмами, що входять до складу біогеоценозів (Родин, 1965, 1967). Вони вказали, що біологічний кругообіг речовин є однією з найважливіших проблем взаємовідношень між рослинністю і ґрунтом та висвітлили методичні прийоми обліку органічної маси в різних фітоценозах, запропонували принципи побудови балансу біокругообігу, виклали деякі методи кількісного визначення речовин.

А.А. Титлянова запропонувала методику дослідження біологічного кругообігу, що дозволило розділити потоки, що входять і виходять з нього (Титлянова, 1971; Титлянова, 1979; Титлянова і др., 1988). Вона висунула характеристику біологічного кругообігу азоту і зольних елементів у трав'яних екосистемах; розглянула запаси та потоки речовин у їхніх складових, географічні закономірності та екологічні особливості біологічної продуктивності трав'яних екосистем.

Л.Є. Родін із співавторами, Н.І. Базилевич із співавторами, В.Н. Макаревич та ін. навели методичні рекомендації для вивчення цих питань у різних фітоценозах, в тому числі і лучних (Родин, & Базилевич, 1965; Родин, Ремезов, & Базилевич, 1967; Макаревич, 1968; Гришина & Самойлова, 1971; Базилевич і др., 1978).

У середині 70 рр. І.В. Царик встановив особливості накопичення і розкладу підстилки у біогеоценозах субальпійського почу Карпат (Царик, 1977).

Біологічну продуктивність лучних угруповань, кругообіг речовин у них та інших фітоценозах досліджували Є.П. Матвеева із співавторами, Є.В. Шифферс, Р.В. Суховерко, І.І. Смольнінов та Є.В. Рябуха, А.М. Семенова–Тян–Шанська, В.Д. Друзіна, А.Т. Шуйншалиєв,

Й.В. Царик, Л.О. Гришина і Є.М. Самойлова та А.А. Титлянова зі співавторами, Н.Г. Шатохіна, Н.М. Цветкова; Н.М. Цветкової і М.С. Якуби (Шифферс, 1960; Матвеева, 1971; Смольянинов, 1971; Друзіна, 1977; Семенова–Тян–Шанська, 1977; Базилевич и др., 1978; Царик, 1977; Шатохіна, 1980; Шуйншалієв, 1981; Цветкова, 1992, 2008).

Вивченню особливостей накопичення важких металів у підстилці та опаді лісових біогеоценозів присвячені праці М.С. Якуби. Результати її досліджень важливі для діагностики й прогнозування розвитку лісових екосистем та створення штучних лісових насаджень різного призначення в умовах степової зони України (Якуба, 2002; Якуба, 2008).

Я.П. Дідух провів порівняння еколого–енергетичних аспектів та енергетичних запасів у різних екосистемах (Дідух, 2005; Дідух, 2007).

Л.Б. Анісімова з'ясувала особливості біогенної міграції марганцю, заліза, нікелю, міді, цинку і свинцю у білоакацієвих (*Robinia pseudoacacia* L.) культурбіогеоценозах степового Придніпров'я (Анісімова, 2006).

Дослідженням кругообігу речовин у лучних фітоценозах Лівобережного Лісостепу України почали займатися відносно не так давно. Цим питанням вперше зацікавилася Л.Д. Орлова. У своїх роботах вона дослідила динаміку накопичення опадів та підстилки у різних лучних фітоценозах та їх частинах. Встановлено, що по частинам лучних травостоїв в середньому найбільша кількість підстилки та опадів, як і врожайність виявляється у центральній частині заплави, в нижній частині суходільних та в середній частині низинних травостоїв. Зменшення господарського навантаження, зокрема введення режиму заповідання, на лучні фітоценози призводить в середньому до збільшення кількості підстилки та опадів. Встановлений коефіцієнт парної кореляції Пірсона між температурою, опадами та запасами підстилки і опадів. Виявлений індекс інтенсивності біологічного кругообігу на луках регіону в інтервалі 0,1–1,8, при середньому показникові $0,6 \pm 0,2$, тобто швидкість розкладу органічної речовини на досліджених фітоценозах можна вважати інтенсивним (бал 7–8). Аналіз залежності опадо–підстилкового коефіцієнту від погодних умов показав пряму кореляцію на заплавах луках і суходільних луках. Авторами встановлений енергетичний потенціал мортмаси на заплавах суходільних, низинних луках, узагальнено та порівняно результати своїх досліджень із роботами інших науковців України та близького зарубіжжя, які займаються даною проблематикою (Орлова, 2011а; Орлова, 2011b; Орлова, 2011с; Орлова, 2011d; Орлова, 2012).

Вивченню морфологічних характеристик та швидкостей розкладання підстилок у природних та штучних (на прикладі насаджень Смілянського лісгоспу) біогеоценозах присвячені роботи Н.В. Жицької та О.М. Хоменко (Жицька, & Хоменко, 2011).

В.П. Бессонова, М.В. Немченко та В.В. Ткач, вивчаючи системи захисних лісових насаджень на схилі землях, встановили, що підстилка відіграє велику протиерозійну роль, є важливою у біологічному кругообігу хімічних елементів і ґрунтоутворенні. Вона впливає на зростання і стан деревостану, фізичні, хімічні та біологічні властивості й водний режим ґрунту (Бессонова, Немченко, & Ткач, 2016).

Отже, четвертий період пов'язаний із детальним вивченням окремих питань кругообігу речовин у різних типах фітоценозів.

Висновки. На даний час вивчення кругообігу речовин триває, а поява нових підходів і методів досліджень спонукає до необхідності уточнення та узагальнення багатьох понять. Без минулого не буде майбутнього, це стосується й науки. Як ми бачимо з вищесказаного, питанням кругообігу речовин почали цікавитися ще з давніх часів і, спираючись на досягнення попередників, вчення про кругообіг речовин в природі змінювалося, доповнювалося та еволюціонувало в такий стан, який ми маємо зараз.

Аналіз джерельної бази з історії вивчення кругообігу речовин дозволяє виділити декілька етапів, різних за спрямованістю досліджень, які характеризують стан наукових досліджень, ідеї та напрямки в науці, запити практиків і перспективи подальших досліджень з цього питання. Особливо це стосується основних питань кругообігу речовин в різних типах фітоценозів, які інтенсивно використовуються людиною. Серед них потрібно вказати на з'ясування впливу погодних умов, які постійно змінюються, антропогенного впливу, типу фітоценозу, режиму охорони тощо. Важливою стороною кругообігу речовин, яку потрібно дослідити є міграція води, органічних і мінеральних речовин в системі ґрунтослина, опад–підстилка різних рослинних угруповань, як природних, так і агроценозів, їх порівняльний аналіз та виявлення головних особливостей і закономірностей.

Список використаної літератури:

- Анісімова Л. Б. Особливості біогенної міграції марганцю, заліза, нікелю, міді, цинку і свинцю у білоакацієвих (*Robinia pseudoacacia* L.) культур біогеоценозах степового Придніпров'я : автореф. дис. ... канд. біолог. наук. Дніпропетровськ, 2006. 24 с.
- Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока Украины. Киев : Изд-во КГУ, 1950. 264 с.
- Биологическая продуктивность травяных экосистем. Географические закономерности и экологические особенности / А. А. Титлянова и др. Новосибирск : Наука, 1988. 134 с.
- Богатырёв Л. Г. Образование подстилок – один из важнейших процессов в лесных экосистемах. *Почвоведение*. 1996. № 4. С. 501–511.
- Гришина Л. А., Самойлова Е. М. Учёт биомассы и химический анализ растений. Москва : Изд-во МГУ, 1971. 99 с.
- Дідух Я. П. Еколого-енергетичні аспекти у співвідношенні лісових і степових екосистем. *Український ботанічний журнал*. 2005. Т. 62, № 4. С. 455–467.
- Дідух Я. П. Порівняльна оцінка енергетичних запасів екосистем України. *Український ботанічний журнал*. 2007. Т. 64, № 2. С. 177–194.
- Друзина В. Д. Динамика зольных элементов и азота в луговых биогеоценозах (на примере мелкозлаково-разнотравных сообществ) : автореф. дис. ... канд. биолог. наук. Ленинград, 1977. 20 с.
- Дубина А. А. Роль подстилки в жизни степного леса. *Вопросы степного лесоведения* : труды Комплексной экспедиции Днепропетр. гос. ун-та. 1977. Вып. 8. С. 46–49.
- Жицька Н. В., Хоменко О. М. Порівняльна характеристика процесів розкладання підстилки в природних та штучних лісових біогеоценозах. *Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія*. 2011. Т. 119. С. 56–58.
- Ковда В. А. Биогеохимический круговорот веществ в биосфере. Москва : Наука, 1987. 141 с.
- Макаревич В. Н. Об изучении прироста и опада надземной части луговых растительных сообществ. *Ботанический журнал*. 1968. Т. 53, № 8. С. 1160–1169.
- Матвеева Е. П., Понятковская В. М., Сырокомская И. В. Биологическая продуктивность наиболее распространенных типов лугов Советской Прибалтики. *Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в растительных сообществах*. Ленинград : Наука, 1971. С. 78–85.
- Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах / Н. И. Базилевич и др. Москва : Мысль, 1978. 184 с.
- Мина В. Н. Биологическая активность лесных почв и её зависимость от физико-географических условий и состава насаждений. *Почвоведение*. 1957. № 10. С. 73–79.
- Одум Ю. Основы экологии. Москва : Мир, 1975. 740 с.
- Орлова Л. Д. Динаміка накопичення підстилки на низинних луках Лівобережного Лісостепу України. *Промышленная ботаника* : сб. науч. тр. / Донецк. ботанический сад НАН Украины. Донецк, 2011а. Вып. 11. С. 129–134.
- Орлова Л. Д. Енергетичний потенціал підстилки лучних фітоценозів Лівобережного Лісостепу України. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивуції земель*. 2011б. Вып. 40. С. 53–58.
- Орлова Л. Д. Запаси підстилки на заплавах луках Лівобережного Лісостепу України. *Український ботанічний журнал*. 2012. Т. 69, № 5. С. 652–662.
- Орлова Л. Д. Індекс інтенсивності біологічного кругообігу речовин в лучних фітоценозах Лівобережного Лісостепу України. *Відновлення порушених природних екосистем* : матеріали IV міжнар. конф. (Донецьк, 18–21 жовт. 2011 р.) / Донецк. ботанічний сад НАН України. Донецьк, 2011с. Вып. 18, т. 2. С. 287–289.
- Орлова Л. Д. Формування запасів підстилки на суходільних луках Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Біологія. Екологія»*. 2011d. Вып. 19, т. 1. С. 130–136.
- Продуктивность луговых сообществ / отв. ред. В. М. Понятковская. Ленинград : Наука, 1978. 287 с.
- Родин Л. Е., Базилевич Н. И. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. Москва : Наука, 1965. 247 с.
- Родин Л. Е., Ремезов Н. П., Базилевич Н. И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. Ленинград : Наука, 1967. 145 с.
- Ронгинская А. В. Динамические процессы в луговых фитоценозах (на примере лугов Салаирского кряжа). Новосибирск : Наука, 1988. 152 с.
- Семенова-Тян-Шанская А. М. Динамика накопления и разложения мертвых растительных остатков в лугово-степных и луговых ценозах. *Ботанический журнал*. 1960. Т. 45, № 9. С. 1342–1350.
- Семенова-Тян-Шанская А. М. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах. Ленинград : Наука, 1977. 191 с.
- Смольянинов И. И., Рябуха Е. В. Круговорот веществ в природе. Киев : Наук. думка, 1971. 120 с.
- Титлянова А. А. Биологический круговорот азота и зольных элементов в травяных биогеоценозах. Новосибирск : Наука, 1979. 152 с.
- Титлянова А. А. Изучение биологического круговорота в биогеоценозах. Новосибирск : Наука, 1971. 136 с.
- Травлев А. П. Лісова підстилка як структурний елемент лісового біогеоценозу в степу. *Український ботанічний журнал*. 1961. Т. 18, № 2. С. 40–46.
- Царик И. В. Накопление и разложение подстилки в биогеоценозах субальпийского пояса Карпат : автореф. дис. ...канд. биолог. наук. Днепропетровск, 1977. 29 с.
- Цветкова Н. Н. Особенности миграции органо-минеральных веществ и микроэлементов в лесных биогеоценозах степной Украины. Днепропетровск : Изд-во ДГУ, 1992. 236 с.
- Цветкова Н. М., Якуба М. С. Біокругообіг речовин у біогеоценозах Присамар'я Дніпровського : навч. посіб. Дніпропетровськ : РВВ ДНУ, 2008. 112 с.
- Шатохина Н. Г. Продукционный процесс и круговорот азота и зольных элементов в луговых степях и агроценозах пшеницы в Барабе : автореф. дис. ... канд. биолог. наук. Томск, 1980. 20 с.

Шифферс Е. В., Суховерко Р. В. Динамика накопления надземной растительной массы в пустынных, степных и луговых биогеоценозах Терско-Кумской низменности. *Ботанический журнал*. 1960. Т. 45, № 4. С. 555–564.

Шуйншалиев А. Т. Биологический круговорот энергии, зольных элементов и азота в основных ассоциациях пойменных лугов р. Урал : автореф. дис. ... канд. биолог. наук. Алма-Ата, 1981. 23 с.

Якуба М. С. Особенности процессов формирования и трансформации подстилки в биогеоценозах Присамарья Днепропетровского. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія Біологія. Екологія*. 2002. Т. 1, вип. 10. С. 66–71.

Якуба М. С. Типологічні особливості накопичення важких металів у підстилці та опаді штучних насаджень Присамар'я Дніпровського. *Екологія та ноосферологія*. 2008. Т. 19, № 3/4. С. 67–76.

Рекомендує до друку Гапон С.В.

Отримано 3.05.2019 р.

L.D. Orlova, E.M. Vlasenko, O.V. Koval

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

BASIC ASPECTS OF STUDY OF THE CYCLE OF SUBSTANCES WITH PARTICIPATION OF DIFFERENT TYPES OF PHYTOCENOSES

The article covers a brief history of studying the cycle of substances from the initial ideas to the current state of studying it in different phytocoenoses.

We have identified four stages of studying the cycle of substances, which differ from each other by the views of scientists of different eras. The first stage (II century BC – V century AD) – the idea of cyclicity has the central place. At that time, it was believed that the water, air and fire is a subject of circulation. The first idea of the cycle, which was false, was also worked out, but it had been existing almost for two millennia. Subsequently, it was supplemented by the assumption that plants are fed with “earth’s fat”, which flows from the depths into the surface layers of the soil and transfers nutritious juices to the roots. The Romans at that time noticed that the soils need improvement and fertilization. To solve this problem, they began to add organic fertilizers to the soil and set crop rotations.

At the second stage (XV century – XVII centuries), researchers continued the work of predecessors. Scientists worked on nutrition of plants with “soil salts”. After some time the idea of water nutrition of plants began to develop. After conducting some studies and observations, scientists concluded that the plants are fed with water and organic and mineral substances containing in it. During this period, scientists did not consider the cycle of elements, but the biological cycle of water.

At the third stage (XVIII – XX centuries), the generalization and improvement of the statements of previous researchers, as well as the formation of knowledge about the cycle of substances that have come to the present, can be traced. At the beginning of this stage, clear views on the biological cycle of substances and the development of soils began to emerge. Later, the procedural nature of the biological cycle of substances was revealed, and the humus theory of plant nutrition was developed. At the end of this stage, particular attention was paid to the study of forest floor, its stocks and characteristics from the point of view of logging and the use of these data as indicators of the cycle of substances. At this stage, the floor was classified as one of the types of dead soil. Then, generalizations, compressed in the forms, but deep in the content, were proposed, which subsequently became the basis for the formulation and development of a doctrine on the biological cycle of substances. The clear formulation of the cycle of substances in the form that has come down to us has begun.

The fourth stage (XX–XXI centuries) is characterized by modern study and research, which are connected with the cycle of substances in different phytocoenosis types. Key words: cycle of substances, phytocoenoses, soil, stages of research.

References

- Anisimova, L. B. (2006). *Osoblyvosti biohennoi mihratsii marhantsiu, zaliza, nikeliu, midi, tsynku i svyntsiiu u biloakatsiiyevykh (Robinia pseudoacacia L.) kultur bioheotsenozakh stepovoho Prydniprovia*. [Features of biogenic migration of manganese, iron, nickel, copper, zinc and lead in pseudoacacia (*Robinia pseudoacacia* L.) cultures of biogeocoenoses of the steppe Dnieper region]. (Extended abstract of PhD dissertation). Dnipropetrovsk [in Ukrainian].
- Bazilevich, N. I., Titlyanova, A. A., Smirnov, V. V., Rodnin, L. E., Nechaeva, N. T., Levin, F. I., & Medvedev, L. V. (1978). *Metody izucheniya biologicheskogo krugovorota v razlichnykh prirodnykh zonakh* [Methods for studying the biological cycle in various natural areas]. Moskva: Mysl' [in Russian].
- Bel'gard, A. L. (1950). *Lesnaya rastitel'nost' yugo-vostoka Ukrainy* [Forest vegetation of the south-east of Ukraine]. Kiev: Izd-vo KGU [in Russian].
- Bogatyrev, L. G. (1996). *Obrazovanie podstilok – odin iz vazhneishikh protsessov v lesnykh ekosistemakh* [Floor formation is one of the most important processes in forest ecosystems]. *Eurasian Soil Science*, 4, 501-511 [in Russian].
- Didukh, Ya. P. (2005). *Ekoloho-enerhetychni aspekty u spivvidnoshenni lisovykh i stepovykh ecosystem* [Ecological-coenotic aspects of correlation of forest and steppe ecosystems]. *Ukrainian Botanical Journal*, 62(4), 455-467 [in Ukrainian].
- Didukh, Ya. P. (2007). *Porivnialna otsinka enerhetychnykh zapasiv ecosystem Ukrainy* [Comparative evaluation of energy reserves of ecosystems of Ukraine]. *Ukrainian Botanical Journal*, 64(2), 177-194 [in Ukrainian].
- Druzina, V. D. (1977). *Dinamika zol'nykh elementov i azota v lugovykh biogeotsenozakh (na primere melkozlakovo-razno-travnnykh soobshchestv)* [Dynamics of ash elements and nitrogen in meadow biogeocoenoses (using the example of fine grass and forb grass communities)]. (Extended abstract of PhD dissertation). Leningrad [in Russian].
- Dubina, A. A. (1977). *Rol' podstilki v zhizni stepnogo lesa* [The role of floor in the life of the steppe forest]. In *Voprosy stepnogo lesovedeniya* [Issues of steppe forest science] (Vol. 8, pp. 46-49). Dnepropetrovsk, [in Russian].

- Grishina, L. A., & Camoilova, E. M. (1971). *Uchet biomassy i khimicheskii analiz rastenii* [Biomass accounting and chemical analysis of plants]. Moskva: Izd-vo MGU [in Russian].
- Kovda, V. A. (1987). *Biogeokhimicheskii krugovorot veshchestv v biosphere* [Biogeochemical cycle of substances in the biosphere]. Moskva: Nauka [in Russian].
- Makarevich, V. N. (1968). Ob izuchenii prirosta i opada nadzemnoi chasti lugovykh rastitel'nykh soobshchestv [On the study of growth and litter of the aboveground part of meadow plant communities]. *Botanicheskii zhurnal* [Botanical magazine], 53(8), 1160-1169 [in Russian].
- Matveeva, E. P., Ponyatkovskaya, V. M., & Syrokomskaia, I. V. (1971). Biologicheskaya produktivnost' naibolee rasprostranennykh tipov lugov Sovetskoi Pribaltiki [Biological productivity of the most common types of meadows of the Soviet Baltic]. In N. I. Bazilevich, & L. E. Rodin (Eds). *Biologicheskaya produktivnost' i krugovorot khim. elementov v rastitel'nykh soobshchestvakh* [Biological Productivity and Mineral Cycling in the Terrestrial Plant Communities] (pp. 78-85). Leningrad: Nauka [in Russian].
- Mina, V. N. (1957). Biologicheskaya aktivnost' lesnykh pochv i ee zavisimost' ot fiziko-geograficheskikh uslovii i sostava nasazhdenii [Biological activity of forest soils and its dependence on the physical and geographic conditions and composition of plantations]. *Eurasian Soil Science*, 10, 73-79 [in Russian].
- Odum, Yu. (1975). *Osnovy ekologii* [Fundamentals of Ecology]. Moskva: Mir [in Russian].
- Orlova, L. D. (2011c). Indeks intensyvnosti biolohichnoho kruhoobihu rehovyn v luchnykh fitotsenozakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Index of intensity of biological cycle of substances in meadow phytocenoses of the Left Bank forest-steppe of Ukraine]. In *Vidnovlennia porushenykh pryrodnykh ekosystem* [The destruction of natural ecosystems] : Proceeding of the IV International Scientific Conference (October 18-21 October, Donetsk, 2011), (18(2), pp. 287-289). Donetsk [in Ukrainian].
- Orlova, L. D. (2011a). Dynamika nakopychennia pidstylky na nyzynnykh lukakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Dynamics of floor accumulation in the low meadows of the Left Bank Forest-steppe of Ukraine]. *Industrial Botany*, 11, 129-134 [in Ukrainian].
- Orlova, L. D. (2011b). Energhetychnyj potencial pidstylky luchnykh fitocenoziv Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Energy potential of floor of meadow phytocenoses of the Left Bank forest-steppe of Ukraine]. In *Pytannia stepovoho lizoznastva ta lisovoi rekultyvatsii zemel* [Nourishment of the steppe forest knowledge and the land reclamation] (Vol. 40, pp. 53-58). Dnipropetrovsk [in Ukrainian].
- Orlova, L. D. (2011d). Formuvannya zapasiv pidstylky na sukhodilnykh lukakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Formation of floor stocks on land meadows of the Left Bank forest-steppe of Ukraine]. *Biosystems Diversity*, 19(1), 130-136 [in Ukrainian].
- Orlova, L. D. (2012). Zapasy pidstylky na zaplavnykh lukakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Floor stocks in the floodplains of the Left Bank forest-steppe of Ukraine]. *Ukrainian Botanical Journal*, 69(5), 652-662 [in Ukrainian].
- Ponyatkovskaya, V. M. (Ed.). (1978). *Produktivnost' lugovykh soobshchestv* [Productivity of meadow communities]. Leningrad: Nauka [in Russian].
- Rodin, L. E., & Bazilevich, N. I. (1965). *Dinamika organicheskogo veshchestva i biologicheskii krugovorot v osnovnykh tipakh rastitel'nosti* [The dynamics of organic matter and the biological cycle in the main types of vegetation]. Moskva: Nauka [in Russian].
- Rodin, L. E., Remezov, N. P., & Bazilevich, N. I. (1967). *Metodicheskie ukazaniya k izucheniyu dinamiki i biologicheskogo krugovorota v fitotsenozakh* [Guidelines for the study of the dynamics and biological cycle in phytocenoses]. Leningrad: Nauka [in Russian].
- Ronginskaya, A. V. (1988). *Dinamicheskie protsessy v lugovykh fitotsenozakh (na primere lugov Salairskogo kryazha)* [Dynamic processes in meadow phytocenoses (on the example of meadows of Salair ridge)]. Novosibirsk: Nauka [in Russian].
- Semenova-Tyan-Shanskaya, A. M. (1960). Dinamika nakopleniya i razlozheniya mertvykh rastitel'nykh ostatkov v lugovo-stepnykh i lugovykh tsenozakh [Dynamics of accumulation and decomposition of dead plant debris in meadow-steppe and meadow cenoses]. *Botanicheskii zhurnal* [Botanical magazine], 45(9), 1342-1350 [in Russian].
- Semenova-Tyan-Shanskaya, A. M. (1977). *Nakoplenie i rol' podstilki v travyanykh soobshchestvakh* [Accumulation and the role of floor in grass communities]. Leningrad: Nauka [in Russian].
- Shatokhina, N. G. (1980). *Produksionnyi protsess i krugovorot azota i zol'nykh elementov v lugovykh stepyakh i agrotsenozakh pshenitsy v Barabe* [Production process and the nitrogen and ash cycle in meadow steppes and wheat agrocenoses of Baraba]. (Extended abstract of PhD dissertation). Tomsk [in Russian].
- Shiffers, E. V., & Sukhoverko, R. V. (1960). Dinamika nakopleniya nadzemnoi rastitel'noi massy v pustynnykh, stepnykh i lugovykh biogeotsenozakh Tersko-Kumskoi nizmennosti [The dynamics of the accumulation of above-ground plant mass in the desert, steppe and meadow biogeocenoses of Terek-Kuma lowland]. *Botanicheskii zhurnal* [Botanical magazine], 45(4), 555-564 [in Russian].
- Shuinshaliev, A. T. (1981). *Biologicheskii krugovorot energii, zol'nykh elementov i azota v osnovnykh assotsiatsiyakh poimennykh lugov r. Ural* [Biological cycle of energy, ash elements and nitrogen in the main associations of floodplain meadows of r. Ural]. (Extended abstract of PhD dissertation). Alma-Ata [in Russian].
- Smol'yaninov, I. I., & Ryabukha, E. V. *Krugovorot veshchestv v prirode* [The cycle of substances in nature]. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Titlyanova, A. A. (1971). *Izuchenie biologicheskogo krugovorota v biogeotsenozakh* [Study of the biological cycle in biogeocenoses]. Novosibirsk: Nauka [in Russian].
- Titlyanova, A. A. (1979). *Biologicheskii krugovorot azota i zol'nykh elementov v travyanykh biogeotsenozakh* [Biological cycle of nitrogen and ash elements in grass biogeocenoses]. Novosibirsk: Nauka [in Russian].
- Titlyanova, A. A., Bazilevich, N. I., Shmakova, E. I., Snytko, V. A., Dubynina, S. S., Magomedova, L. N., Nefed'eva, L. G., ... & Sambuu, A. D. (1988). *Biologicheskaya produktivnost' travyanykh ekosistem. Geograficheskie zakonomernosti i ekologicheskie osobennosti* [Biological productivity of grass ecosystems. Geographical patterns and environmental features]. Novosibirsk: Nauka [in Russian].

- Travlieiev, A. P. (1961). Lisova pidstylka yak strukturnyi element lisovoho bioheotsenozu v stepu [Forest floor as a structural element of forest biogeocoenosis in the steppe]., *Ukrainian Botanical Journal*, 18(2), 40-46 [in Ukrainian].
- Tsarik, I. V. (1977). *Nakoplenie i razlozhenie podstilki v biogeotsenozakh subal'piiskogo poyasa Karpat [Accumulation and decomposition of floor in the biogeocenoses of Carpathian subalpine belt]*. (Extended abstract of PhD dissertation). Dnepopetrovsk [in Russian].
- Tsvetkova, N. N. (1992). *Osobennosti migratsii organo-mineral'nykh veshchestv i mikroelementov v lesnykh biogeotsenozakh stepnoi Ukrainy [Features of migration of organo-mineral substances and trace elements in forest biogeocenoses of Ukrainian steppe]*. Dnepropetrovsk: Izd-vo DGU [in Russian].
- Tsvietkova, N. M., & Yakuba, M. S. (2008). *Biokruhoobih rechovyn u bioheotsenozakh Prysamaria Dniprovskoho [Biocycle of substances in biogeocenoses of Presamaria Dniprovskiy]*. Dnipropetrovsk: RVV DNU [in Ukrainian].
- Yakuba, M. S. (2002). Osobennosti protsessov formirovaniya i transformatsii podstilki v biogeotsenozakh Prsamar'ya Dneprovskogo [Features of the processes of formation and transformation of the floor in the biocenoses of Presamaria Dniprovskiy]. *Biosystems Diversity*, 1(10), 66-71 [in Russian].
- Yakuba, M. S. (2008). Osoblyvosti nakopychennia vazhkykh metaliv u pidstyltsi ta opadi shtuchnykh nasadzen Prysamar'ia Dniprovskoho [Features of the accumulation of heavy metals in the floor and precipitation of artificial plantings of Presamaria Dniprovskiy]. *Ecology and Noospherology*, 19(3/4), 67-76 [in Ukrainian].
- Zhytska, N. V., & Khomenko, O. M. (2011). Porivnialna kharakterystyka protsesiv rozkladannia pidstylky v pryrodnykh ta shtuchnykh lisovykh bioheotsenozakh [Comparative characteristic of the processes of decomposition of floor in natural and artificial forest biogeocenoses]. *NaUKMA Research Papers. Biology and Ecology*, 119, 56-58 [in Ukrainian].

ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРИРОДИ

УДК 582.32:581.526.42/45 (477)
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195117>

Ю.В. Гапон¹, С.Я. Кондратюк², С.В. Гапон³

¹Українська медична стоматологічна академія
вул. Шевченка, 23, Полтава, 36011, Україна

²Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська 2, Київ 01004, Україна

³Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
вул. Остоградського, 2, Полтава, 36003, Україна

¹ksya_net@ukr.net

²gyra82@gmail.com

³gaponsv58@gmail.com

¹ORCID 0000-0002-3513-4637

³ORCID 0000-0002-4902-6055

ПОРІВНЯННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСТ ЗА ДОПОМОГОЮ МОХОПОДІБНИХ

У роботі наведено результати проведення біомоніторингових досліджень в міських екосистемах міст Миргорода та Лубен (Полтавська обл.) за бріоіндикаційними методами. Визначені екологічні коефіцієнти мохоподібних та проведено розрахунки індексу чистоти повітря (ІПЧ), на основі якого були виділені на території міст п'ять зон, диференційованих за ступенем забруднення навколишнього середовища: сильно забруднена зона (ІПЧ = 0–0,9); зона достатнього забруднення (ІПЧ = 1,0–2,6); середньо забруднена зона (ІПЧ = 2,7–4,9); слабо забруднена зона (ІПЧ = 5,0–10,0); незабруднена зона (ІПЧ > 10).

Укладені картосхеми зонування міст свідчать про їх нерівномірну забрудненість. У м. Миргород сильно- та достатньо забруднена зона територіально виражені мало і приурочені до центральної вулиці Гоголя та перетину її з іншими вулицями. Середньо забруднена зона сконцентрована в південній частині міста, хоча острівцями відмічена в північній та більшою мірою в центральній частині. Незабруднена зона розміщена окремими осередками в східній та південно-східній частині міста, а основна її площа сконцентрована на території лісопаркової зони території курорту «Миргород», яка приурочена до долини р. Хорол. Основна площа міста знаходиться в слабкозабрудненій зоні, що, на нашу думку, сприяє розвитку місту-курорту.

У м. Лубнах сильно- та достатньо забруднені зони займають значно більші площі, ніж в м. Миргороді, вони приурочені до головних автомагістралей міста. Слабко забруднена зона займає незначні площі по всій території міста, найбільші її площі приурочені до його північної частини. Незабруднена зона займає в м. Лубни значно менші площі, ніж в м. Миргороді і сконцентрована переважно в південно-західній частині міста, де розміщені його основні зелені зони: заказники «Морозівська» та «Жовтнева» дачі, а також трапляється окремими вкрапленнями на сході та заході міста.

Основна ж площа міста Лубни, на відміну від м. Миргорода, знаходиться в середньо-забрудненій зоні, що, очевидно, пов'язано зі значним впливом міжнародної автомагістралі Київ – Харків – Ростов на Дону (М-03), а також розвинутою транспортною сіткою доріг місцевого та районного значення. В м. Лубни досить велике значення має також потік по-вітря, котрий найчастіше переважає зі сторони міжнародної М-03 магістралі.

Ключові слова: мохоподібні, біоіндикатори, бріоіндикація, Миргород, Лубни, зони забруднення.

Вступ. Біомоніторинг за допомогою бріофітів на територіях міст має свої особливості. Мохи, котрі живуть на урбанізованих територіях, досить різноманітні як за своїм видовим складом, так і за ступенем розвитку угруповань, які вони формують. Специфічною особливістю міських бріофітів є зміна морфолого-біологічних ознак, іноді субстрату свого поселення, порівняно з природними екоотопами.

Мохоподібні за своєю будовою і типом живлення досить своєрідні рослини. Вони більшість поживних речовин отримують з повітря і пилу, котрий на них осідає. Завдяки цьому бріофіти досить добре відображають ступінь впливу вмісту шкідливих речовин на їх розвиток і розмноження. Але, як свідчать результати наших досліджень, на їх розвиток суттєво впливає також рівень атмосферного зволоження регіону. Мохи, поряд з лишайниками, використовуються для проведення біоіндикаційних досліджень, а саме бріо- та ліхеноіндикаційних. Тому метою нашої роботи є проведення моніторингу екологічного стану двох міст Полтавщини (Миргорода та Лубен) за допомогою мохоподібних.

Матеріал та методика досліджень. Матеріалом для написання роботи є бріологічні збори та бріоіндикаційні дослідження, проведені нами в міських екосистемах протягом 2014–2018 рр. Видовий склад мохоподібних вивчали маршрутним методом. Ідентифікація мохоподібних проводилася загальноприйнятими методами (Бачурина, & Партыка, 1979), назви видів наведені за Чеклістом мохоподібних України (Бойко, 2008). Автори видів мохоподібних наведені в таблиці 1.

Для проведення бріоіндикаційних досліджень нами були взяті до уваги епіфітні мохоподібні та угруповання, утворені ними. У міських екосистемах були виділені території з однаковими екологічними умовами і на них, в межах епіфітних бріоугруповань, закладалися пробні ділянки, розміром від одного до двох дм² згідно існуючих рекомендацій (Гапон С., 2013). До уваги були взяті всі зелені насадження міст та їх околиць. Для визначення проективного покриття мохоподібних використовували модифікований метод Н. Корневої, частоту трапляння мохоподібних в епіфітних обростаннях визначали за модифікованим методом К. Раункієра, адаптовані до мохоподібних та бріоугруповань (Улична, Гапон, & Кулик 1989). Бріоіндикаційні зони в міських екосистемах встановлювали на основі індекса чистоти повітря (Гапон Ю., 2011), який визначали за формулою:

$$ІЧП = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i f_i}{10}$$

де ІЧП – індекс чистоти повітря, n – число видів мохоподібних, що зростають в даному бріоугрупованні; Q_i – екологічний індекс кожного виду; f_i – комбінований показник частоти/покриття кожного виду.

Використовуючи обчислені значення ІЧП для кожного конкретного зеленого насадження та сполучаючи лініями точки з близькими показниками, отримали ізотоксичні бріоіндикаційні зони. Їх розмежовували за подібними граничними значеннями ІЧП (ІЧП = 0–0,9 – сильно забруднена зона; ІЧП = 1,0–2,6 – зона достанього забруднення; ІЧП = 2,7–4,9 – середньо забруднена зона; ІЧП = 5,0–10,0 – слабо забруднена зона; ІЧП > 10 – незабруднена зона) (Гапон С., & Гапон Ю. 2001; Гапон Ю., 2017).

Характеристика регіону досліджень. Дослідження проводилися в двох містах (Лубнах та Миргороді), котрі знаходяться на віддалі 60 км в подібних мікрокліматичних умовах в межах Лівобережного Придніпров'я в центральній частині України. Обидва міста розміщені в долинах річок, які перетинають місто навпіл (м. Миргород), або більша частина його знаходиться на одному з берегів (м. Лубни).

Місто Миргород розташоване на берегах річки Хорол та в її заплаві. Температура на протязі року коливається в таких межах: від -5,8 до 20,5 С°, середньорічна 7,9 С°. Кількість опадів за рік 558 мм (Клімат: Миргород, 2019).

Воно досить віддалене від великих автомагістралей, хоча через нього, так само як і через Лубни, проходять залізничні колії, але вони є електрифіковані. Місто має статус курортного. Тому найбільші виробничі потужності винесені на околиці.

Місто Лубни розташоване на правому березі р. Сула і оточене значними масивами зелених насаджень (ботанічні заказники «Жовтнева» та «Морозівська» дачі). Температура на протязі року коливається в таких межах: від -5,5 до 25,5 С°, середньорічна 8,0 С°. Кількість опадів за рік 628 мм (Клімат: Лубни, 2019).

Основні виробничі підприємства знаходяться в північно-західній частині міста. Досить близько місто розташоване до міжнародної автомагістралі М-03, основної автомобільної магістралі, котра сполучає міста Харків і Київ, що є однією з основних забруднювачів.

Результати досліджень та їх обговорення. Вивченню мохоподібних м. Лубни присвячені роботи одного з авторів (Гапон Ю., 2017; Гапон Ю. та ін., 2016). За результатами оригінальних досліджень встановлено, що до складу бріофлори міської екосистеми Лубни входить 54 види мохоподібних, які належать до відділу *Marchantiophyta* (п'ять видів, з чотирьох родів, чотирьох родин, трьох порядків, двох класів) та *Bryophyta* (49 видів з 34 родів, 19 родин, восьми порядків, класів *Polytrichopsida*, *Bryopsida*). Детальна характеристика бріофлори наведена в роботі Ю. Гапона (Гапон Ю., 2017). Окремо досліджувалася бріофлора селітебної зони міста (Гапон Ю., & Дзюбло 2014), в складі якої виявлено 33 видів мохоподібних.

Бріофлора м. Миргород налічує 51 вид мохоподібних, які відносяться до двох відділів *Marchantiophyta* (три види, з трьох родів, трьох родин, трьох порядків, двох класів *Marchantiopsida*, *Jungermanniopsida*) та *Bryophyta* (48 видів з 34 родів, 20 родин, дев'яти порядків, класів *Polytrichopsida*, *Bryopsida*). Її основу становлять родини: *Brachytheciaceae* (шість видів), *Dicranaceae*, *Pottiaceae*, *Ortotrichaceae*, *Bryaceae* (по п'ять видів), *Amblystegiaceae* (чотири види), *Hypnaceae* (три види). Решта п'ятнадцять родин містять у досліджуваній флорі по одному-два види. У родовому спектрі переважають роди *Ortotrichum*, *Bryum* (налічують по 5 видів), *Dicranum* (4 видів), *Brachythecium* (3 види), *Hypnum* (2 види). Решта 29 родів репрезентовані кожен одним видом.

Епіфітні види мохоподібних формують більш-менш розвинені мохові угруповання, приурочені до зелених насаджень обох міст. Форофіти представлені переважно видами *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Quercus robur* L., а також зустрічаються спорадично *Robinia pseudoacacia* L., *Tilia cordata* Mill., *Populus alba* L., *P. nigra* L., *Fraxinus excelsior* L. Група епіфітів не є однорідною, представлена облігатними та факультативними епіфітами. Облігатні епіфіти (18 видів, 43,90%) зростають на корі живих дерев, стовбурах і їхній основі. Це *Dicranum montanum*, *Hypnum pallescens*, *Leskea polycarpa*, *Ortotrichum pumilum*, *O. speciosum*, *O. pallens*, *Platygyrium repens*,

Pylaisia polyantha, рідше трапляються *Orthotrichum affine*, *O. diaphanum*, *Pseudoleskeella nervosa*, *Radula complanata*. Зрідка в курортній зоні м. Миргорода нами відзначено *Dicranum tauricum*, *Homalia trichomanoides*, а в приміській зоні м. Лубни на території заказників «Жовтнева дача», «Морозівська дача» відмічені *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*, *H. cupressiforme var. lanatum*, *Leucodon sciuroides*.

Значна кількість бріофітів є факультативними епіфітами – 23 види (56, 09%). Це, переважно епігейні види, які часто в містах змінюють свою субстратну приуроченість і селяться в основі стовбурів дерев, а іноді і на кам'янистих субстратах. Прикладами таких мохів в містах є *Amblystegium serpens*, *Brachythecium salebrosum*, *Hypnum cupressiforme*, *Ceratodon purpureus*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Plagioteceium laetum*, *Pohlia nutans*, *Sciuro-hypnum oedipodium* та інші.

Для визначення ІЧП нами були спочатку встановлені індекси токсикофобності або екологічні індекси бріофітів шляхом визначення проективного покриття кожного виду моху в епіфітних обростаннях. Дані наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Індекси токсикофобності видів мохоподібних міських екосистем

№ п.п	Вид	Q _i	Q _i
		м. Лубни	м. Миргород
1	<i>Amblystegium serpens (Hedw.) B.S.G.</i>	9	10
2	<i>A. juratzkanum Schimp.</i>	3	1
3	<i>Anomodon longifolius (Brid.) Hartm.</i>	3	
4	<i>A. viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor</i>	4	
5	<i>Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.</i>	1	
6	<i>Barbula unguiculata Hedw.</i>		3
7	<i>Brachytheciastrum velutinum (Hedwig) Ignatov & Huttunen</i>	9	10
8	<i>Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp.</i>	3	7
9	<i>B. rivulare Schimp.</i>		1
10	<i>B. salebrosum Schimp.</i>	9	21
11	<i>Bryum argenteum Hedw.</i>	2	
12	<i>B. caespiticium Hedw.</i>	1	
13	<i>B. capillare Hedw.</i>	9	
14	<i>B. moravicum Podp.</i>	4	
15	<i>Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.</i>	5	8
16	<i>Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.</i>	2	4
17	<i>Dicranum montanum Hedw.</i>	6	
18	<i>D. polysetum Sw.</i>	3	
19	<i>D. scoparium Hedw.</i>	1	3
20	<i>D. tauricum Sapeh.</i>	5	
21	<i>Hypnum cupressiforme Hedw.</i>	4	12
22	<i>H. cupressiforme var. lanatum</i>	3	
23	<i>H. pallescens Hedw.</i>	14	15
24	<i>Leskea polycarpa Hedw.</i>	14	12
25	<i>Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.</i>	1	
26	<i>Orthotrichum affine Brid.</i>	5	
27	<i>O. diaphanum Brid.</i>	5	9
28	<i>O. obtusifolium Brid.</i>	4	7
29	<i>O. pallens Bruch ex Brid.</i>	5	12
30	<i>O. pumilum Sw.</i>	10	18
31	<i>O. speciosum Nees in J. W. Sturm</i>	7	18
32	<i>Oxyrrhynchium hians (Hedwig) Loeske</i>	5	
33	<i>Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T.J.Kop.</i>	3	10
34	<i>Plagioteceium laetum Schimp. in B.S.G.</i>	1	
35	<i>Platygyrium repens (Brid.) Schimp.</i>	3	9
36	<i>Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.</i>		3
37	<i>Pohlia nutans (Hedw.) Lindb.</i>	1	6
38	<i>Pseudoleskeella nervosa (Brid.) Nyholm.</i>	11	
39	<i>Pylaisia polyantha (Hedw.) B. S. G.</i>	13	21
40	<i>Radula complanata (L.) Dumort.</i>	2	6
41	<i>Sciurohypnum oedipodium (Mitt.) Ignatov & Huttunen</i>	6	

Провівши розрахунки і визначивши ІЧП на кожній досліджуваній ділянці, ми розділили територію міст на 5 зон за ступенем забруднення.

Перша зона (I) – сильнозабруднена (ІЧП = 0–0,9). Епіфітних мохоподібних у цій зоні часто нема, дуже зрідка трапляються один-два види токсикотолерантних мохів (*Leskea polycarpa*, *Pylaisia polyantha*, а також *Orthotrichum pumilum*), котрі є досить виносливими (табл. 2). Така зона займає в містах невеликі площі в основному там, де найбільше зосереджено автотранспорту.

У м. Лубни вона виявлена по вулицях: Шевченка, Вишневецьких, Олександрівській, проспекті Володимирському; у м. Миргороді – вулицях Гоголя, Старосвітській (рис. 1, 2).

Наступна друга зона – зона достатнього забруднення (II). До неї входять зелені насадження, котрі межують з автомобільними дорогами з меншою інтенсивністю руху (ІЧП = 1–2,9), а також частина паркових насаджень, біля яких досить інтенсивний потік автомобілів. Видова різноманітність бріофітів, як і у попередній зоні, досить збіднена. Гаметофіти рослин мають багато пошкоджених частин. Деякі види досить сильно знебарвлені. Серед форофітів тут переважають *Populus alba* L., *P. nigra* L., *Acer platanoides* L., *Tilia cordata* Mill. (рис. 1, 2).

У м. Лубни виявлена поряд з першою зоною, але на більшому віддаленні від проїжджої частини вулиць: Шевченка, Вишневецьких, Олександрівській, проспекті Володимирському, а також на смугах, найбільш наближених до автотраси.

У м. Миргороді ця зона займає, переважно, перетин вулиці Гоголя з іншими вулицями, там, де постійно відбувається велика зупинка транспорту (тобто в місцях установлених світлофорів).

Наступна зона – зона середнього забруднення (III) (ІЧП = 2,9–4,9). Бріофлора цієї зони досить відрізняється за видовим наповненням, а також рівнем розвитку обростань. Серед видів частіше зустрічаються види роду *Orthotrichum*, але вглиб парків, скверів інколи з'являються види, котрі характерні для наступної зони (рис. 1, 2).

У м. Лубни зона займає найбільшу площу. Вона характерна для всіх мікрорайонів міста, найбільше зосереджена з другого по шостий.

У м. Миргороді нами ця зона відмічена в районі вулиць: Воскресінської, Залізничної, Київської, Хорольської, Шишацької, Шляховиків та Котлярівського.

Слабкозабруднена четверта зона (ІЧП = 5–9,8) охоплює зелені насадження, котрі межують із околицями, а також території спальних районів та індивідуальної забудови. До неї входить також буферна зона біля автотраси Київ – Харків (м. Лубни) і території промислового виробництва. У м. Миргород вона є найбільшою і займає біля 45% території міста. В основному приурочена до зелених насаджень, а також до приватного сектора і території миргородських курортів. У м. Лубни виявлена в районі вулиць Південно-Кільцевої і Північно-Кільцевої, Дружби, Максима Кривоноса, Кизима, Яновської, братів Шеметів, Остриянина, Остапа Вишні, Калнишевського Петра, Леонтовича Володимира та частини вулиць Авіаторської, Кононівської, Тернівської, Драгоманова.

П'ята зона (V) – незабруднена (ІЧП = 11,4–27,6) розташована в межах заповідних територій (м. Лубни), великих парків, а також зелених зон відпочинку, зокрема скверів і парків курортної території (м. Миргород). Тут простежується зменшення антропогенного впливу. На деревах формуються достатньо великі бріоутруповання. Гаметофіти рослин мають досить незначне пошкодження і тільки у деяких видів. Зокрема, з'являються види, котрі притаманні лісовим територіям. Це *Dicranum tauricum*, *Homalia trichomanoides*, *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*, *Hypnum cupressiforme* var. *lanatum*, *Leucodon sciuroides*.

Видова різноманітність мохоподібних досить велика. З табл. 2 видно, що більше половини видів мохоподібних виявлено в цій зоні. Їхнє поширення є стабільним і утворюють вони значні за площею угруповання.

Таблиця 2

Розподіл мохоподібних по зонах забруднення

№ п.п	Вид	I зона (0-0,9)	II зона 1-2,6	III зона 2,7-4,9	IV зона 5-9,9	V Зона 10≥
1	<i>Amblystegium serpens</i>			+	+	+
2	<i>A. juratzkanum</i>				+	+
3	<i>Anomodon longifolius</i>				+	+
4	<i>A. viticulosus</i>				+	+
5	<i>Atrichum undulatum</i>				+	+
6	<i>Barbula unguiculata</i>				+	+
7	<i>Brachytheciastrum velutinum</i>			+	+	
8	<i>Brachythecium albicans</i>		+	+	+	+
9	<i>Brachythecium rivulare</i>			+	+	
10	<i>Brachythecium salebrosum</i>		+	+	+	
11	<i>Bryum argenteum</i>			+		
12	<i>B. caespiticium</i>			+		
13	<i>B. capillare</i>		+	+	+	
14	<i>B. moravicum</i>				+	+
15	<i>Ceratodon purpureus</i>		+	+	+	+
16	<i>Dicranella heteromalla</i>					
17	<i>Dicranum montanum</i>			+	+	+
18	<i>D. polysetum</i>	+	+	+		
19	<i>D. scoparium</i>			+	+	

20	<i>D. tauricum</i>			+	+	
21	<i>Hypnum cupressiforme</i>		+	+	+	+
22	<i>Hypnum cupressiforme var. lanatum</i>				+	+
23	<i>Hypnum pallescens</i>			+	+	+
24	<i>Leskea polycarpa</i>			+	+	+
25	<i>Leucodon sciuroides</i>		+		+	+
26	<i>Orthotrichum affine</i>				+	
27	<i>O. diaphanum</i>				+	+
28	<i>O. obtusifolium</i>			+	+	
29	<i>O. pallens</i>		+	+	+	+
30	<i>O. pumilum</i>		+	+	+	
31	<i>O. speciosum</i>				+	+
32	<i>Oxyrrhynchium hians</i>	+	+	+	+	+
33	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>					+
34	<i>Platytectium laetum</i>				+	+
35	<i>Platygyrium repens</i>		+	+	+	+
36	<i>Pleurozium schreberi</i>		+	+		
37	<i>Pohlia nutans</i>					
38	<i>Pseudoleskeella nervosa</i>			+	+	
39	<i>Pylaisia polyantha</i>		+	+		+
40	<i>Radula complanata</i>	+	+	+	+	+
41	<i>Sciurohypnum oedipodium</i>				+	+

Отримані бріоіндикаційні результати лягли в основу укладення картосхем зон забруднення в досліджуваних містах (рис.1, 2). Територія обох міст забруднена нерівномірно. Виходячи з картосхем (рис 1, 2) можна встановити, що основним забруднюючим фактором для кожного із них є автомобільні магістралі. Тому перша зона та друга найчастіше пов'язані з основними транспортними артеріями. Інші зони (3-5) приурочені якраз більше до зелених насаджень і їх густоти розміщення.

У м. Миргород сильно- та достатньо забруднена зона територіально виражені мало і приурочені до центральної вулиці Гоголя та перетину її з іншими вулицями (про що відзначалося вище), а основна площа міста знаходиться в четвертій слабкозабрудненій зоні, що, на нашу думку, сприяє розвитку місту-курорту. Третя (середньо забруднена) зона сконцентрована в південній частині міста, хоча острівцями відмічена в північній та більшою мірою в центральній частині. Це пояснюється тим, що виробництва є більш-менш сконцентрованими на обмежених територіях і видова різноманітність форофітів є досить збідненою.

П'ята, незабруднена зона острівцями розміщена в східній та південно-східній частині міста, а основна її площа сконцентрована на території лісопаркової зони території курорту «Миргород», яка приурочена до долини р. Хорол.

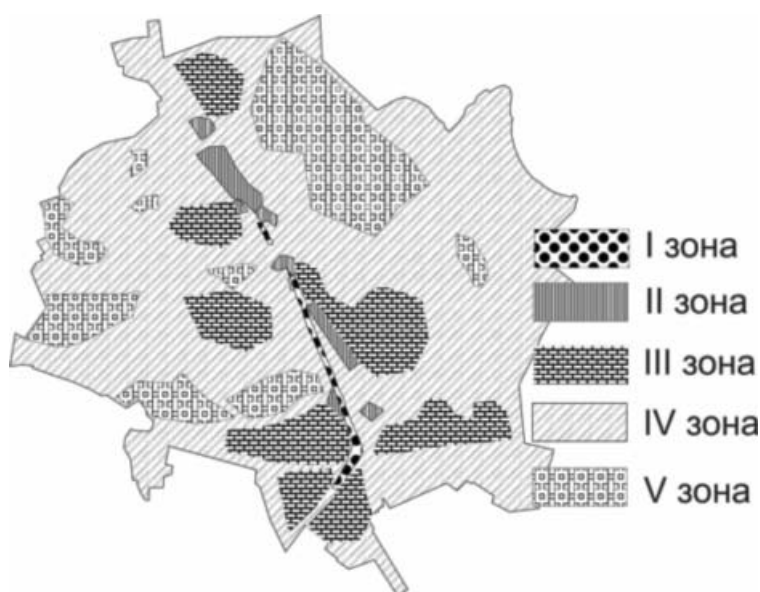


Рис 1. Картосхема розміщення зон забруднення м. Миргород

Примітка. Тут та на рис. 2: I – сильно забруднена зона; II – зона достатнього забруднення; III – зона середнього забруднення; IV – слабо забруднена зона; V – незабруднена зона.

У м. Лубнах перша та друга (сильно- та достатньо забруднена) зони займають значно більші площі, ніж в м. Миргороді (рис. 2). Вони також приурочені до головних автомагістралей міста, що вказує на те, що автотранспорт є основним забруднюючим фактором довкілля. Крім того, в межах цих зон знаходяться досить великі транспортні розв'язки і велика кількість автомобільних парковок.

Основна ж площа міста Лубни, на відміну від м. Миргорода, знаходиться в третій середньозабрудненій зоні, що, очевидно, пов'язано з більшим впливом міжнародної автомагістралі Київ-Харків-Ростов на Дону (М-03), а також розвинутою транспортною сіткою доріг місцевого та районного значення. В м. Лубни досить велике значення має також потік повітря, котрий найчастіше переважає зі сторони міжнародної М-03 магістралі.

Четверта слабо забруднена зона займає незначні площі по всій території міста, найбільші її площі приурочені до його північної частини.

П'ята, незабруднена зона, займає в м. Лубни значно менші площі, ніж в м. Миргород і сконцентрована переважно в південно-західній частині міста, де розміщені його основні зелені зони: заказники «Морозівська» та «Жовтнева» дачі, а також трапляється окремими вкрапленнями на сході та заході міста. Судячи з результатів досліджень, необхідно відмітити, що в центральній частині міста незабруднені території відсутні.

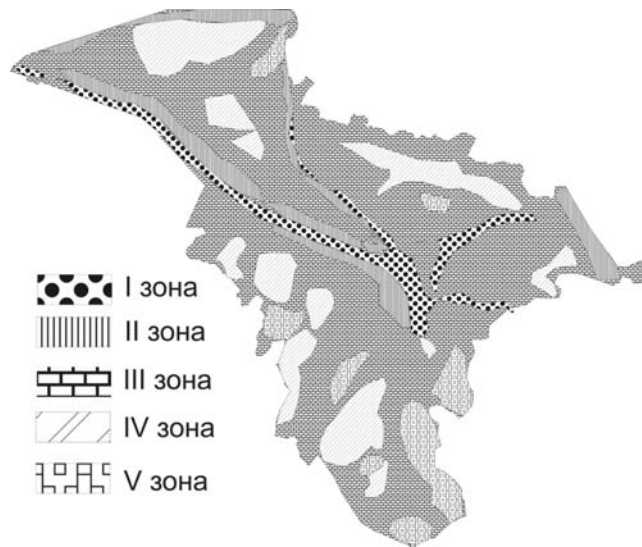


Рис 2. Картосхема розміщення зон забруднення м. Лубни

Отже, міські мохоподібні можуть успішно використовуватися в системі моніторингу в якості біоіндикаторів при біоіндикаційних дослідженнях. За допомогою бріофітів можна проводити довготривалі спостереження за екологічним станом міських урбоєкосистем. На нашу думку, результативніше методи біоіндикації працюють в тих регіонах, де середня зволоженість вища (в межах України це Захід, Полісся), хоча і в межах Лісостепу України результати є достовірними.

Список використаної літератури:

- Бачурина А. Ф., Партька Л. Я. Печеночники и мхи Украины и смежных территорий. Киев : Наук.думка, 1979. 204 с.
- Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України. Херсон : Айлант, 2008. 232 с.
- Гапон С. В. Методичний аспект дослідження мохової рослинності. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, № 3. С. 392–397.
- Гапон С. В., Гапон Ю. В. Мохоподібні – як біоіндикатори забруднення біосфери. *Науково-педагогічна спадщина академіка В. Вернадського як планетарне явище* : матеріали Всеукр. студ. наук.-практ. конф. Полтава, 2001. С. 7–9.
- Гапон Ю. В. Бріофлора м. Лубни та її аналіз (Полтавська область). *Вісник проблем біології і медицини*. 2017. Вип. 2. С. 49–52.
- Гапон Ю. В., Дзюбло Я. О. Мохоподібні салітебної зони м. Лубни. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. / за заг. ред. М. В. Гриньової. Полтава, 2014. С. 58–59.
- Гапон Ю. В., Продайко І. О. Використання методу біоіндикації при виконанні науково-дослідницьких робіт учнів, студентів, магістрантів. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі» (XXIV Каришинські читання) (м. Полтава, 29-30 травня 2018 р.)* / за ред. М. В. Гриньової. Полтава : Астроя, 2018. С. 77–79.
- Улична К. О., Гапон С. В., Кулик Т. Г. К методике изучения охових обрастаній. *Проблеми бріології в СССР*. Ленинград : Наука, 1989. С. 201–206.
- Klimat: Lubnyi 2019. URL: <https://ru.climate-data.org/европа/украина/полтавская-область/лубны-29221/>
- Klimat: Mirgorod 2019. URL: <https://ru.climate-data.org/европа/украина/полтавская-область/миргород-33138/>

Yu.V. Gapon, S.Ya. Kondratyuk, S.V. Gapon

Ukrainian Medical Stomatological Academy
M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine
Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

ESTIMATE OF THE ENVIRONMENTAL CONDITION OF CITIES ON THE BASIS OF BRYOPHYTE COMMUNITIES

The results of biomonitoring studies in urban ecosystems of Myrhorod and Luben cities (Poltava region) by brioindication methods are presented. Ecological coefficients of bryophytes were determined and calculations of the Air Purity Index (API) were performed. Totally five zones in the cities mentioned are found. They are differentiated by the degree of environmental pollution. The first zone is heavily polluted (API = 0–0.9); zone of sufficient contamination (API = 1,0–2,6); medium contaminated area (API = 2.7–4.9); poorly contaminated area (API = 5.0–10.0); unpolluted area (API > 10).

The enclosed zoning maps of cities indicate their uneven contamination. In the city of Myrhorod, the heavily and sufficiently contaminated area is sparsely expressed and confined to the central Gogol Street and its intersection with other streets. at least in the central part. The unpolluted area with islets is located in the eastern and southeastern part of the city, and its main area is concentrated on the territory of the forest park zone of the territory of the resort "Myrgorod", which is correlated with the valley of the river Khorol. The main area of the city is in a lightly polluted area, which, in our opinion, contributes to the development of the resort town. In Lubny, the heavily and sufficiently polluted zones occupy much larger areas than in Myrhorod, and they are confined to the main motorways of the city. The poorly polluted area occupies a small area throughout the city, its largest areas being confined to its northern part. The unpolluted area occupies much smaller areas in Lubny than in Myrhorod and is concentrated mainly in the southwestern part of the city, where the woodlands of its main green zone are located: Morozovskaya and Zhootneva Reserves, as well as occurring with separate inclusions in the east and the west of the city.

The main square of the city of Lubny, unlike the city of Myrhorod, is in the middle-contaminated zone, which is obviously connected with the significant influence of the international highway Kiev - Kharkiv - Rostov on the Don, as well as the developed transport network of roads of local and regional importance. The flow of air is also of great importance in Lubny, which is mostly dominated by the international M-03 highway.

Keywords: bryophytes, bioindicators, brioindication, Myrhorod, Lubny, contaminated zones.

References

- Bachurina A.F. Partyka L.Ya. (1979) *Pechenochniki i mkhi Ukrainy i smezhnykh territoriy*. [Liverworts and mosses of Ukraine and adjacent territories] Kiev: Naukova dumka, 204 p. [in Ukrainian].
- Bojko M. F. (2008) *Cheklisť mokhopodibnykh Ukrajinny* [Checklist of bryophytes of Ukraine]. Xerson, Ajlant. 232p. [in Ukrainian].
- Hapon S.V. (2013) *Metodychnyj aspekt doslidzhennja mokhovoji roslynnosti* [Methodical aspect of moss vegetation research]. Ukr. botan. zurn. T. 70, № 3. P. 392–397. [in Ukrainian].
- Hapon Ju. V. (2017.) *Bryoflora m. Lubny ta jiji analiz (Poltavska obl.)* [Bryoflora of the city of Lubny and its analysis (Poltava region)] *Visnyk problem biologiji i medycyny*. Vyp. 2. Pp. 49–52. [in Ukrainian].
- Hapon Ju.V. (2011) Briindykacijnyj metod doslidzennja zabrudnennja atmosfery jak odyn z naprjamiv bioindykacijnoho monitorynhu. [The brioindication method of atmospheric pollution research as one of the directions of brioindication monitoring.] *Problemy vidtvorennya ta oxorony bioriznomanittja Ukrajinny: m-ly Vseukrajinskoji naukovo-praktyčnoji konferenciji*. Poltava: AstraJa. Pp. 176–178. [in Ukrainian].
- Hapon S.V., Hapon Ju.V. (2001.) Moxopodibni – jak bioindykatory zabrudnennja biosfery. [Bryophytes - as bioindicators of biosphere pollution] *Naukovo-pedahohicna spadscyna akademika V. Vernadskoho jak pla-netarne javysce. Materialy Vseukrajinskoji studentskoji naukovo-praktyčnoji konferenciji*. Poltava. Pp. 7–9. [in Ukrainian].
- Hapon Ju.V., Dzublo Ja.O. (2016) *Moxopodibni salitebnoji zony m. Lubny*. [Bryophytes of Lubny Solitary Zone] *Problemy vidtvorennya ta oxorony bioriznomanittja Ukrajinny. Materialy Vseukrajinskoji naukovo- praktyčnoji konferenciji*. / Za zahalnoju redakcijeju prof M.V. Hrynovoji. Poltava, AstraJa. Pp. 58–59 [in Ukrainian].
- Ulychna K.O., Gapon S.V., Kulyk T.G. (1989.) *K metode izucheniya epifitnyh mohovyh obrastanij*. [To the method of studying moss fouling] *Problemy briologii v SSSR*. L.: Nauka. Pp. 201–206. [in Ukrainian].
- Klimat: Lubny 2019 URL: <https://ru.climate-data.org/европа/украина/полтавская-область/лубны-29221/>
Klimat: Mirgorod 2019 URL: <https://ru.climate-data.org/европа/украина/полтавская-область/миргород-33138/>

Отримано 7.05.2019 р.

УДК 581.9:502.753
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195118>

С.О. Глінська

Рівненський державний гуманітарний університет
 м. Рівне, Пластова 29, а
glynska@ex.ua
 ORCID 0000-0001-8174-0112

ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ ЕНДЕМІЧНИХ ВИДІВ ФЛОРИ КРЕМЕНЕЦЬКИХ ГІР

Стаття присвячена вивченню рідкісних та зникаючих видів флори Кременецьких гір. Складено список 19 раритетних видів, проаналізовано еколого-ценотичні особливості та сучасний стан їх популяцій. З'ясовано динаміку географічного поширення рідкісних видів протягом останніх 150-200 років, розроблено рекомендації щодо поліпшення їх охорони.

Значну групу складають ендемічні види, в тому числі: малопольсько – волино-подільські: *Rosa czackiana* Bess., *Carlina onopordifolia* Bess.ex Szaf., *Kulcz.et Pawl.*; волино-подільські: *Dianthus pseudoserotinus* Blocki, *Euphorbia volhynica* Bess. ex Racib., *Senecio besserianus* Minder., *Anthyllis schiwereckii* (DC.) Blocki., *Symphytum besseri* Zaverucha, *Galium exoletum* Klok., *Salvia dumetorum* Andrz., *Ranunculus zapalowiczii* Pacz.; подільські: *Spiraea pikoviensis* Bess., *Salvia cremenecensis* Bess., *Lapulla semicinkta* (Stew.) M.Pop., *Aconitum besserianum* Andrz., *Arum besserianum* Schott; північно-подільські: *Minuartia aucta* Klok., *Jurinea pachysperma* Klok.; Кременецьких гір: *Betula klokovii* Zaverucha, *Myosotis ludomilae* Zaverucha.

На основі досліджень динамічних тенденцій географічного поширення ендемічних видів флори Кременецьких гір за останні 150-200 років виявлено, що одинадцять видів, які наводились в XIX - I половині XX століття мають тенденції до скорочення ареалів (*Betula klokovii*, *Arum besserianum*, *Symphytum besseri*, *Salvia cremenecensis*, *Salvia nutans*, *Carlina onopordifolia* *Myosotis ludomilae*, *Aconitum besserianum*, *Ranunculus zapalowiczii*, *Senecio besserianus*, *Lapulla semicinkta*); 3 види (*Dianthus pseudoserotinus*, *Euphorbia volhynica*, *Minuartia aucta*) мають прогресивні тенденції до розширення ареалів. Популяції *Spiraea pikoviensis*, *Salvia dumetorum*, *Rosa czackiana*, *Galium exoletum*, *Jurinea pachysperma* відзначаються найбільшійми позиціями у флорі Кременецьких гір.

Ключові слова: рідкісні та зникаючі види, ендемічні види флори, популяція, охорона.

Вступ. Кременецькі гори є одним із найбільших у рівнинній частині України осередків флористичного різноманіття зі значною кількістю рідкісних, ендемічних, реліктових видів рослин. Вони розміщені на межі між широколистянолісовою та лісостеповою зонами, центральноєвропейською та східноєвропейською флористичними провінціями. У складі флори цього району нараховується більше 1000 видів вищих судинних рослин, значна кількість яких є рідкісними та зникаючими видами Кременецьких гір.

Проте, незважаючи на майже двоохслітню історію її вивчення, саме дослідженням популяцій ендемічних видів Кременецьких гір приділено менше уваги, ніж на суміжних територіях Волино-Подільської височини за останні 150-200 років.

Достатня кількість флористичних праць, в яких наведено характеристику поширення видів флори Волино-Поділля, починаючи від 20-х років XIX сторіччя, дає змогу прослідкувати динаміку географічного поширення рідкісних видів флори Кременецьких гір.

Метою роботи було з'ясування видового складу, еколого-ценотичних особливостей, закономірностей географічного поширення ендемічних видів флори Кременецьких гір.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження ендемічних видів проводили в період з 2002 по 2019 рр. За цей час перевірено місцезнаходження, що були відомі за літературними та гербарними даними, проведено пошуки нових місцезростань рідкісних видів.

Критично опрацьовано матеріали гербаріїв: Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, м. Київ (KW); Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України, м. Київ (КВНА); Природничого музею НАН України, м. Львів (LWS); природного заповідника «Медобори»; краєзнавчих музеїв: Тернопільського (TERN), Кременецького, Волинського (LUM), Рівненського (PKM). Окрім загальних, ми опрацювали персональні гербарії С. Мацка та Й. Панека (Волинський краєзнавчий музей).

Результати та обговорення.

На території Кременецьких гір виявлено місцезростання 19 ендемічних видів:

- малопольсько – волино-подільські: *Rosa czackiana* Bess., *Carlina onopordifolia* Bess.ex Szaf., *Kulcz.et Pawl.*;

- волино-подільські: *Dianthus pseudoserotinus* Blocki, *Euphorbia volhynica* Bess. ex Racib., *Senecio besserianus* Minder., *Anthyllis schiwereckii* (DC.) Blocki., *Symphytum besseri* Zaverucha, *Galium exoletum* Klok., *Salvia dumetorum* Andrz., *Ranunculus zapalowiczii* Pacz.;

- подільські: *Spiraea pikoviensis* Bess., *Salvia cremenecensis* Bess., *Lapulla semicinkta* (Stew.) M.Pop., *Aconitum besserianum* Andrz., *Arum besserianum* Schott;

- північно-подільські: *Minuartia aucta* Klok., *Jurinea pachysperma* Klok.;

- Кременецьких гір: *Betula klokovii* Zaverucha, *Myosotis ludomilae* Zaverucha.

Rosa czackiana – ендемічний вид, поширений на Малопопільській та Волино-Подільській височинах. В Україні вид зростає на Поділлі, Товтровому кряжі, Опіллі, Придністров'ї, Малому Поліссі та Прикарпатті.

У Кременецьких горах *R. czackiana* трапляється на г. Дівочі скелі поодинокими або групами до 10 особин.

Carlina onopordifolia – ендемічний вид, поширений у Центральній Європі (Малопопільська та Люблінська височини), на Волино-Подільській височині.

Місцезнаходження, що наводилося для околиць м. Кременець (Шмальгаузен, 1886), нами не виявлено. Вид зростає у верхній частині урочищі Курилиха; популяція малочисельна, нараховує 123 особини: іматурних – 15, ювенільних – 47, віргінільних – 57, генеративних – 4. Щільність популяції становить 1-6 особин на м², а місцями – до 10 особин на м².

Кременецьким ботанічним садом проведено репатріацію виду на горі Маслятин.

Dianthus pseudoserotinus – волино-подільський ендемічний вид, поширений у Розточчі-Опіллі (Львівська область), Волинському і Західному Лісостепу, Кременецьких горах.

За літературними та гербарними даними вид зростає на околицях м. Кременець (Панек, 1929, LUM; Маско, 1936, 1938, LUM) (Мельник, Глінська, & Савчук, 2010); горах Дівочі скелі (Мриць, 1936, LWS; Зелінська, 1968, 1987, TERN) (Заверуха, 1985; Мотука, 1947); Маслятин, Гостра (Заверуха, 1985; Мотука, 1947); Божа (Пронюк, Оліяр, 1998, MNR); Страхова (Зелінська, 1960, TERN; Пронюк, Оліяр, 1993, MNR) (Заверуха, 1985; Мотука, 1947); Черча (Зелінська, 1968, TERN) (Заверуха, 1985).

D. pseudoserotinus зростає у всіх відомих місцезнаходженнях: г. Страхова (Пронюк, Оліяр, 2005, MNR); г. Дівочі скелі (Пронюк, Оліяр, 2000, MNR) (Глінська, 2010a; Глінська, 2010b); г. Маслятин (Пронюк, Оліяр, 2001, MNR); г. Черча, г. Божа (Глінська, 2010a).

Локальні популяції на вапнякових скелях та піщано-вапнякових степових схилах при вершинах гір малочисельні, з відносно невеликою кількістю рослин, що зростають групами по 5-10 особин. Найбільша популяція виявлена на вершині г. Дівочі скелі, яка нараховує близько 100 особин. У популяціях спостерігається переважання генеративних рослин, незначна кількість ювенільних та іматурних особин у результаті незадовільного насінневого розмноження та значного антропогенного впливу при відвідуванні цих гір туристами.

Euphorbia volhynica – ендемічний вид, поширений в Україні (Волино-Подільська височина), Молдові.

За гербарними та літературними даними вид дуже рідко зустрічається на території Кременецьких гір: Маслятин (Маско, 1938, LUM; Заверуха, Шуляк, 1957, 1960, 1971, KW) (Заверуха, 1985; Мотука, 1947); Страхова (Заверуха, Шуляк, 1957, KW) (Заверуха, 1985).

На даний час на території Кременецьких гір відомо три локалітети виду, два з яких виявлено під час дослідження у ботанічному заказнику «Олексюки» та ботанічному заказнику «Ваканци». Під час дослідження нараховано 758 рослин *E. volhynica*: 644 генеративних (80%) і 124 вегетативних (20%), популяції яких розташовані на горі Маслятин, в урочищі Ваканци та у ботанічному заказнику «Олексюки» (Пронюк, Оліяр, 2006, MNR) (Глінська, 2010a; Мельник, Глінська, & Савчук, 2010; Мельник, & Глінська, 2010).

Кременецьким ботанічним садом проведено репатріацію виду на горі Дівочі скелі (заповідна зона Національного природного парку «Кременецькі гори»). Незважаючи на те, що *E. volhynica* за літературними та гербарними даними не зростав на горі Дівочі скелі протягом 150-200 років, було висаджено 6 особин виду.

При подальшому природному поновленню виду та збільшенню чисельності популяції можливе погіршення чи знищення середовища зростання видів рослинного світу, занесених до Червоної книги України (*Helianthemum canum* (L.) Baumg.), що є порушенням статті 20 Закону про Червону книгу України.

Helianthemum canum – реліктовий вид внесений у Червону книгу України. За гербарними даними, наводиться для гори Дівочі скелі Кременецьких гір та для Криму.

На території Кременецьких гір відомо лише одне місцезнаходження виду на вершині гори Дівочі скелі. Рослинність представлена флористично бідними угрупованнями, що зростають на скелях. Проективне покриття травостою незначне. Домінантами є *H. canum* (20-30%) та *Teucrium montanum* L. (20-30%). Значну участь беруть *Potentilla arenaria* Borkh. (5-10%), *Minuartia aucta* Klok. (5-10%), *Thymus serpyllum* L. (5-10%), *Sedum acre* L. (5-10%). До складу травостою входять *Dianthus pseudoserotinus*, *Dianthus deltooides* L., *Anthyllis schivereckii*, *Campanula rotundifolia* L., *Asplenium ruta-muraria* L., *Asplenium trichomanes* L., *Cystopteris fragilis* L., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Allium montanum* W. F. Schmidt, *Acinos arvensis* Dandy, проективне покриття яких становить менше 5%.

H. canum зростає на скелястих відслоненнях довжиною 400 метрів і шириною 11 метрів. Просторова структура популяції *H. canum* представлена поодинокими особинами, які не утворюють скупчень і слабо покривають поверхню ґрунту. Щільність популяції становить 1-10 особини на м².

Популяція виду має правосторонні спектри онтогенетичних станів, в якій на генеративні особини припадає до 70% чисельності особин. Під час дослідження проростків та сенільних особин не виявлено. Така вікова структура ценопопуляції *H. canum* вказує на малоефективне насіннєве розмноження виду.

Гора дівочі скелі включена в заповідну зону Національного природного парку «Кременецькі гори» та призначена для охорони та відновлення найбільш цінних природних комплексів, режим якої визначається відповідно до вимог, встановлених для природних заповідників. Репатріація *E. volhynica* може сприяти знищенню єдиного місцезростання *H. canum* в Україні.

Senecio besserianus – ендемічний вид Волинської та Подільської (переважно Опілля) височини. *S. besserianus* був відмічений Бессером та Декандалем як різновидність *S. aurantiacus* var. *flosculosus* Bess. ex DC. Шмальгаузен помилково вказав на Волині та Опіллі *S. aurantiacus* (Норре) DC і *S. capitatus* (Wahlenb.) Steud, очевидно приймаючи за них *S. besserianus* (Заверуха, 1985).

S. besserianus, за літературними та гербарними даними, зростає на околицях м. Кременця (Заверуха, 1985; Зелінка та ін., 1998). Під час дослідження виявлено популяцію в ур. Ваканци, де вид трапляється поодинокі, або невеликими групами до 10 особин (Глінська, 2010а; Мельник, & Глінська, 2010).

Anthyllis schiwereckii поширений по всій території Волино-Подільської височини. Вид приурочений до лучно-степових схилів, кам'янистих вапнякових відслонень.

За літературними та гербарними даними, вид зростає звичайно у Кременецьких горах (Зелінська, 1978, TERN) (Заверуха, 1985; Зелінка та ін., 1998). Під час дослідження підтверджено місцезнаходження виду на горах Дівочі скелі, Соколина (Глінська, 2010а; Глінська, 2010b; Глінська, 2011); виявлено нові місцезнаходження виду в урочищах Новосілки та Ваканци (Мельник, Глінська, & Савчук, 2010; Мельник, & Глінська, 2010).

У Кременецьких горах формуються стійкі популяції *A. schiwereckii* з повностанним спектром онтогенетичних станів. *A. schiwereckii* добре розвивається, регулярно цвіте і плодоносить; складаються сприятливі умови для насінневого розмноження виду.

Galium exoletum – ендемічний вид Волино-Подільської височини.

За літературними та гербарними даними, наводиться для гір Маслятин, Страхова, Божа, Дівочі скелі (Зелінська, 1987, 1988, TERN) (Глінська, 2010а; Заверуха, 1985; Зелінка та ін., 1998); Страхова (Пронюк, Оліяр, 1999, MNR). Вид зростає поодинокі або невеликими групами.

У Кременецьких горах формується малочисельна популяція *G. exoletum* з повностанним спектром онтогенетичних станів. *G. exoletum* добре розвивається, регулярно цвіте і плодоносить; складаються сприятливі умови для насінневого розмноження виду.

Salvia dumetorum – ендемічний вид, поширений у Західному Лісостепу, Розточчі, Опіллі.

За літературними та гербарними даними, зростає звичайно у західній і північній частині Кременецьких гір (Зелінська, 1969, 1975, TERN) (Заверуха, 1985; Зелінка та ін., 1998); Страхова (Пронюк, Оліяр, 1997, MNR). Нами виявлено багаточисельні, повностанні популяції *S. dumetorum*, які нараховують до 6-8 особин на м² на горах Дівочі скелі, Страхова, в урочищах Ваканци та Новосілки (Глінська, 2010а; Мельник, Глінська, & Савчук, 2010; Мельник, & Глінська, 2010).

Формуються стійкі популяції *S. dumetorum* з повностанним спектром онтогенетичних станів, складаються сприятливі умови для насінневого розмноження виду.

Spiraea pikoviensis – подільський ендемічний вид, поширений у східній частині Гологоро-Кременецького кряжу та Східному Поділлі.

S. pikoviensis описано за автентичним екземпляром Бессера, що зберігається у гербарії Турчанинова (KW). Цей вид найближче стоїть до *S. litwinowii* Dobrosz., від якого відрізняється більшими розмірами листків, однією середньою жилкою на середніх і верхніх листках квітконосних пагонів, щільнішими щитками та їх густішим розміщенням на гілках, коротшими квітконосними гілочками. Можна припустити, що опис Бессера стосується самостійної видової одиниці, а не гібриду *S. media* x *S. crenata*, оскільки у представників виду відсутні ознаки, характерні для *S. media*.

За літературними даними та нашим дослідженням, вид зростає на горах Страхова, Дівочі скелі невеликими групами (Глінська, 2010а; Зелінка та ін., 1998).

Salvia cretenecensis – ендемічний подільський вид, що займає проміжне місце між *S. nutans* та *S. dumetorum* і, можливо, виник внаслідок їх гібридизації. Вид поширений на степових і кам'янистих схилах околиць м. Кременця та с. Вікна Гусятинського району Тернопільської області, м. Кам'янець-Подільського Хмельницької області.

За флористичними даними *S. cretenecensis* зростає на околицях м. Кременця (Заверуха, 1985; Зелінка та ін., 1998; Шмальгаузен, 1886; Besser, 1821); г. Маслятин (Заверуха, 1952, KW); г. Страхова (Заверуха, 1985).

У наведених місцезнаходженнях вид трапляється поодинокими особинами, ювенільні та іматурні рослини відсутні, отже, вид перебуває на межі зникнення (Мельник, Глінська, & Савчук, 2010).

Під час дослідження нами виявлено нові популяції виду. Популяція на схилах ур. Новосілки площею 450 м² представлена повностанним віковим спектром та спостерігається підтримування стабільної кількості особин за рахунок насінневого розмноження. На горі Соколина нами виявлено поодинокі особини *S. cretenecensis* (Глінська, 2010а; Мельник, & Глінська, 2010).

Lapulla semicinkta – подільський ендемічний вид.

За літературними та гербарними даними вид зростає у західній і північній частині Кременецьких гір (Маско, 1936, LUM; Зелінська, 1969, 1975, TERN) (Заверуха, 1985; Зелінка та ін., 1998). Під час дослідження нами виявлено 12 особин виду на горі Дівочі скелі (Глінська, 2010а). Формується малочисельна популяція з переважаючим генеративним особин.

Ареал *Aconitum besserianum* охоплює територію Подільської височини: Гологори, Опілля, Західне Поділля, Товтри, Кам'янецьке Придністров'я, Покуття. *A. besserianum* найближчі генетичні зв'язки виявляє з *A. exelsum* Reichenb. поширеним у північніших районах і в основному пов'язаний з тайговими лісами та *A. moldavicum* Nasq.

Місцезростання *A. besserianum* приурочені до тінистих дубово-грабових лісів та узлісся; зростає на ґрунтах багатих карбонатом кальцію. У Кременецьких горах вперше виявлено популяцію виду в Чугалівській діброві на схилі гори Довга, яка представлена двома локусами. Перший локус нараховує 38, другий – 245 особин. У популяції переважають правосторонні спектри онтогенетичних станів (Глінська, 2010а).

Формується стійка популяція *A. besserianum* з повностанним спектром онтогенетичних станів. *A. besserianum* добре розвивається, регулярно цвіте і плодоносить; складаються сприятливі умови для насінневого розмноження виду.

Symphytum besseri - ендемічний вид, поширений на Волино-Подільській височині. Для Кременецьких гір описаний Б. В. Заверухою у 1965 р. Вид зростає спорадично поодинокі або невеликими групами у дубово-грабовому лісі гір Камінна, Довга.

Популяції виду малочисельні, із правостороннім спектром онтогенетичних станів.

Arum besserianum - подільський ендемічний вид, поширений у Західному Лісостепу.

У Кременецьких горах вид зростає на горах Сокілля біля с. Чугалі (Motyka, 1947); Страхова (Пронюк, Оліяр, 1993, MNR) (Заверуха, 1985); Довга; у лісовому яру між селами Веселівка та Чугалі, на околицях с. Чугалі (Заверуха, 1985); с. Веселівка (Шмальгаузен, 1886).

На даний час популяції виду збереглися лише на вершині г. Страхова і в яру між селами Чугалі та Веселівка. Популяція на г. Страхова малочисельна, нараховує 24 рослини та займає площу 25 м². У лісовому яру між горами Довга та Камінна вид зростає поодинокі та групами по 2-3 особини. Місцезнаходження *A. besserianum* на г. Сокілля та в околицях с. Чугалі не вдалось відшукати.

Minuartia aucta – північно-подільський ендемічний вид.

За гербарними та літературними даними, вид зростає у західній частині Кременецьких гір: Дівочі скелі (Цінгер, 1908, LWS; Мриць, 1936, LWS; Клоков, Заверуха, 1957, KW; Зелінська, 1974, 1976, 1988, TERN); околиці с. Вілія (Панек, 1929, LUM); Маслятин, Страхова, села Людвигівці, Цеценівка, Сураж (Заверуха, 1985), околиці м. Кременця (Маско, 1936, LUM) (Зелінка та ін., 1998; Шмальгаузен, 1886; Motyka, 1947).

Вид поширений на вапнякових скелях та пісках, погано витримує конкуренцію з іншими рослинами, тому розвивається лише на ділянках із розрідженим травостоєм. На даний час вид зростає у всіх відомих місцезнаходженнях. Всі популяції на Кременецьких горах є повностанними та здатними підтримувати стабільну чисельність. У той же час спостерігаються деякі відмінності у кількісному складі особин різних онтогенетичних станів у популяціях. Так популяції на горах Дівочі скелі та Воловиця відрізняються високою щільністю популяцій (до 20 на м²) та наявністю значної кількості ювенільних та віргінільних рослин. Популяції на інших горах розташовані на вапнякових скелях та пісках, що займають невеликі площі, характеризуються порівняно незначною кількістю особин (до 5-10 на м²) (Глінська, 2010а; Мельник, Глінська, & Савчук, 2010; Мельник, & Глінська, 2010).

Jurinea pachysperma – північно-подільський ендемічний вид.

У Кременецьких горах, за літературними та гербарними даними, зростає на г. Маслятин (Пронюк, Оліяр, 1997, MNR) (Заверуха, 1985; Зелінка та ін., 1998), г. Страхова (Заверуха, 1985). Популяція виду площею 600 м², розташована на північно-східному схилі гори Маслятин.

Популяція малочисельна, нараховує до 30 генеративних та 30-40 вегетативних особин. Рослини зростають поодинокі та групами по 2-3/м² (Глінська, 2010а).

Betula klokovii – реліктовий ендемічний вид, відкритий і описаний Б. В. Заверухою у 1965 році, відомий лише з двох локалітетів у Кременецьких горах (Заверуха, 1985).

На г. Маслятин локальна популяція найчисленніша, понад 40 різновікових особин, складається з двох локусів на західному та південно-західному схилах, повностанна, з переважанням середньовікових і старих генеративних особин; молоді особини поодинокі трапляються на зрубі в плакорній частині гори. На г. Страхова популяція згасає і представлена поодинокими середньовіковими пригніченими особинами. Поновлення незадовільне, очевидно через відсутність відповідних екологічних умов (Кагало та ін., 2007).

Myosotis ludomilae – ендемічний вид Кременецьких гір.

За флористичними даними вид трапляється поодинокі біля підніжжя г. Страхова, на околицях с. Сураж, с. Веселівка (Заверуха, 1962, KW) (Заверуха, 1985; Motyka, 1947).

Висновки. На основі досліджень динамічних тенденцій географічного поширення ендемічних видів флори Кременецьких гір за останні 150-200 років виявлено, що одинадцять видів, які наводились в XIX - I половині XX століття мають тенденції до скорочення площі поширення (*Betula klokovii*, *Arum besserianum*, *Symphytum besseri*, *Salvia cremenensis*, *Salvia nutans*, *Carlina onopordiifolia*, *Myosotis ludomilae*, *Aconitum besserianum*, *Ranunculus zapalowiczii*, *Senecio besserianus*, *Lapulla semicinkta*); 3 види (*Dianthus pseudoserotinus*, *Euphorbia volhynica*, *Minuartia aucta*) мають прогресивні тенденції до розширення площі. Популяції *Spiraea pikoviensis*, *Salvia dumetorum*, *Rosa czackiana*, *Galium exoletum*, *Jurinea pachysperma* відзначаються стабільними позиціями у флорі Кременецьких гір.

Список використаної літератури:

- Гліньська С. О. Сучасний стан популяції *Aconitum besseranum* Andr. в Кременецьких горах (Тернопільська область). *Охорона довкілля та проблеми збалансованого природокористування* : матеріали міжнар. наук. конф. Кам'янець-Подільський, 2011. С. 42–44.
- Гліньська С. О. Поширення ендемічних видів флори на Кременецьких горах Тернопільської області. *Природно-заповідний фонд України – минуле, сьогодення, майбутнє* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 20-річчю природного заповідника «Медобори». Гримайлів, 2010а. С. 294–295.
- Гліньська С. О. Рідкісні види рослин гори Дівочі скелі (Кременецькі гори). *Рослинний світ в Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин* : матеріали міжнар. наук. конф. Київ, 2010b. С. 74–76.
- Заверуха Б. В. Флора Волинно-Подолії і її генезис. Київ : Наук. думка, 1985. 192 с.
- Конспект флори Кременецького філіалу державного природного заповідника «Медобори» / С. В. Зелінка та ін. *Наукові записки ТДПУ. Серія Біологія*. 1998. № 3(4). С. 11–14.
- Мельник В. І., Гліньська С. О., Савчук Л. А. Нові відомості про географічне поширення, умови місцезростань і стан популяції *Euphorbia volhynica* Besser ex Racib. (Euphorbiaceae). *Український ботанічний журнал*. 2010. Т. 67, № 5. С. 663–667.
- Мельник В. І., Гліньська С. О. Нові відомості про флористичне різноманіття Кременецьких гір. *Інтродукція рослин*. 2010. № 2. С. 3–9.
- Попередні дані щодо структури й стану популяції *Betula klokovii* Zaverucha у Кременецьких горах / О. О. Кагало та ін. *Різноманіття фітобіоти: шляхи відновлення, збагачення і збереження. Історія та сучасні проблеми* : матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 200-річчю заснування Кременецького ботанічного саду (18-23 червня 2007 р., м. Кременець). Кременець ; Тернопіль : Підручники і посібники, 2007. С. 170–172.
- Шмальгаузен І. Ф. Флора Юго-Западной России: Киевской, Волынской, Подольской, Полтавской, Черниговской губерний и смежных местностей. Киев : Тип. С. В. Кульженко, 1886. 783 с.
- Besser W. Aus einem Schreiben des Hrn. Prof. Dr. Besser an Hrn. Hofr. Schultes. *Flora ader Botanische Zeituny*. Regensberg. 1821. № 42. 683 s.
- Motyka J. Rozmieszczenie i ekologia roslin naczyniowych na polnocnej krawedzi zachodniego Podola. Lublin, 1947. 400p.

Glińska S.O.

Rivne State Humanities University

GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF ENDEMIC TYPES OF THE KREMENETS MOUNTAINS FLORA

The article is devoted to the study of rare and endangered species of flora of the Kremenets mountains. A list of 19 rare species has been compiled, ecological-cenotic features and current status of their populations have been analyzed. The dynamics of the geographical distribution of rare species over the last 150-200 years has been determined, and recommendations for improving their conservation have been developed.

A considerable group consists of endemic species, including: Lesser Poland - Volyn-Podolia: *Rosa czackiana* Bess., *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., *Kulcz. et Paubl.*; Volyn-Podilskyi: *Dianthus pseudoserotinus* Blocki, *Euphorbia volhynica* Bess. ex Racib., *Senecio besserianus* Minder., *Anthyllis schiwoeckii* (DC.) Blocki., *Symphytum besseri* Zaverucha, *Galium exoletum* Klok., *Salvia dumetorum* Andr., *Ranunculus zapalowiczii* Pacz.; Podillian: *Spiraea pikoviensis* Bess., *Salvia cremencensis* Bess., *Lapulla semicincta* (Stew.) M. Pop., *Aconitum besserianum* Andr., *Arum besserianum* Schott; North-Podolia: *Minuartia aucta* Klok., *Jurinea pachysperma* Klok.; Kremenets Mountains: *Betula klokovii* Zaverucha, *Myosotis ludomilae* Zaverucha.

Based on studies of the dynamic trends in the geographical distribution of endemic flora of the Kremenets Mountains over the last 150-200 years, it has been found that eleven species, which were listed in the 19th - 1st half of the 20th century, have tendencies to reduce their range, *Salvia nutans*, *Carlina onopordifolia*, *Myosotis ludomilae*, *Aconitum besserianum*, *Ranunculus zapalowiczii*, *Senecio besserianus*, *Lapulla semicincta*; 3 species (*Dianthus pseudoserotinus*, *Euphorbia volhynica*, *Minuartia aucta*) have progressive tendencies to expand their range. Populations of *Spiraea pikoviensis*, *Salvia dumetorum*, *Rosa czackiana*, *Galium exoletum*, *Jurinea pachysperma* are characterized by stable positions in the flora of the Kremenets mountains.

Keywords: rare and endangered species, endemic flora, population, conservation.

References

- Besser, W. (1821). Aus einem Schreiben des Hrn. Prof. Dr. Besser an Hrn. Hofr. Schultes. *Flora ader Botanische Zeituny*. Regensberg, 42, 683.
- Hlińska, S. O. (2010a). Poshyrennia endemichnykh vydiv flory na Kremenetskykh horakh Ternopilskoi oblasti [Distribution of endemic flora species in the Kremenets mountains of Ternopil region]. In H. I. Oliiar (Ed.). *Pryrodno-zapovidnyi fond Ukrainy – mynule, siodennia, maibutnie* [Protected Areas in Ukraine – Past, Present, Future]: *Proceedings of the International Scientific Conference* (pp. 294-295). Hrymailiv, [in Ukrainian].
- Hlińska, S. O. (2010b). Ridkisni vydy roslin hory Divochi skeli (Kremenetski hory) [Rare species of plants in the Virgin Rocks (Kremenets Mountains)]. In S. L. Mosiak (Ed.). *Roslynnnyi svit v Chervonii knyzi Ukrainy: vprovadzhenia hlobalnoi strategii zberezhennia Roslyn* [The Plant Kingdom in the Red Data Book of Ukraine: Implementing the Global Strategy for Plant Conservation] : *Proceedings of International Conference* (11-15 October 2010, Kyiv) (pp. 74-76). Kyiv, [in Ukrainian].
- Hlińska, S. O. (2011). Suchasnyi stan populatsii *Aconitum besseranum* Andr. v Kremenetskykh horakh (Ternopilska oblast) [Current state of the population of *Aconitum besseranum* Andr. in the Kremenets mountains (Ternopil region)]. In *Okhorona dovkillia ta problemy zbalansovanoho pryrodokorystuvannia* [Environmental protection and sustainable use issues]: *Proceedings of International Conference* (pp. 42-44). Kam'ianets-Podilskyi, [in Ukrainian].
- Kahalo, O. O., Skibitska, N. V., Resler I. Ya., & Oliiar, H. I. (2007). Poperedni dani shchodo struktury u stanu populatsii *Vetula klokovii* Zaverucha u Kremenetskykh horakh [Попередні дані щодо структури й стану популяції *Betula klokovii* Zaverucha у Кременецьких горах]. In *Riznomanittia fitiobioty: shliakhy vidnovlennia, zbahachennia i zberezhennia. Istorii ta suchasni problem* [Variety of phytobioty: hats vnovovlennia, enrichment and conservation. History and problems] : *Proceedings of the International Scientific Conference* (18-23 June, Kremenets) (pp. 170-172). Kremenets; Ternopil: Pidruchnyky i posibnyky [in Ukrainian].
- Melnyk, V. I., & Hlińska, S. O. (2010). Novi vidomosti pro florystychni riznomanittia Kremenetskykh hir [New data about the floristic diversity of the Kremenets mountains]. *Plant Introduction*, 2, 3-9 [in Ukrainian].
- Melnyk, V. I., Hlińska, S. O., & Savchuk, L. A. (2010). Novi vidomosti pro heohrafichne poshyrennia, umovy mistsezrostan i stan populatsii *Euphorbia volhynica* Besser ex Racib. (Euphorbiaceae) [New information about geographical distribution, habitats and the modern state of populations of *Euphorbia volhynica* Besser ex Racib. (Euphorbiaceae)]. *Ukrainian botanical journal*, 67(5), 663-667 [in Ukrainian].
- Motyka, J. (1947). *Rozmieszczenie i ekologia roslin naczyniowych na polnocnej krawedzi zachodniego Podola*. Lublin.
- Shmal'gauzen, I. F. (1886). *Flora Yugo-Zapadnoi Rossii: Kievskoi, Volynskoi, Podol'skoi, Poltavskoi, Chernigovskoi gubernii i smezhnykh mestnostei* [Flora of South-Western Russia: Kiev, Volyn, Podolsky, Poltava, Chernihiv provinces and related areas]. Kiev: Tip. S. V. Kul'zhenko [in Russian].
- Zaverucha, B. V. (1985). *Flora Volyno-Podolii i ee genesis* [Flora of Volyn-Podolia and its genesis]. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Zelinka, S. V., Mshanetska, N. V., Barna, M. M., & Zelinka, S. M. (1998). Konspekt flory Kremenetskooho filialu derzhavnoho pryrodnoho zapovidnyka «Medobory» [Summary of the flora of the Kremenets branch of the Medobory State Nature Reserve]. *Scientific issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Biology*, 3(4), 11-14 [in Ukrainian].

УДК 581.95 (477.53)
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195120>

Д.А. Давидов¹, Л.М. Гомля²

¹Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
 вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01004, Україна
 tovarystwo@gmail.com
 ORCID 0000-0003-3217-071X

²Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
 вул. Остоградського, 2, Полтава, 36003, Україна
 gomlyalm@ukr.net
 ORCID 0000-0002-0462-9338

НОВІ ВИДИ СУДИННИХ РОСЛИН, ЗАПРОПОНОВАНІ ДЛЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ОХОРОНИ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Під час польових експедицій у 2005–2018 рр. у Полтавській області автор знайшов 12 видів судинних рослин, які на цій території є дуже рідкісними і потребують охорони. Він пропонує включити їх до чинного Переліку видів рослин, які не занесені до Червоної книги України, але є рідкісними або такими, що перебувають під загрозою зникнення в природних умовах на території Полтавської області. До таких видів належать: *Carex brevicollis* DC. (реліктовий неморальний субсередземноморський вид з ізольованими локалітетами біля м. Полтава), *C. tetota* L. (переважно центральноєвропейський неморальний вид на східній межі ареалу), *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv. (рідкісний вид на південній межі рівнинної ча-стини ареалу), *Corydalis intermedia* (L.) Pers. (рідкісний неморальний ефемероїд на південній межі ареалу), *Arabis pendula* L. (малопоширений східноєвропейсько-азійський вид на західній межі ареалу), *A. turrita* L. (реліктовий неморальний субсередземноморський вид з ізольованим місцезнаходженням у Диканському районі), *Rubus nessensis* W. Hall (бореальний чагарнико-вий вид на південній межі ареалу), *Cirsium rivulare* (Jacq.) All. (малопоширений європейський болотний вид), *Rharrhacium serratuloides* (Georgi) Bobrov (рідкісний євросибірський галофітний вид на західній межі ареалу), *Saussurea amara* (L.) DC. (рідкісний східноєвропейськоазійський галофітний вид на південній межі ареалу), *Senecio czernjajewii* Minder. (малопоширений євросибірський вид дубово-соснових лісів на південній межі ареалу), *S. raucifolius* S.G. Gmel. (малопоширений євросибірський вид на західній межі ареалу, знайдений у степах і на засоленних луках). Для усіх цих видів наведено пропонувану категорію охорони, дані щодо поширення (зповним переліком відомих локалітетів), еколого-ценотичних умов і чисельності популяції, пропозиції заходів щодо збереження та літературні джерела.

Ключові слова: нові види, регіонально рідкісні, судинні рослини, Полтавська область.

Вступ. Одним з необхідних практичних результатів вивчення рослинного покриву має бути розроблення наукових засад його збереження у теперішніх умовах посиленого антропоїчного навантаження. Збереження фіторізноманітності забезпечується здебільшого на видовому та ценотичному рівні, останнім часом набуває широкого впровадження також біотопічний рівень. Перший з них пов'язаний з охороною окремих видів (зокрема їхніх популяцій), другий – з охороною угруповань, третій – з охороною оселищ як складової частини Смарагдової мережі. Найбільшу увагу на видовому рівні охорони приділяють нині рідкісним видам рослин національного рівня охорони, включеним до «Червоної книги України» (2009), а також видам з міжнародних списків охорони, тоді як регіонально рідкісним, які потребують охорони у межах окремих адміністративних областей України, уваги приділяється нині значно менше. Це пов'язано з кількома причинами: недостатня кількість фахівців-ботаніків у регіонах, відсутність співпраці між науковцями та працівниками департаментів екології обласних державних адміністрацій, які є відповідальними за ведення списків регіонально рідкісних рослин, у деяких випадках – відсутність даних списків (наприклад, у Черкаській області).

Перелік видів рослин, які не занесені до Червоної книги України, але є рідкісними або такими, що перебувають під загрозою зникнення в природних умовах на території Полтавської області, був затверджений рішенням вісімнадцятої сесії четвертого скликання Полтавської обласної ради від 23 березня 2005 р. Він налічує 142 види судинних рослин, один вид лишайника, дев'ять видів мохоподібних, 14 видів вищих спорових та два види голонасінних. З огляду на те, що до підготовки цього переліку долучилися відомі вітчизняні ботаніки – О.М. Байрак і Н.О. Стецюк – він був складений висококваліфіковано і майже усі види, включені до нього, дійсно на території Полтавщини є рідкісними і потребують охорони. Відомості про поширення рідкісних видів на Полтавщині були узагальнені та опубліковані у вигляді монографії (Байрак, & Стецюк, 2005).

Матеріали та методи. Проводячи детальне вивчення флори та рослинності Полтавської області у 2006–2018 рр. рекогносцирувальним та детально-маршрутним методами, ми виявили низку видів, які є потенційними кандидатами на включення до переліку регіонально рідкісних рослин Полтавської області. Деякі з них виявилися взагалі новими для Полтавщини

(Гомля, & Давидов, 2008; Давидов, 2011).

Результати та обговорення. Пропонований нижче список охоплює 12 видів, які, на нашу думку, було б доцільно уключити до переліку видів, що потребують регіональної охорони на території Полтавської області. Ми вказуємо тільки ті види, які знаходили особисто на території області протягом останніх 15 років. Для кожного з них наводиться така інформація: латинська і українська назви, запропонована категорія охорони, наукова цінність (обґрунтування необхідності уключення до списку, якщо вид знаходиться під охороною на територіях сусідніх з Полтавською адміністративних областей, то це теж зазначено), поширення, екологія, чисельність, стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження, літературні джерела, які містять конкретні вказівки на поширення у Полтавській області. Знак «!», означає, що автор особисто знаходив вид у даному локалітеті, «!» – автор бачив гербарні збори виду з даного місця. Гербарні зразки, які підтверджують поширення видів, згаданих у цій статті, передані до гербаріїв Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW) та Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка (PWU).

1. *Carex brevicollis* DC. – Осока коротконосикова (осока парвська)

Категорія охорони: I (зникаючий).

Наукова цінність: Реліктовий субсередземноморський неморальний вид з сильно фрагментованим диз'юнктивним ареалом.

Поширення: Південна, частково Центральна та Східна Європа, Кавказ. В Україні – Правобережний Лісостеп (спорадично, переважно на межиріччі Дністер – Південний Буг, рідше – на межиріччі Південний Буг – Дніпро) та Лівобережний Лісостеп (дуже рідко, ізольовані місцезнаходження).

Відомі локалітети: Полтавський район (далі – р-н): біля сел Розсошенці (Розсошенське лісництво, квартали 9 і 10 – 07.V.2007!! 12.V.2008!! 18.V.2008!!) та Великий Тростянець (15.VI.2009 Д. Давидов і В. Павленко-Барішева!! 19.IV.2010!!).

Екологія: Дубові ліси, переважно на підвищених місцях. Угрупування асоціації *Stellario holostea*–*Aceretum platanoidis* Вайрак 1996 класу *Carpino*–*Fagetea* Passarge 1968.

Чисельність: Низька. Біля Розсошенців вид трапляється дуже локально (не більше 30 особин), біля Великого Тростянця рослин децю більше, але їхня кількість, очевидно, не перевищує 100.

Стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження: Одне з місцезнаходжень забезпечене охороною на території ботанічної пам'ятки природи місцевого значення «Зарості цибулі ведмежої». Необхідно заборонити рубання деревостану у місцях поширення виду та дослідити сучасний стан його популяції.

Літературні джерела: Гомля, & Давидов, 2008; Давидов, 2010, 2011.

Примітка: Вказівка цього виду для с. Проходи Краснопільського р-ну Сумської області (Давидов, 2010, 2011), очевидно, є помилковою. Гербарний зразок з етикеткою «Проходь», який зібраний 10.05.1859 В.М. Черняєвим та зберігається у гербарії KW, має стосуватися села Проходи Харківського р-ну Харківської обл. (Кречетович, 1940).

2. *Carex remota* L. – Осока рідкоколоса

Категорія охорони: III (рідкісний).

Наукова цінність: Переважно центральноєвропейський неморальний вид на східній межі ареалу.

Поширення: Європа, Кавказ, Передня Азія, Північна Африка. На Україні нерідко трапляється у Карпатах, Західному і Правобережному Лісостепу, зрідка на Правобережному Поліссі, дуже рідко – у Лівобережному Поліссі та Лісостепу (Полтавська, Сумська і Харківська обл.).

Відомі локалітети: Полтавський р-н: за с. Зінці (у кінці вулиці Новоселівської – 22.V.2007!! 09.VI.2007!! 19.VI.2009!! 31.08.2018!!), між селами Терешки і Зінці (ліс при дорозі біля дитячого табору «Молода Гвардія» – 09.VI.2007!!).

Екологія: Вільхові ліси неморального типу. Угрупування асоціації *Ficario*–*Ulmium minoris* Кнарр 1942 класу *Carpino*–*Fagetea* Passarge 1968.

Чисельність: У першому локалітеті популяція є численною (понад 200 особин) і повночленною, у другому – дуже малочисельною (не більше 20 рослин) зі значним переважанням у віковому спектрі генеративних особин.

Стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження: Не охороняється. Необхідно заборонити рубання деревостану у місцях поширення виду. Доцільно розширити площу ботанічної пам'ятки природи місцевого значення «Урочище Триби», розташованої неподалік, з уключенням до неї першої ценопопуляції (біля с. Зінці).

Літературні джерела: Іллічевський, 1927, 1928; Кречетович, 1940; Гомля, & Давидов, 2008.

3. *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv. – Куцоніжка пірчаста

Категорія охорони: III (рідкісний).

Наукова цінність: Рідкісний вид на південній межі рівнинної частини ареалу.

Поширення: Європа, Кавказ, Західний Сибір, Передня Азія, Північна Африка. На Україні – Карпати, Правобережне Полісся, Західний і Правобережний Лісостеп – спорадично, на Лівобережжі – рідко (Київська, Чернігівська, Полтавська, Сумська, Харківська, Донецька обл.).

Відомі локалітети: Кременчуцький р-н: між с. Білецьківка і с. Бурти (Лавренко, 1940). Полтавський р-н: західна околиця с. Бугаївка, байрачний дубовий ліс (08.VII.2009!! 24.VI.2014!!).

Екологія: Світлі липово-дубові ліси на схилах балок. Угрупування асоціації *Stellario*

holosteeae–Aceretum platanoidis Bajrak 1996 класу *Carpino–Fagetea* Passarge 1968.

Чисельність: Загальна кількість особин у популяції біля Бугаївки невідома, але складає не менше 100 екземплярів.

Стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження: Не охороняється. Необхідно заборонити рубання деревостану у виявленому місці трапляння виду. Доцільно створити ландшафтний заказник місцевого значення «Бугаївський» з метою охорони популяції виду.

Літературні джерела: Лавренко, 1940; Давидов, 2011.

4. *Corydalis intermedia* (L.) Mérat – Ряст проміжний (ряст середній)

Категорія охорони: III (рідкісний).

Наукова цінність: Рідкісний європейський неморальний вид на південній межі ареалу. Охороняється на регіональному рівні у Сумській та Чернігівській областях.

Поширення: Північна, Центральна та Східна Європа. На Україні – Карпати, Західний, Правобережний та Лівобережний Лісостеп. У Полтавській області відомий поки що тільки з двох локалітетів, однак, ймовірно, трапляється частіше.

Відомі локалітети: Полтавський р-н: м. Полтава, Пушкарівський ліс (24.III.2007!! 03.IV.2009!! 30.IV.2010!!); за с. Мачухи, байрачний дубовий ліс (06.IV.2007!!).

Екологія: Кленово-дубові ліси. Угруповання асоціації *Stellario holosteeae–Aceretum platanoidis* Bajrak 1996 класу *Carpino–Fagetea* Passarge 1968.

Чисельність: У Пушкарівському лісі – досить поширений вид, популяція у 2010 році на рахувала близько 500 генеративних особин. Біля Мачух росте дуже рідко, був виявлений лише одного разу у кількості трьох особин.

Стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження: Не охороняється. Слід заборонити суцільні та вибіркові рубання деревостану у місцях росту. Необхідно проводити детальніші дослідження рослинного покриву листяних лісів Полтавщини у ранньовесняний період з метою виявлення інших локалітетів.

Літературні джерела: Гомля, & Давидов, 2008; Давидов, 2011.

5. *Arabis pendula* L. – Різуха повисла

Категорія охорони: III (рідкісний).

Наукова цінність: Малопоширений східноєвропейсько-азійський вид на західній межі ареалу.

Поширення: Східна Європа, Сибір, Далекий Схід, Середня Азія, Монголія, Китай, Японія. На Україні – Лівобережне Полісся (Чернігівська обл. – дуже рідко), Лівобережний Лісостеп і північна частина Лівобережного Степу (Полтавська, Сумська, Харківська, Донецька обл. – зрідка).

Відомі локалітети: Великобагачанський р-н: с. Білоцерківка (Шмальгаузен, 1886). Диканський р-н: с. Надежда (12.VIII.1853 В. Монтрезор!). Карлівський р-н: околиці м. Карлівка (Рогович, 1855, 1869); біля с. Климівка, чагарники у долині р. Орчик (03.VII.1898 М. Цінгер!). Котелевський р-н: за с. Борівське, в'язовий ліс (Борівське лісництво, кв. 86) неподалік урочища «Великий і Малий лимани» (08.IX.2009!!). Лохвицький р-н: околиці м. Лохвиця (Рогович, 1855, 1869). Лубенський р-н: околиці м. Лубни (Рогович, 1855, 1869), с. Тишки (Шмальгаузен, 1886). Полтавський р-н: околиці м. Полтава (Ллічевський, 1927). Чутівський р-н: за с. Іскрівка, у листяних лісах Іскрівського лісництва (20.VII.2009!!). Шишацький р-н: с. Климове (Ллічевський, 1928).

Екологія: Широколистяні ліси. Ценози асоціації *Stellario holosteeae–Aceretum platanoidis* Bajrak 1996 класу *Carpino–Fagetea* Passarge 1968.

Чисельність: Низька. Біля Борівського було знайдено лише п'ять генеративних особин. Біля Іскрівки трапляється дещо частіше, але загальна кількість екземплярів, очевидно, не перевищує 50.

Стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження: Охороняється у лісовому заказнику місцевого значення «Іскрівський», доцільно розширити площу ботанічного заказника місцевого значення «Борівський» з метою охорони іншого локалітету. Слід заборонити рубання деревостану у місці трапляння виду та дослідити стан його популяції.

Літературні джерела: Рогович, 1855, 1869; Монтрезор, 1886; Шмальгаузен, 1886; Ллічевський, 1927, 1928; Давидов, 2011.

6. *Arabis turrata* L. – Різуха пужникова

Категорія охорони: I (зникаючий).

Наукова цінність: Реліктовий субсередземноморський неморальний вид з диз'юнктивним ареалом, надзвичайно рідкісний на Лівобережжі України.

Поширення: Середня, Південна та Східна Європа, Кавказ, Мала Азія, Північна Африка. В Україні – спорадично у Західному Лісостепу (басейн р. Дністер) і горах Криму, відомі також ізольовані знахідки у Черкаській та Полтавській областях.

Відомі локалітети: Диканський р-н: між смт Диканька і с. Михайлівка, урочище «Парасоцький ліс» (20.VIII.1938 Ф. Гринь! 10.VI.2010 Д. Давидов і В. Павленко-Барішева!!).

Екологія: Грабово-дубовий ліс на схилі правого берега р. Ворскла. Угруповання асоціації *Stellario holosteeae–Aceretum platanoidis* Bajrak 1996 класу *Carpino–Fagetea* Passarge 1968.

Чисельність: Дуже низька. У 2010 р. ми бачили тільки три генеративні особини.

Стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження: Охороняється на території ботанічної пам'ятки природи загальнодержавного значення «Парасоцький ліс», яка входить до складу регіонального ландшафтного парку «Диканський». Необхідно дослідити сучасний стан популяції, провести пошук виду на інших схожих за екологією ділянках парку. Слід заборонити

рубання деревостану та обмежити рекреаційну діяльність у місці росту виду.

Літературні джерела: Гринь, 1949.

7. *Rubus nessensis* W. Hall – Ожина ведмежа (ожина несійська)

Категорія охорони: III (рідкісний).

Наукова цінність: Малопоширений бореальний чагарниковий вид на південній межі ареалу.

Поширення: Європа (переважно у межах бореальної зони). В Україні – досить часто на Поліссі, зрідка у Лісостепу і дуже рідко – у Правобережному Степу. У Полтавській області трапляється дуже рідко.

Відомі локалітети: Котелевський р-н: за с. Велика Рублівка (11.VII.2010!!); між с. Мала Рублівка і с. Мар'їне (11.VII.2010!!).

Екологія: Переважно соснові і березово-соснові ліси на боровій терасі р. Мерла. Угруповання асоціації *Peucedano-Pinetum* Matuszkiewicz 1973 класу *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. & al. 1939.

Чисельність: Точно невідома, але у знайдених у 2010 р. місцях вид був досить численним.

Стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження: Частково охороняється у межах гідрологічного заказника місцевого значення «Малорублівський».

Літературні джерела: відсутні.

Примітка: Наша попередня вказівка цього виду для Полтавського р-ну (Гомля, & Давидов, 2008) є помилковою і стосується *R. caesius* L.

8. *Cirsium rivulare* (Jacq.) All. – Осот прибережний

Категорія охорони: II (вразливий).

Наукова цінність: Малопоширений європейський болотний вид на східній межі ареалу. Охороняється на регіональному рівні у Дніпропетровській області.

Поширення: Західна, Середня, Східна і частково Південна Європа. В Україні – Карпати, Полісся, Лісостеп (переважно у північній частині), північ Лівобережного Степу. На Полтавщині – дуже рідкісний вид.

Відомі локалітети: Гребінківський р-н: за с. Слободо-Петрівка, заплава р. Гнила Оржиця (05.VI.2016!!). Полтавський р-н: с. Шили, заплава р. Свинківка (09.IV.2003 Г. Чорна і С. Гапон!).

Екологія: Осокові болота. Асектатор в угрупованнях асоціації *Caricetum ripariae* Máthé et Kovács 1959 класу *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika in Klika & Novák 1941.

Чисельність: Популяція біля Слободо-Петрівки нараховувала близько 50 розріджених екземплярів. Біля Шилів вид зараз, очевидно, зник, наші інтенсивні пошуки цієї рослини упорядковж останніх п'ять років у даному місці виявилися марними.

Стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження: Не охороняється. Доцільно створити гідрологічний заказник місцевого значення «Слободо-Петрівка» з метою охорони популяції виду.

Літературні джерела: відсутні.

Примітка: Вказівка виду для Диканського р-ну – «Диканський рн, Почепи (Шкорбатова!)» (Клоков, 1962) – помилкова, вона стосується м. Почеп Брянської області Російської Федерації (колишній Стародубський повіт Чернігівської губернії).

9. *Rhaponticum serratuloides* (Georgi) Bobrov – Рапонтикум серпієподібний

Категорія охорони: III (рідкісний).

Наукова цінність: Рідкісний східноєвропейсько-західносибірський галофітний вид на західній межі ареалу. Охороняється на регіональному рівні у Харківській та Дніпропетровській областях.

Поширення: Східна Європа (на захід – до Румунії), Середня Азія і Західний Сибір. В Україні – зрідка у степовій зоні та на півдні Лівобережного Лісостепу.

Відомі локалітети: Великобагачанський р-н: с. Остап'є, заплава р. Псел (А. Краснов!). Кременчуцький р-н: біля с. Омельник, лівий берег р. Псел (29.VI.1932 Г. Білик!); за с. Кияшки, біля залізничної станції «Потоки» (21.VIII.2015 Д. Давидов і Т. Дзюба!); між с. Бондарі і с. Базалуки, біля залізничного переїзду (04.VII.2018!!). Хорольський р-н: м. Хорол (1890 А. Краснов!).

Екологія: Засолені луки, окраїни солончаків. Угруповання асоціації *Limonio alutacei-Elyt-rigietum elongatae* Bajrak 1997 класу *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973.

Чисельність: Невисока. У двох локалітетах, розташованих поруч на території Кременчуцького р-ну, загалом росте близько 80 особин. Сучасний стан інших популяцій невідомий.

Стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження: Не охороняється у природно-заповідній мережі. Біля с. Кияшки доцільно створити ботанічний заказник місцевого значення «Потоки» з метою охорони популяції виду.

Літературні джерела: Краснов, 1894; Монтрезор, 1898; Доброчаєва, 1965.

10. *Saussurea amara* (L.) DC. – Сосюрея гірка

Категорія охорони: III (рідкісний).

Наукова цінність: Малопоширений східноєвропейсько-азійський галофітний вид на західній межі ареалу. Охороняється на регіональному рівні у Дніпропетровській області.

Поширення: Східна Європа (на захід – до р. Дніпро), Сибір, Середня Азія, Монголія, Китай, Далекий Схід. В Україні – зрідка у Лісостепу і Степу на Лівобережжі.

Відомі локалітети: Карлівський р-н: м. Карлівка (14–17.VIII.1867 В. Черняєв!). Кобеляцький р-н: с. Павлівка (Рогович, 1855, 1869). Кременчуцький р-н: за с. Кияшки, біля залізничної станції «Потоки» (21.VIII.2015 Д. Давидов і Т. Дзюба!); за с. Базалуки, біля дороги Кременчук–Полтава (01.X.2016 В. Коломійчук і О. Сенчило!). Новосанжарський р-н: за с. Нехвороща,

засолені луки у заплаві р. Оріль (15.VII.2005 Д. Давидов, Л. Гомля, А. Куземко і І. Ковтун!!).

Екологія: Засолені луки. Угрупування асоціацій *Festucetum regelianaе* Solomakha & Shelyag-Sosonko in Golub & al. 2003, *Limonio alutacei–Elytrigietum elongataе* Bajrak 1997 і *Scorzonerо parviflorae–Juncetum gerardii* Wendelberger 1943 класу *Festuco–Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973.

Чисельність: Кременчуцька популяція є численною (понад 300 особин) і повночленною. Біля Нехворощі у 2005 р. відмічалися поодинокі особини виду. Біля Карлівки вид, очевидно, зовсім зник, нашими дослідженнями цей локус не підтверджений.

Стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження: Не охороняється. Біля с. Кияшки доцільно створити ботанічний заказник місцевого значення «Потоки» з метою охорони популяції виду.

Літературні джерела: Рогович, 1855, 1869; Шмальгаузен, 1886; Монтрезор, 1890; Краснов, 1894; Іллічевський, 1929; Катіна, 1962.

11. *Senecio czernjaewii* Minder. – Жовтозілля Черняєва

Категорія охорони: III (рідкісний).

Наукова цінність: Малопоширений євросибірський вид на південній межі ареалу.

Поширення: Середня і Східна Європа, Західний Сибір. В Україні – зрідка у Розточчі, спорадично у Лісостепу, дуже рідко – на півночі Степу.

Відомі локалітети: Диканський р-н: околиці смт Диканька (Іллічевський, 1928; можливо, ця вказівка адміністративно стосується Котелевського р-ну). Зінківський р-н: біля с. Бірки (Іллічевський, 1928). Карлівський р-н: околиці м. Карлівка, луки у долині р. Орчик (09.V.1905 Є. Бордзіловський!). Котелевський р-н: за с. Велика Рублівка (28.IV.2011!!). Новосанжарський р-н: між с. Руденківка і с. Собківка (22.IV.2011!!). Полтавський р-н: м. Полтава (П. Рогович!); за с. Копили (16.V.2005!!).

Екологія: Дубово-соснові ліси. Угрупування асоціації *Melico nutantis–Quercetum robori* Shevchyk & Solomakha in Shevchyk & al. 1996 класу *Quercetea roboris* Br.-Bl. ex Oberdorfer 1957.

Чисельність: Дуже низька. У виявлених локалітетах біля сел Копили, Велика Рублівка і Собківка нами відмічалися лише поодинокі особини або малочисельні групи (до п'яти рослин).

Стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження: У межах ландшафтного заказника місцевого значення «Новосанжарський» охороняється тільки одне з місцезнаходжень. Слід заборонити рубання деревостану у місцях поширення виду.

Літературні джерела: Монтрезор, 1890; Наумов, 1903; Іллічевський, 1927; Міндерова, 1956; Міндерова, & Клоков, 1962.

12. *Senecio paucifolius* S.G. Gmel. – Жовтозілля небагатолисте

Категорія охорони: III (рідкісний).

Наукова цінність: Малопоширений євросибірський вид на західній межі ареалу. Охороняється на регіональному рівні у Дніпропетровській області.

Поширення: Східна Європа, Західний Сибір, північна частина Середньої Азії. В Україні – зрідка у Лісостепу і Степу.

Відомі локалітети: Диканський р-н: с. Надежда (Рогович, 1869). Карлівський р-н: околиці м. Карлівка (Рогович, 1869); за с. Климівка, заплава р. Орчик (07.VIII.2009!!). Оржицький р-н: с. Чутівка (Іллічевський, 1928). Новосанжарський р-н: за с. Бурти, заплава р. Оріль (16.VII.2005!!); Полтавський р-н: за с. Рожаївка (VII.2005 Д. Давидов і Л. Гомля!! 11.VIII.2007!!); за с. Мачухи (16.VII.2006!! 16.VIII.2006!!). Решетилівський р-н: с. Прокопівка, заплава р. Говтва (21.VII.2010!!); між с. Шкурупії і с. Дмитренки, заплавні луки р. Говтва (07.VII.2016!!); між с. Лучки і с. Писаренки, заплава р. Вільхова Говтва (21.VII.2018!!).

Екологія: Засолені луки, півніжжя степових схилів балок. Угрупування асоціацій *Scorzonerо parviflorae–Juncetum gerardii* (Wenzl 1934) Wendelberger 1943 і *Agropyretum elongataе* Şerbănescu 1965 класу *Festuco–Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973, а також асоціації *Achilleo setaceae–Poetum angustifoliaе* Solomakha ex Mariushkina et Solomakha 1986 класу *Festuco–Brometea* Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Nadač 1944.

Чисельність: Низька. У кожному з виявлених нами у 2005–2018 рр. локалітетів відмічалось не більше 20 особин.

Стан охорони і пропозиції заходів щодо збереження: Охороняється на території ботанічного заказника місцевого значення «Рожаївський», ландшафтних заказників місцевого значення «Щербакі» і «Климівський».

Літературні джерела: Рогович, 1869; Шмальгаузен, 1886; Краснов, 1894; Міндерова, Клоков, 1962.

Примітка: Вказівка виду для с. Горошине Семенівського р-ну (Міндерова, Клоков, 1962) має стосуватися не Полтавської, а Черкаської області. Ми бачили цей зразок Ярмолевича у KW, за етикеткою, він зібраний «на правому березі р. Сула навпроти м. Горошине».

Висновки. Таким чином, ми пропонуємо для регіональної охорони 12 нових видів, з них сім є лісовими, один – болотним, а решта чотири – характерними для солончаків та засолених лук. Серед пропонованих для регіональної охорони видів по чотири ростуть у Полтавській області на західній і на південній межі ареалу, два – на східній, а ще два види (*Arabis turrata*, *Carex brevicollis*) – представлені ізольованими локалітетами, відірваними від основної частини ареалу. Дуже важливим завданням є забезпечення охороною усіх виявлених локалітетів цих рідкісних видів, з'ясування сучасного стану їхніх популяцій та моніторинг за їх станом у майбутньому.

Список використаної літератури:

- Байрак О. М., Стецюк Н. О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. Полтава : Верстка, 2005. 248 с.
- Гомля Л. М., Давидов Д. А. Флора вищих судинних рослин Полтавського району. Полтава : Техсервіс, 2008. 212 с.
- Гринь Ф. О. Реліктові елементи у флорі Диканських лісів. *Ботанічний журнал АН УРСР*. 1949. Т. 6, № 2. С. 39–50.
- Давидов Д. А. Нові види для флори лісів Роменсько-Полтавського геоботанічного округу. *Український ботанічний журнал*. 2011. Т. 68, № 2. С. 195–204.
- Давидов Д. А. Знахідки *Carex brevicollis* DC. у лісах Розсошенського лісництва поблизу Полтави. *Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Полтава, 2010. С. 74–75.
- Доброчаєва Д. М. Рід *Rhaponticum* Adans. – рапонтикум. *Флора УРСР* : у 12 т. Київ : Наук. думка, 1965. Т. 12. С. 23–25.
- Ллічевський С. О. Гербарій Полтавського державного музею. *Збірка, присвячена 35-річчю Музею*. Полтава, 1928. Т. 1. С. 141–226.
- Ллічевський С. О. Флора околиць Полтави (з повним списком дикої рослинності). *Записки Полтавського сільсько-господарського політехнікуму*. 1927. Т. 1, № 2. С. 19–49.
- Ллічевський С. Список рослин б. Константиноградського пов. Полтавщини. Закінчення. *Український ботанічний журнал*. 1929. Т. 5. С. 87–98.
- Катина З. Ф. Рід *Saussurea* DC. – сосорея. *Флора УРСР* : у 12 т. Київ : Вид-во АН УРСР, 1962. Т. 11. С. 443–450.
- Клоков М. В. Рід *Cirsium* Adans. – осот. *Флора УРСР* : у 12 т. . Київ : Вид-во АН УРСР, 1962. Т. 11. С. 525–548.
- Краснов А. Н. Ботанико-географический очерк Полтавской губернии. *Материалы к оценке земель Полтавской губернии*. Полтава : Изд-во Полтав. губерн. земства, 1894. Т. XVI. С. 369–513.
- Кречетович В. І. Рід *Carex* (Rupp.) L. – осока. *Флора УРСР* : у 12 т. Київ : Вид-во АН УРСР, 1940. Т. 2. С. 444–563.
- Лавренко Є. М. Рід *Brachypodium* P. V. – кущоніжка. *Флора УРСР* : у 12 т. Київ : Вид-во АН УРСР, 1940. Т. 2. С. 320–322.
- Міндерова Є. В. Нові види жовтозілля (*Senecio* L.) у флорі України. *Український ботанічний журнал*. 1956. Т. 13, № 3. С. 55–63.
- Міндерова Є. В., Клоков М. В. Рід *Senecio* L. – жовтозілля. *Флора УРСР* : у 12 т. Київ : Вид-во АН УРСР, 1962. Т. 11. С. 371–411.
- Монтрезор В. Обзорение растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Киевской, Подольской, Волынской, Черниговской и Полтавской. *Записки Киевского общества естествоиспытателей*. 1886–1890. 1886. Т. 8, вып. 1. С. 1–144.; 1887. Т. 8, вып. 2. С. 185–288.; 1888. Т. 9, вып. 1–2. С. 119–198.; 1890. Т. 10, вып. 3. С. 457–546.; 1890. Т. 10, вып. 4. С. 1–90.
- Монтрезор В. Список растений, собранных в Киевском учебном округе за последний 15-летний период времени, т.е. со времен издания «Обозрения семенных и высших споровых растений» проф. Роговича, с 1869 до 1895 г. *Записки Киевского общества естествоиспытателей*. 1898. Т. 15, вып. 2. С. 675–707.
- Наумов А. И. Флора окрестностей с. Рублевки Богодуховского уезда. *Труды Общества испытателей природы при Имп. Харьковского университета*. 1903. Т. 37. С. 49–150.
- Рогович А. С. Обзорение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской. Киев, 1869. 296 с.
- Рогович А. С. Обзорение сосудистых и полусосудистых растений, входящих в состав флоры губерний: Киевской, Черниговской и Полтавской. Киев, 1855. 147 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
- Шмальгаузен И. Флора Юго-Западной России. Киев, 1886. 783 с.

D.A. Davydov¹, L.M. Gomlya²

¹M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine

²Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

NEW VASCULAR PLANT SPECIES PROPOSED FOR THE REGIONAL CONSERVATION IN POLTAVA REGION

During field expeditions in 2005–2018 in Poltava region author found 12 vascular plant species which are very rare on this territory and need conservation. He proposes to include them in the List of regionally rare plant species within Poltava region. These plant species are: *Carex brevicollis* DC. (relict nemoral Submediterranean species with isolated localities near Poltava town), *C. remota* L. (mostly Central European nemoral plant on the eastern border of range), *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv. (rare species on the southern border of the flat part of range), *Corydalis intermedia* (L.) Pers. (rare nemoral ephemeroïd plant on the southern border of range), *Arabis pendula* L. (locally distributed Eastern European-Asiatic species on the western border of range), *A. turrita* L. (relict nemoral Submediterranean species with isolated locality in Dykanka district), *Rubus nessensis* W. Hall (boreal shrub species on the southern part of range), *Cirsium rivulare* (Jacq.) All. (locally distributed European swampy species), *Rhaponticum serratuloides* (Georgi) Bobrov (rare Eurosiberian halophyte species on the western border of range), *Saussurea amara* (L.) DC. (rare Eastern European-Asiatic halophyte species on the southern part of range), *Senecio czernjaewii* Minder. (locally distributed in oak-pine forests Euro-Siberian species on the southern part of range), *S. paucifolius* S.G. Gmel. (locally distributed Euro-Siberian species on the western part of range found in steppes and salt meadows). For all these species proposed conservation category, data about distribution (with full list of known localities), ecological and coenotic conditions, quantity of populations, conservation proposals and literatural sources has been also indicated.

Key words: new species, regionally rare, vascular plants, Poltava region.

References

- Bairak, O. M., & Stetsiuk, N. O. (2005). *Atlas ridkisnykh i znykaiuchykh roslin Poltavshchyny* [Atlas of rare and endangered plants of Poltava region]. Poltava: Verстка [in Ukrainian].
- Davydov, D. A. (2010). *Znakhidky Sarex brevicollis* DC. u lisakh Rozsoshenskoho lisnytstva poblyzu Poltavu [The findings of *Carex brevicollis* DC. in the woods of Rozsoshenske forestry near Poltava town]. In V. O. Pashchenko (Ed.), *Bioriznomanittia: teoriia, praktyka ta metodychni aspekty vyuchennia u zahalnoosvitnii ta vyshchii shkoli* [Biodiversity: theory, practics and methodic aspects of study in secondary and high school] (pp. 74-75). Poltava [in Ukrainian].
- Davydov, D. A. (2011). *Novi vydy dlia flory lisiv Romensko-Poltavskoho heobotanichnoho okruhu* [New species for the forest flora of the Romny-Poltava geobotanical district]. *Ukrainian Botanical Journal*, 68(2), 195-204 [in Ukrainian].
- Didukh, Ya. P. (Ed.). (2003). *Chervona knyha Ukrainy. Roslynnyi svit* [Red Data Book of Ukraine. Plant world]. Kyiv: Hlobalkonsaltnynh [in Ukrainian].

- Dobrochaieva, D. M. (1965). Rid Rhaponticum Adans. – rapontyikum [Rhaponticum Adans]. In O. D. Visiulina (Ed.), *Flora URSS* (Vol. 12, pp. 23-25). Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Homlia, L. M., & Davydov, D. A. (2008). *Flora vyshchykh sudynnykh roslyn Poltavskoho raionu [Flora of vascular plants of Poltava district]*. Poltava [in Ukrainian].
- Hryn, F. O. (1949). Reliktovi elementy u flori Dykanskykh lisiv [Relict elements in the flora of Dykanka forests]. *Botanichnyi zhurnal AN URSS [Botanical Journal of the USSR Academy of Sciences]*, 6(2), 39-50 [in Ukrainian].
- Illichevskiy, S. (1929). Spysok roslyn b. Konstantynohradskeho pov. Poltavshchyny. Zakinchennia [The list of plants of the former Konstantynograd povit of Poltava governorate. Finishing]. *Ukrainian Botanical Journal*, 5, 87-98 [in Ukrainian].
- Illichevskiy, S. O. (1927). Flora okolyts Poltavy (Z povnym spyskom dykoi roslynnosti) [Flora of the vicinities of Poltava town [With full list of the wild vegetation]]. In *Zapysky Poltavskoho silsko-hospodarskoho politekhnikum [Notes of the Poltava Agricultural Polytechnic]*, 1(2), 19-49 [in Ukrainian].
- Illichevskiy, S. O. (2008). Herbarii Poltavskoho derzhavnogo muzeiu [Herbarium of the Poltava State Museum]. In *Zbirka, prysviachena 35-richchuu Muzeiu [Collection in the 35 years anniversary of the Museum]* (Vol. 1, pp. 141-226). Poltava [in Ukrainian].
- Katina, Z. F. (1962). Rid Saussurea DC. – sosiureia [Saussurea DC]. In O. D. Visiulina (Ed.), *Flora URSS* (Vol. 11, pp. 443-450). Kyiv: Vyd-vo AN URSS [in Ukrainian].
- Klokov, M. V. (1962). Rid Cirsium Adans. – osot [Cirsium Adans]. In O. D. Visiulina (Ed.), *Flora URSS* (Vol. 11, pp. 525-548). Kyiv: Vyd-vo AN URSS [in Ukrainian].
- Krasnov, A. N. (1894). Botaniko-geograficheskii ocherk Poltavskoi gubernii [Botanical and geographical essay of Poltava governorate]. In *Materialy k otsenke zemel' Poltavskoi gubernii [Materials to the valuation of grounds in Poltava governorate]* (Vol. XVI, pp. 369-513). Poltava: Izd-vo Poltav. gubern. zemstvo [in Russian].
- Krechetovych, V. I. (1940). Rid Carex (Rupp.) L. – osoka [Carex (Rupp.) L.]. In Ye. M. Lavrenko (Ed.), *Flora URSS* (Vol. 2, pp. 444-563). Kyiv: Vyd-vo AN URSS [in Ukrainian].
- Lavrenko, Ye. M. (1940). Rid Brachypodium P. B. – kutsonizhka [Brachypodium P. B.]. In Ye. M. Lavrenko (Ed.), *Flora URSS* (Vol. 2, pp. 320-322). Kyiv: Vyd-vo AN URSS [in Ukrainian].
- Minderova, Ye. V. (1956). Novi vydy zhovtozillia (Senecio L.) u flori Ukrainy [New species of Senecio L. in the flora of Ukraine]. *Ukrainian Botanical Journal*, 13(3), 55-63 [in Ukrainian].
- Minderova, Ye. V., & Klokov, M. V. (1962). Rid Senecio L. – zhovtozillia [Senecio L.]. In O. D. Visiulina (Ed.), *Flora URSS* (Vol. 11, pp. 371-411). Kyiv: Vyd-vo AN URSS [in Ukrainian].
- Montrezor, V. (1886-1890). Obozrenie rastenii, vkhodyashchikh v sostav flory gubernii Kievskogo uchebnogo okruga: Kievskoi, Podol'skoi, Volynskoi, Chernigovskoi i Poltavskoi [Review of plants including in the flora of governorates of Kyiv educational district: Kyiv, Podillia, Volyn, Chernihiv and Poltava]. *Zapiski Kievskogo obshchestva estestvoispytatelei [Notes from the Kiev Society of Naturalists]*, 8(1), 1-144; 8(2), 185-288; 9(1-2), 119-198; 10(3), 457-546; 10(4), 1-90 [in Russian].
- Montrezor, V. (1898). Spisok rastenii, sobrannykh v Kievskom uchebnom okruge za poslednii 15-letnii period vremeni, t.e. so vremen izdaniya «Obozreniya semennykh i vysshikh sporovykh rastenii» prof. Rogovicha, s 1869 do 1895 g. [The list of plants collected in Kyiv educational district during the last 15 years after the publication of «Review of seed and higher sporous plants» by prof. Rogovich, from 1869 to 1895]. *Zapiski Kievskogo obshchestva estestvoispytatelei [Notes from the Kiev Society of Naturalists]*, 15(2), 675-707 [in Russian].
- Naumov, A. I. (1903). Flora okrestnostei s. Rublevki Bogodukhovskogo uезда [Flora of the vicinities of Rublevka village of Bohodukhov uезд]. *Trudy Obshchestva ispytatelei prirody pri Imp. Khar'kovskogo universiteta [Proceedings of the Society of Naturalists under Imp. Kharkov University]*, 37, 49-150 [in Russian].
- Rogovich, A. S. (1855). Obozrenie sosudistykh i polusosudistykh rastenii, vkhodyashchikh v sostav flory gubernii: Kievskoi, Chernigovskoi i Poltavskoi [Review of vascular and semivascular plants including in the flora of Kyiv, Chernihiv and Poltava governorates]. Kiev [in Russian].
- Rogovich, A. S. (1869). Obozrenie semennykh i vysshikh sporovykh rastenii, vkhodyashchikh v sostav flory gubernii Kievskogo uchebnogo okruga: Volynskoi, Podol'skoi, Kievskoi, Chernigovskoi i Poltavskoi [Review of seed and higher sporous plants including in the flora of governorates of Kyiv educational district: Volyn, Podillia, Kyiv, Chernihiv and Poltava]. Kiev [in Russian].
- Shmal'gauzen, I. (1886). *Flora Yugo-Zapadnoi Rossii [Flora of the Southern-Western Russia]*. Kiev [in Russian].

Отримано 22.05.2019 р.

УДК 502.211:574.3/4
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195121>

**В.В. Никифоров¹, О.А. Сакун², О.В. Новохатько³, О.В. Мазницька⁴,
 А.В. Пасенко⁵**

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
 Кременчук, Першотравнева 20, 39600

¹volnyk2015@gmail.com

²oksanaansakun@gmail.com

³olga.novohatko2015@gmail.com

⁴oksana.maznitskaya68@gmail.com

⁵pasenkoalena2015@gmail.com

¹ORCID 0000-0001-8917-2340

²ORCID 0000-0003-1573-4333

³ORCID 0000-0003-0604-3362

⁴ORCID 0000-0001-7550-9061

⁵ORCID 0000-0003-1108-0408

СТРУКТУРИЗАЦІЯ БІОЛОГІЧНИХ МАКРОСИСТЕМ

Представлено сучасні погляди на структурування біологічних макросистем: біогеоценозів, біоценозів, парцел, синузій, консорцій, біогоризонтів тощо. Обговорюються методологічні підходи і принципи комплексного дослідження структурної організації екосистем. Встановлено причинно-наслідкові відмінності в структурі наземних (біогеоценозів) і водних (біогідроценозів) біокосних систем. Обґрунтовано необхідність охорони консортивної біорізноманітності. Виявлено подібність у механізмах дигресії наземних і водних екосистем при різних видах антропогенного впливу на них, оскільки пригнічення популяції основних компонентів біологічних макросистем відбувається в одному напрямку: від вищих гетеротрофів до нижчих автотрофів. Установлено, що найбільш стійкими в обох типах екосистем є вищі рослини, а найбільш чутливими – хребетні тварини. Показано, що в разі збереження автотрофного блоку процес дигресії є оборотним, а демутаційні процеси в порушених біоценозах відбуваються у зворотній послідовності.

Ключові слова: структурна організація, екосистема, біогеоценоз, біоценоз, парцела, синузія, консорція, біогоризонт, біорізноманітність.

Вступ. Сьогодні гостро постає питання моніторингу довкілля у зв'язку з потужним пресингом на нього з боку цивілізації. Як наслідок, виникає потреба в оцінюванні стану біологічних макросистем на різних рівнях їх організації. Комплексні екологічні дослідження дозволяють встановити механізми розвитку наземних і водних природних і штучних екосистем, пов'язані з їх структурно-функціональною та енерго-пластичною трансформацією. Детальне вивчення закономірностей розвитку природних біогео(гідро)ценозів має важливе прикладне значення, оскільки дозволяє шляхом перенесення їх на антропосистему планомірно реалізувати науково-практичні програми і проекти, спрямовані на відновлення порушених техногенних і агрогенних, а також охорону та раціональне використання ресурсного потенціалу біологічних макросистем.

Розглядати екосистему як позарангове поняття, що вживається відносно будь-яких об'єктів за умови наявності в них процесів обміну речовиною та енергією, пропонує В.Д. Александрова (1971). Спроби обґрунтувати відмінність між поняттями «екосистема» і «біогеоценоз» на основі того, що біогеоценоз є хорологічною одиницею, сусідні біогеоценози не перекриваються, а екосистеми виділяються за ознакою наявності трофічних зв'язків і тому не можуть мати фіксованих меж, нині являють лише історичний інтерес.

У більшості подальших праць екосистеми розглядаються як функціональні системи, що складаються із біоценозу (біотичного угруповання) та екотопу, які постійно взаємодіють. Біогеоценоз - це реальна дискретна біохорологічна одиниця, що відмежована у просторі, має специфічний набір зв'язків і взаємодій складових компонентів. Оскільки екосистема є безрозмірним поняттям, а біогеоценоз - один з рівнів організації живої речовини, то термін «екосистема» передбачає можливість побудови ієрархічної системи, а «біогеоценоз» робить можливою таку процедуру лише в межах одного рівня.

Часто екосистему ототожнюють з біогеоценозом, оскільки ці категорії збігаються на рівні рослинної сукупності й принципово різняться лише вище і нижче цього рівня. На думку Н.В. Диліса (1978), біогеоценоз - це екосистема в межах конкретного фітоценозу. В.М. Сукачов (1964) розрізняв серед природних біогеоценозів, що складаються з повного набору компонентів (атмо- й едафотопів та фіто-, зоо- і мікробіоценозів), і зі збідненою структурою і спрощеним метаболізмом, що є характерним для водного сектора біогеосфери, де відсутній ґрунт і повітря (біогідроценози), але зустрічаються і на суші, де відсутній тільки ґрунт (прибережноводні і торфяноболотні біогеоценози). Останні, на наш погляд, є проміжними (перехідними) формами між біогео- і біогідроценозами, специфічними земноводними амфіценозами.

Як будь-яка фізична система, вважає Н.В. Диліс (1978), біогеоценоз має певний ступінь організації в зв'язках і роботі матеріальних компонентів. Ця організація проявляється у вигляді певного порядку в розміщенні взаємопов'язаних своєю роботою живої і косної речовини, що забезпечує можливість всієї системи біогеоценозу здійснювати основну функцію – матеріально-енергетичний обмін між складовими біогеоценозів та їх систем. У зв'язку з цим автор запропонував розрізняти три аспекти в організації біогеоценозотичних систем:

- – структурно-фізичний, що характеризує просторове розташування і угруповання живих, косних, біокосних і біогенних компонентів;
- – функціональний, що відображає їх взаємини і роботу;
- – часовий, що фіксує динаміку їх складання і роботи, які між собою органічно пов'язані і виявляються як різні боки одного явища.

Звичайно, детальне вивчення організації біогеоценозів передбачає аналіз їх компонентної структури, що відбиває ієрархію елементів макросистеми. Відповідно до компонентної структури, розробленої В.Н. Сукачовим (1964), у будь-якому біогеоценозі можна виділити дві частини: косну (екотоп) і живу (біоценоз), що знаходяться в енерго-пластичній взаємодії. Екотоп є матеріально-енергетичною базою біогеоценозу, джерелом речовини й енергії. Біоценоз, до складу якого входять бактерії, рослини, гриби і тварини, функціонально виконує роль перетворювача екотопу на різноманітний світ органічних речовин і акумульованої в них енергії Сонця.

М.А. Голубець (2000) пропонує розглядати основні ступені організації екосистем, що утворюють ієрархічний ряд: 1 - консорційні; 2 - парцелярні; 3 - біогеоценозні; 4 - ландшафтні; 5 - провінційні; 6 - біомні; 7 - материкові та океанічні; 8 - біосфера - загальнопланетарна екосистема. Головною синтаксономічною одиницею класифікації екосистем є тип біогеоценозотичної екосистеми (біогеоценозу). За просторовими межами біогеоценоз збігається з межами фітоценозу, а тип біогеоценозотичної екосистеми (тип біогеоценозу) – з рослинною асоціацією (типом фітоценозу), фітоценологічна структура якої відображає структуру автотрофного блока типу біогеоценозу.

Оскільки теоретичною основою природоохоронної діяльності є концепція екосистеми, як вважають Ю.Р. Шеляг-Сосонко та співавтори (1998), то виникає гостра необхідність класифікації екосистем, яка забезпечить вирішення не тільки теоретичних і практичних проблем, а й забезпечить наукову базу моделювання з метою надійного і довгострокового прогнозування змін, стійкості, відновлення і оцінки оптимального використання екосистем, з якими пов'язана вся діяльність людини. Однією із сучасних класифікацій екосистем України є класифікація Я.П. Дідуха й Ю.Р. Шеляга-Сосонко (2001).

На наш погляд, всі міністерства і відомства, так чи інакше пов'язані з використанням, відновленням і охороною природних ресурсів, давно потребують на таку класифікацію. Введення логічної і зрозумілої для фахівців різних областей природокористування, а також простої і зручної в застосуванні системи класифікаційних одиниць (таксономічних категорій) і конкретних екологічних таксонів з присвоєними кодами в практичну діяльність сільського, лісового, водного, рибного господарства, рекреації та оздоровлення, заповідної справи та багатьох інших суміжних галузей економіки України забезпечить можливість оцінки, моделювання та прогнозу їх трансформації, про які згадувалося вище (Никифоров, 2003; Никифоров, Никифорова, & Сакун, 2011).

Матеріали та методи. Різноманіття зв'язків, що формуються на рівні біологічних макросистем, зумовлює різноманітність методів дослідження екосистем. Під час довготривалих оригінальних досліджень застосовано основні методи (15) і допоміжні різнопрофільні методи (понад 50), об'єднані в п'ять груп методів: математичні, фізичні, хімічні, біологічні та екологічні відповідно до хронології загальної розвитку науки.

До числа математичних методів віднесені статистичні, комп'ютерні методи і моделювання. Серед статистичних були використані численні біометричні методи кількісної оцінки об'єктів дослідження, оскільки біометрія є розділом варіаційної статистики, за допомогою методів якої провадять обробку експериментальних даних і спостережень, а також планування кількісних експериментів в біологічних дослідженнях.

Результати та їх обговорення. У найширшому сенсі під структурою, на наш погляд, слід розуміти розташування і зв'язок частин, що складають ціле, а під функцією – стійкий спосіб активного взаємини процесів, при якому зміни одних об'єктів призводять до змін інших. У свою чергу, організація являє собою внутрішню впорядкованість і узгодженість взаємодії елементів системи, що удосконалюються відповідно до її структури.

Тому, під структурою біогеоценозу – екосистеми в межах фітоценозу – ми розуміємо взаємозалежну єдність просторово-часової та функціональної організації. При цьому функцією біосфери є жива речовина, а функцією живої речовини – трансформація сонячної енергії (продукція первинної органіки і її трансформація з подальшою деструкцією). Функція біогеоценозу полягає в енерго-пластичному обміні між його косними і живими компонентами.

Структурна організація біогеоценозу – дуже складне явище. Організація будь-якої живої системи (клітини, організму, популяції, екосистеми, біосфери) являє собою діалектично єдиний природний феномен. Що ж стосується біогеоценозу, то в його організації первинною компонентою є структура, що ототожнюють зі структурою автотрофного блоку – фітоценозу, диференціація якого зумовлена різноманітністю (мозаїчністю) екотопів (абіотичних факторів) і призводить до упаковки екологічних ніш (до абіотичних факторів додаються фітогенні), займаних представниками гетеротрофного блоку біоценозу (консументами і редуцентами).

Морфологічна структура фітоценозу включає в себе вертикальну та горизонтальну будову нижчих і вищих автотрофних (рослинних) організмів, а також їх динаміку в часі. Основним елементом вертикальної структури є ярус. Зазвичай різні яруси утворені різними біоморфами. За відсутності ярусності доцільно виділяти шари (пологи) на різній висоті. При цьому, різна екологічна якість таких шарів у житті фітоценозу і біогеоценозу дозволяє говорити про фітоценотичні і біогеоценотичні горизонти. Слід також враховувати участь у структурі біогеоценозу біогоризонтів підземних частин рослин, навколо яких формуються різного рівня консорти едафотопу – консументи мезозооценозу і редуценти мікробоценозів.

Структура біогеоценозу в горизонтальному вимірі проявляється в гетерогенності фітоценозів, яка породжена біологією розмноження і формами зростання, взаємними відносинами і розсіюванням діаспор. У деяких випадках, коли в складі фітоценозу є потужний утворювач середовища – едіфікатор, неоднорідність його розміщення може зумовлювати формування більш-менш закономірних плям рослинності – парцел, які розглядаються як основні елементи горизонтальної структури фітоценозу, а отже і біогеоценозу. У межах парцели зазвичай відбуваються коеволуційні процеси, що включають мікроеволюцію.

Структурною одиницею біоценозу на думку Т.А. Работнова (1983) є консорція, що відображає різноманітність шляхів переміщення і трансформації речовини й енергії від первинних продуцентів біогеоценозу до всіх консументів і редуцентів. Функціональна структура фітоценозу нерозривно пов'язана з формуванням консорцій. Таким чином, консорція є елементарною одиницею біогеоценозу, що об'єднує автотрофні і гетеротрофні організми на основі топічних, матеріально-енергетичних і часових зв'язків. Уявлення про консорції сформовано на початку 50-х років минулого століття В.Н. Беклемішевим і Л.Г. Раменским (Дылис, 1978).

Консорціями в біогеоценозах доцільно називати такі сукупності особин різнорідних видів, у центрі (ядрі) яких знаходиться не популяція рослин, а окремі особини автотрофних організмів. Вони включають як сукупність живих істот, так і перетворене ними середовище проживання, і розглядаються як елементарні екологічні системи. Популяційні, видові, родові та інші консорції є вищими таксонами в їх класифікації, необхідними для аналізу багатьох явищ організації та динаміки біологічних макросистем різного рівня організації.

На наш погляд, топічні межі консорції збігаються з межами екологічної ніші центрального виду (не обов'язково автотрофного) – трофічного попередника консументів кожного з наступних рівнів (фітофаги, сапротрофи і ін.), причому гіпероб'єм консорції, як правило, відповідає багатомірному простору екологічної ніші детермінанта. У зв'язку з цим набуває особливої доцільності охорона природи на рівні консорцій (комплекс заходів, спрямованих на збереження консортивної біорізноманітності).

Крім того особливу увагу необхідно приділяти порівняльному аналізу структурно-функціональної організації природних і антропогенних наземних і водних біоценозів. Безсумнівно, в структурі біогеоценозу і біогідроценозу існує кілька принципових відмінностей, зумовлених рядом причин: високою щільністю фактора, що утворює середовище (вода в 775 разів перевищує повітря по щільності), а також відсутність у біогідроценозах едафічних факторів, оскільки донні відкладення істотно відрізняються від ґрунту за структурно-механічними, фізико-хімічними й біологічними властивостями (Никифоров, 2011).

Принципова відмінність механізмів функціонування наземних і водних екосистем полягає в особливостях їх структурної організації, зумовлених різними режимами абіотичних факторів. Якщо в формуванні структури біогеоценозів пріоритетною є гідротермічна пара, то в біогідроценозах основну роль відіграє фототермічний режим. Різниця між провідними абіотичними факторами визначається фізико-хімічною специфікою екотопів: у наземних екосистемах - атмо- і едафотоп, у водних - гідро- і бентотоп (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльний аналіз структурних елементів біогео- та біогідроценозів

Біогеоценози	Біогідроценози
утворюючі середовище екотопи: атмотоп й едафотоп	утворюючі середовище екотопи: гідротоп та бентотоп
керівний режим: гідротермічний	керівний режим: фототермічний
біогенні (опосередковані) контакти світла, води та повітря з літосферою	біогенні контакти світла та води з літосферою
наявність внутрішнього клімату	не має
відчуження речовини та енергії з річних біоколообігів (аккумуляція фітомаси); складний метаболізм	не має, речовина та енергія рівномірно розсіяні по гідротопу; спрощений метаболізм
переважання у лісових біогеоценозах надземних запасів органіки над підземними у 3–4 рази; у степових і пустельних біогеоценозах переважання підземних – у 2 і 3 рази відповідно	не має
рухливість ґрунтових розчинів і винос розчинних елементів за межі біогеоценозу	не має

домінування у ґрунті процесів амоніфікації	домінування у воді процесів нітрифікації
уповільнена деструкція органіки (утворення підстилки)	уповільнена деструкція органіки (утворення мулових відкладень)
специфічне співвідношення між життєвою формою та екологічними групами вищих рослин	специфічне співвідношення між типом слані та екологічними групами водоростей

Як наслідок, для фанерофітних екосистем притаманним є високий рівень структурно-функціональної організації, зумовлений вертикальною та горизонтальною диференціацією автотрофного блоку, де акумулюються основні енергетичні запаси. Водні екосистеми відрізняються низьким рівнем організації в результаті примітивного структурування і високої диференціації гетеротрофного блоку, внаслідок чого енергія в них не концентрується, а завдяки водному середовищу розсіюється і розповсюджується на значні відстані.

Найважливішими абіотичними факторами, які зумовлюють структуру гідроекосистем і відсутні в наземних умовах, є температурна стратифікація, течія води, її вертикальна і горизонтальна турбулентність, хімізм (рН і мінералізація), прозорість та ін. З огляду на сказане, структура наземного і прісноводного біоценозів у найзагальніших рисах представлена на рисунку 1.



Рис. 1. Структурно-функціональна організація наземних і водних екосистем

Раніше також встановлено (Никифоров, 2004), що істотний відбиток на структурну організацію фітоценозу у водних екосистемах накладають альгофіти, зазвичай домінуючі над вищими рослинами за біопродукційними й іншими показниками. Адже, в умовах гідроценозу, як і геоеценозу, лімітуючим абіотичним фактором є інтенсивність світлового потоку, який формує вертикальну структуру, хоча ярусність погано виражена навіть у вищих гідрофітів літоралі. Але спостерігається закономірний розподіл життєвих форм мікробіоценозів за екологічними групами залежно від екотопу. Таким чином було виявлено певну кореляцію між екологічними групами водоростей і типом морфологічної структури їх талому (біоморфи). Специфічне співвідношення між біоморфами і екологічними групами ембріобіонтів притаманне також біогеоценозу. Проте, нічого спільного між цими співвідношеннями в наземних і водних умовах немає.

Функціональна організація біогідроценозів має багато спільного з такою в наземних екосистемах, оскільки визначається різноманітністю трофічних і топічних взаємин між детермінантами і консортами різних порядків. Проте, існує декілька специфічних особливостей у функціонуванні водних консорцій, до числа яких слід віднести:

- мобільність редуцентів (оомицетів, гіфоміцетів, актиномицетів і бактерій), рівномірно розподілених по всьому гідротопу, але депонованих, головним чином, у бентотопі (верхніх шарах ґрунту);
- рухливість деяких фототрофних продуцентів (монадних альгофітів і факультативних планктонів);
- поширення міксотрофізму (ціанобактерії, еугленові і золотисті водорості та ін.

Сумірною також є роль безхребетних (переважно фітофагів) і хребетних (головним чином зоофагів і міксофагів) консортів у наземних і водних екосистемах з точки зору їх біорізноманітності.

Відмінності в процесах енерго-пластичної трансформації у воді і на суші пояснюється суттєвою різницею між детермінантами консорцій у водних і сухопутних біоценозах. У первинних - морських і вторинних - прісноводних біогідроценозах детермінантою є багатовидо-

вий (іноді до 100 і більше видів) і поліфілогенетичний комплекс нижчих фотосинтезуючих, головним чином планктонних організмів - водоростей, фітомаса яких не перевищує 3 % (зоомаса консортів гетеротрофного блоку гідроконсументів складає до 90 %).

Зворотна картина спостерігається в сільваценозах, де детермінантою є, як правило, один вид - фанерофіт (у монодомінантних ценозах), або кілька видів у гербаценозах з різним рівнем організації автотрофного блоку, основні енергозапаси якого зосереджені в едафотопі. У будь-якому випадку зоомаса наземних біогеоценозів не перевищує 1-2 % їх сукупної біомаси.

Відомо, що близько 90 % біомаси біосфери становить фітомаса наземних рослин, решта - водна рослинність і гетеротрофні організми. Для морських екосистем і великих внутрішніх водойм характерна мала біомаса рослин, представлена в пелагіалі, в основному, планктоном. Біомаса планктонних і бентосних тварин у кілька разів вище. На великих глибинах їх біомаса незначна. Загальна біомаса тварин Світового океану становить $6 \cdot 10^9$ т, що в 20 разів більше біомаси всіх гідрофітів. Серед гетеротрофних наземних організмів найбільш високою біомасою характеризуються ґрунтові мікроорганізми. Біомаса безхребетних тварин ґрунту, головним чином дощових черв'яків, може досягати 4 т/га. Середня сумарна біомаса теплокровних хребетних набагато менше - до 0,015 т/га.

Принципова відмінність структурно-функціональної організації наземних і водних екосистем зумовлена ще однією причиною - старовиною (первинністю) останніх, оскільки формування водних прaconсорцій розпочалося принаймні на 2,5 млрд. років раніше від наземних: абсолютний вік перших ціаней близько трьох млрд. років, заселення суші риніофітами - до кінця силуру (400 ± 10 млн. років тому).

Завдяки еволюційній перевазі автотрофних квіткових рослин у сучасних біогеоценозах основні функції консортів на різних трофічних рівнях пов'язані з їх репродукцією (запилення нижчими гетеротрофами, головним чином комахами) або з поширенням вищими гетеротрофами діаспор ембріобіонтів. Оскільки водорості не потребують таких процесів, то нижчі (безхребетні) і вищі (хребетні) гетеротрофи - гідроконсорти виконують одну специфічну, але дуже важливу функцію - рівномірне, дифузне розосередження енергозапасів у водному середовищі.

Існують також відмінності в механізмах формування структурно-функціональної стійкості водних і наземних екосистем. Сільваценози характеризуються високою стабільністю і протистоянням зовнішнім чинникам. Гербаценози менш стабільні, оскільки їх розвиток визначається дією провідного едафічного фактора. Механізми стійкості біогідроценозів зумовлені виключно процесами самоочищення води завдяки функціонуванню альгобактеріальних комплексів.

Під час детального аналізу послідовності випадання представників основних трофічних рівнів у наземних і водних біоценозах у результаті їх антропогенної дигресії (рис. 2) виявлено такі закономірності:

- тренди дигресії біогео- і гідроценозів за різних видів антропогенного впливу на них (техногенного, агрогенного, рекреаційного) майже ідентичні;
- зменшення чисельності популяцій - головних компонентів біоценозу в наземних і водних екосистемах - відбувається в одному напрямку: від вищих гетеротрофів до вищих автотрофів;
- найбільш стійкими в обох типах біоценозу є вищі рослини, а найбільш вразливими - хребетні тварини;
- за умов збереження основних структурних елементів автотрофного блоку процес дигресії є оборотним;
- демутаційні процеси в порушених біоценозах відбуваються в зворотному відносно до дигресії порядку.

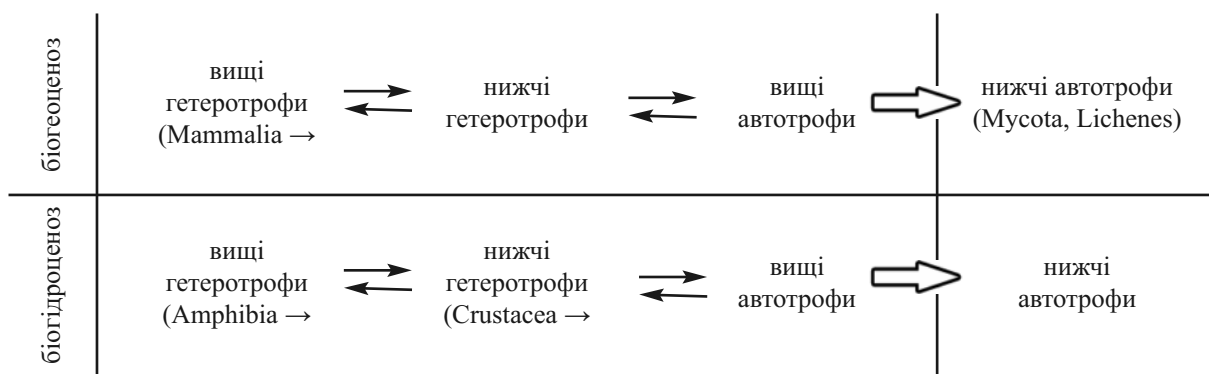


Рис. 2. Схема основних трендів дигресійних (A) і демутаційних (A) процесів у біогео- та біогідроценозах

Підтверджено закономірність: чим нижче рівень організації живих організмів, тим вище їх резистентність до негативних факторів навколишнього середовища. Останніми під час демутаційних процесів у порушених екосистемах відновлюються вищі гетеротрофи. У зв'язку з цим простежується аналогія між основними тенденціями відновлення представників різних трофічних блоків порушених біоценозів і філогенетичною послідовністю їх виникнення у процесі еволюції.

Усі розглянуті вище відмінності і подібності в структурно-функціональній організації наземних і водних екосистем необхідно враховувати при розробці та реалізації природоохоронних заходів, спрямованих на раціональне природокористування, оптимізацію всіх середовищ життя, відновлення деструктивних екосистем, а також при інвентаризації консортивного біорізноманіття з метою його збереження.

Висновки. Функціональна (консортивна) біорізноманітність біогеоценозів – найбільш вразлива складова його структурної організації. Під антропогенним впливом вона першою зазнає змін, що призводять до зuboжіння видового різноманіття гетеротрофного блоку (консументів і редуцентів). Структура біогеоценозів, яка зумовлена будовою фітоценозу (парцелярність і синузіальність) і формує консортивну різноманітність біоценозу, порушується значно пізніше і, як правило, у результаті деструкції едафотопу, викликаной призупиненням процесів мінералізації і розривом біогенних кругообігів завдяки масовій загибелі редуцентів. Причому, якщо деструкція консорцій сталася на рівні зооценозу, то його відновлення може тривати десятиліття. Проте завжди доводиться пам'ятати, що найбільш уразливими в автотрофному блоці біоценозу є популяції рідкісних і зникаючих, зокрема ендемічних і реліктових видів рослин, чисельність яких у результаті антропогенного порушення їх екологічних ніш постійно зменшується.

Список використаної літератури:

- Александрова В. Д. Об объектах биogeоценологии. *Ботанический журнал*. 1971. № 9. С. 125–138.
 Голубець М. А. Екосистемологія. Львів: Поллі, 2000. 316 с.
 Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Класифікація екосистем – імператив національної екомережі (Ekonet) України. *Український ботанічний журнал*. 2001. Т. 58, № 4. С. 393–403.
 Дылис Н. В. Основы биogeоценологии. Москва: Изд-во МГУ, 1978. 151 с.
 Дылис Н. В. Структура лесного биogeоценоза. Москва: Наука, 1969. 54 с.
 Никифоров В. В., Никифорова О. О., Сакун О. А. Обзор современных классификаций экосистем. *Екологічна безпека*. Кременчук: КрНУ, 2011. Вип. 1 (11). С. 44–49.
 Никифоров В. В. О различиях в структурно-функциональной организации наземных и водных экосистем. *Вісник проблем біології і медицини*. Полтава, 2004. Вип. 1. С. 23–25.
 Никифоров В. В. Сравнительный анализ структурно-функциональной организации биogeоценозов и биогидроценозов. *Екологія та ноосферологія*. 2011. Т. 22. № 3/4. С. 84–89.
 Никифоров В. В. Экосистемное разнообразие и сукцессионные смены в условиях Среднего Приднепровья. *Екологія та ноосферологія*. 2003. Т. 13, № 1/2. С. 16–21.
 Основы лесной биogeоценологии / под ред.: В. Н. Сукачева, Н. В. Дылиса. Москва: Наука, 1964. С. 5–35, 480–500.
 Работнов Т. А. Фитоценология. Москва: Изд-во МГУ, 1983. 292 с.
 Шеляг-Сосонко Ю. Р., Михалевич О. А., Ємельянов І. Г. Деякі теоретичні проблеми охорони природи. Роль охоронюваних природних територій у збереженні біорізноманіття: матеріали конф. присвяч. 75-р. Канівського природного заповідника, (Канів, 8-10 верес. 1998). Канів, 1998. С. 24–26.

Nykyforov V.V., Sakun O.A., Novokhatko O.V., Maznitska O.V., Pasenko A.V.

Kremenchuk Mikhaïlo Ostrohradskiy National University
THE BIOLOGICAL MACROSYSTEMS STRUCTURING

The modern views on the structuring of biological macrosystems are presented: biogeocenoses, biocenoses, parcels, synusias, consortia, biohorizon too. The methodological approaches and principles of an integrated study of the structural organization of ecosystems are discussed. The cause-and-effect differences in the structure of terrestrial (biogeocenoses) and aquatic (biohydrocenoses) bio-axial systems are established. The necessity of the protection of consorcial biodiversity is grounded. The similarities in the mechanisms of terrestrial and aquatic ecosystems for different types of anthropogenic impact on them are revealed, since the inhibition of populations of the main components of biological macrosystems occurs in one direction: from higher heterotrophs to lower autotrophs. It has been established that higher plants are the most stable in both types of ecosystems, and vertebrates are the most sensitive. It is shown that in case of preservation of the autotrophic block, the process of digression is reversible, and the demutation processes in disturbed biocenoses occur in reverse order.

Keywords: structural organization, ecosystem, biogeocenosis, biocenosis, parcel, symposium, consortium, biohorizon, biodiversity.

References

- Aleksandrova, V. D. (1971). Ob ob'ekтах biogeotsenologii [About the objects of biogeocenology]. *Botanical journal*, 9, 125–138 [in Russian].
 Didukh, Ya. P., & Sheliah-Sosonko, Yu. R. (2001). Klyasyfikatsiia ekosystem – imperatyv natsionalnoi ekomerezhi (Ekonet) Ukrainy [Classification of ecosystems – the imperative of the national econet (Ekonet) of Ukraine]. *Ukrainian Botanical Journal*, 58(4), 393–403 [in Ukrainian].
 Dylis, N. V. (1969). *Struktura lesnogo biogeotsenoza* [The structure of forest biogeocenosis]. Moskva: Nauka [in Russian].
 Dylis, N. V. (1978). *Osnovy biogeotsenologii* [Basics of biogeocenology]. Moskva: Izd-vo MGU [in Russian].
 Holubets, M. A. (2000). *Ekosystemolohiia* [Ecosystemology]. Lviv: Polli [in Ukrainian].
 Nikiforov, V. V. (2003). Ekosistemnoe raznoobrazie i suktsessionnye smeny v usloviyakh Srednego Pridneprov'ya [The ecological diversity and succession changes in middle dniper area]. *Ecology and Noospherology*, 13(1/2), 16–21 [in Russian].
 Nikiforov, V. V. (2004). O razlichyakh v struktumo-funktsional'noi organizatsii nazemnykh i vodnykh ekosistem [On the differences in the structural and functional organization of terrestrial and aquatic ecosystems]. *Bulletin of problems in biology and medicine*, 1, 23–25 [in Russian].
 Nikiforov, V. V. (2011). Sravnitel'nyi analiz struktumo-funktsional'noi organizatsii biogeotsenozov i biogidrotsenozov [Comparative analysis of the structural and functional organization biogeocenoses and biohydrocenoses]. *Ecology and Noospherology*, 22(3/4), 84–89 [in Russian].
 Nykyforov, V. V., Nykyforova, O. O., & Sakun, O. A. (2011). Ohliad suchasnykh klasyfikatsii ekosystem [Review of the modern ecosystems classification]. *Ecological safety*, 1(11), 44–49 [in Ukrainian].
 Rabotnov, T. A. (1983). *Fitotsenologiya* [Phytocenology]. Moskva: Izd-vo MGU [in Russian].
 Sheliah-Sosonko, Yu. R., Mykhalevych, O. A., & Yemelianov, I. H. (1998). Deaki teoretichni problemy okhorony pryrody [Some theoretical problems of nature conservation]. In M. H. Chomyi (Ed.). *Rol okhoroniuucanykh pryrodnykh terytorii u zberezhenni bioriznomanittia* [Role of protected areas in saving biodiversity]: Proceedings of the Scientific Conference (Kaniv, 8–9 september, 1998) (pp. 24–26). Kaniv [in Ukrainian].
 Sukachev V. N., & Dylis, N. V. (Eds.). (1964). *Osnovy lesnoi biogeotsenologii* [Fundamentals of forest biogeocenology]. Moskva: Nauka [in Russian].

Отримано 6.05.2019 р.

УДК 582.689.2 (251.1)(477.5)
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195122>

Т.В. Шкура

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна
 shctanya@ukr.net
 ORCID 0000-0002-5087-369X

СТАН ЦЕНОПОПУЛЯЦІЇ *SCILLA SIBERICA* HAW. ПОЛТАВСЬКОГО МІСЬКОГО ПАРКУ (УКРАЇНА)

У статті наведено результати досліджень стану ценопопуляції *Scilla siberica* Haw. у межах території Полтавського міського парку – парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення. Висвітлено дані про щільність, просторову та вікову структури ценопопуляції, насінну продуктивність, наведено характеристику фітоценозів, до складу яких входить досліджена ценопопуляція. Встановлено, що ценопопуляція *Scilla siberica* Haw. у межах території Полтавського міського парку повночленна, відносно екологічно стійка, має бімодальний спектр вікових станів. Ценопопуляція характеризується контагіозним розміщенням особин. Середні показники щільності *Scilla siberica* – 62 особини/м², що можна пояснити значним антропогенним тиском. Насінна продуктивність виду має середні показники: ПНП – 27 шт., ФНП – 10 шт, КНП – 39%.

З метою збереження ценопопуляції регіонально рідкісного виду *Scilla siberica* необхідно забезпечити охорону їх природних локалітетів із дотриманням діючого режиму заповідності. Актуальним є проведення екомоніторингових досліджень, на основі яких можна буде оцінювати життєвий стан ценопопуляції, прогнозувати динамічні тенденції та можливі наслідки змін.

Ключові слова: Полтавська область, рідкісний вид, ценопопуляція, віковий спектр, чисельність.

Вступ. Збереження рідкісних та зникаючих видів рослин в умовах природних екосистем є одним із пріоритетних завдань заповідної справи. До рідкісних рослин Полтавщини належить значна кількість видів ефемероїдів, у тому числі *Scilla siberica* Haw., вид, який є регіонально рідкісним. Популяції виду зазнають фрагментації під впливом трансформації екотопів, зривання на букети та викопування цибулин для оздоблення квітників, що, в свою чергу, призводить до поступового скорочення чисельності та щільності; деградації просторової, вікової структури популяції. Саме тому дослідження структури популяції весняних ефемероїдів та їх динаміки, є надзвичайно важливим та актуальним завданням.

Метою роботи є дослідження стану ценопопуляції *Scilla siberica* в Полтавському міському парку – парку-пам'ятці садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення.

Матеріали та методи. Матеріалом для даної роботи слугували результати польових досліджень проведених у 2017-2019 р.

Віковий стан і щільність ценопопуляції визначали за методикою Работнова Т.О. (1969), А.А. Уранова, О.В. Смирнової (1969). Аналіз просторового розміщення видів у фітоценозах проведено за Малиновським К.А. (1986). Насінну продуктивність визначали за методикою Злобіна Ю.А. (2009). Вивчали потенційну насінну продуктивність (ПНП) – кількість насінних зачатків на плід; фактичну (реальну) насінну продуктивність (ФНП) – кількість насінин, що зав'язалися у плоді, процентне співвідношення між цими показниками (ФНП і ПНП) – коефіцієнт НП (К_{НП}). Отримані результати опрацьовувалися статистично на ПК з використанням програм Microsoft Office Word та Microsoft Office Excel, 2003, 2007. Назви видів наведено згідно з номенклатурним списком (Mosyakin, & Fedoronchuk, 1999).

Результати та їх обговорення. *Scilla siberica* – декоративно-квітучий євро-сибірський неморальний вид. За даними Грицай І.А. (2010), в Україні північна межа поширення виду проходить по лінії Ічня (Чернігівська обл.) – Недригайлів (Сумська обл.) – Суми. Відірвані від основного ареалу локалітети наявні у Київському, Чернігівському і Новгород-Сіверському Поліссі. Західна межа проходить по лінії Прилуки (Чернігівська обл.) – Знамянка (Кіровоградська обл.). За межею ареалу, у західному напрямку, віддалені місцезнаходження відомі зі сходу Вінницької, заходу Черкаської і Кіровоградської областей. Південно-західна межа на Правобережжі проходить через м. Жовті Води і наближається до Дніпра, на Лівобережжі – проходить через південь Дніпропетровської та Донецької областей.

У м. Полтаві, незважаючи на інтенсивні процеси його розбудови та зростаюче рекреаційне навантаження на околиці, на сьогодні збереглися незначні за площею масиви широколистяних лісів – залишки вікових дібров, зональних для Лівобережного Лісостепу, із добре збереженим природним біорізноманіттям, які мають вагоме історико-природоохоронне, фітосоцологічне, екологічне значення.

Серед них – масив природної діброви порослевого походження із переважанням у деревостані 130–140-річних дубів, так званий Яківчанський ліс. До нашого часу від великого лісового масиву залишились близько 22 га, що були включені у 1962 р. до складу парку «На полі Полтавської битви» (зараз – Полтавський міський парк) (Смоляр, & Халимон, 2017).

Scilla siberica тут зростає у дубово-липово-кленовому лісі. У першому ярусі деревостан утворений *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., подекуди зустрічається *Fraxinus excelsior* L. Другий ярус представлений *Acer campestre* L., *Pyrus communis* L. У підрослі виявлено *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides* віком 2-4 роки. На узлісних ділянках зростають *Corylus avellana* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *E. europaea* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Acer tataricum* L.

Трав'янистий покрив у квітні-травні висотою до 20 см має проективне покриття 70-80%. Його утворює *Aegopodium podagraria* L. У цих угрупованнях співдомінантами виступають *Carex pilosa* Scop., *Stellaria holostea* L., які на різних ділянках мають проективне покриття від 10 до 30%. *Scilla siberica* зростає на площі близько 2 га на ділянках які знаходяться на значній відстані від пішохідної дороги, а тому мало відвідуються людьми. Згідно власних спостережень і даних Смоляр Н.О. та ін. (Смоляр, & Халимон, 2017) за останні роки відмічено відновлення ценопопуляції *Scilla siberica*, яка була знищена свого часу в результаті рекреаційного навантаження на територію парку та масового зривання квітучих рослин його відвідувачами. На початку квітня *Scilla siberica* разом із *Ficaria verna* Huds, *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Anemone ranunculoides* L., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *Gagea minima* (L.) Ker-Gawl., *Pulmonaria obscura* Dumort. утворюють ранньовесняні синузії. Серед інших видів, які входять до складу травостою, трапляються такі асектатори, як, *Galium odoratum* (L.) Scop., *Milium effusum* L., *Poa nemoralis* L., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv., *Asarum europaeum* L., *Stachys sylvatica* L., *Geum urbanum* L., *Viola mirabilis* L. тощо.

З метою вивчення стану ценопопуляції *Scilla siberica* проведено морфометричні виміри, досліджено просторову, вікову структуру, середню щільність та насінну продуктивність.

У ході досліджень з'ясовано, що кількість квіткових пагонів на одну особину становить від 1 до 3, у середньому на ценопопуляцію – 1,8, кількість квіток на пагоні – від 1 до 3, у середньому – 1,8, кількість листків на одній генеративній особині – від 2 до 3, у середньому – 2,8. Довжина найбільшого листка генеративної особини – від 9 до 21,0 см, у середньому – 16,4 см, ширина – від 0,5 до 2,1 см, у середньому – 1,5 см. Довжина квіткового пагона – від 12,0 до 21,5 см, у середньому – 16,3 см. У цілому, такі дані є подібними до результатів досліджень інших авторів (Грицай, 2010; Коваленко, 2009).

Аналіз вікових спектрів згідно спостережень проведених за період 2017, 2019 рр. засвідчив, що вони майже не змінилися за роки спостережень. Ценопопуляція виду повночленна (не враховувалися проростки, які важко диференціюються та сеньльні особини, що не були зафіксовані).

Співвідношення вікових станів наближене до оптимального вікового спектру, який є бімодальним, з переважанням імагурних (33%) та генеративних особин (35%) (табл. 1.).

Таблиця 1.

Середня щільність, вікова структура, насінна продуктивність ценопопуляції *Scilla siberica* Полтавського міського парку

Роки досліджень	Щільність особин/м ²	J %	Im %	V %	G %	ПНП, шт	ФНП, шт	К _{НП} , %
2017	65	14	31	20	35	30	12	40
2019	60	14	35	16	35	24	9	37,5

Вивчаючи просторову структуру ценопопуляції з'ясовано, що особини *Scilla siberica* формують відособлені куртини у центральній частині яких концентруються переважно генеративні рослини, які мають вищу конкурентну здатність, ніж рослини прегенеративного періоду. Глибина залягання цибулин квітучих особин до 10-15 см. Така структура є типовою для виду і свідчить про досить сприятливі умови зростання та поступове відновлення ценопопуляції *Scilla siberica*, що можна пояснити позитивним впливом еколого-просвітницької роботи, яку проводять працівники парку та волонтери, розповідаючи відвідувачам про негативний вплив діяльності людини на довкілля.

Середня щільність ценопопуляції *Scilla siberica* у Яківчанському лісі – 62 особини/м², що є низьким показником у порівнянні з результатами досліджень інших авторів. Так, наприклад, за даними Белан С.С. (2015) у Північному Лівобережному Лісостепу в заплаві р. Псел у Сумській області щільність особин у ценопопуляціях *Scilla siberica* становила від 53 до 423 особини/м², причому 53 особини/м² – це щільність досліджуваного виду в нетипових для нього лучних ценозах. Низький показник щільності особин *Scilla siberica* в Полтавському міському парку може свідчити про негативний антропогенний вплив у вигляді зривання виду на букети та викопування рослин з підземними органами.

Для *Scilla siberica* характерний середній відсоток зав'язування насіння. Кількість повноцінного насіння є цілком достатньою, щоб забезпечити відтворення ценопопуляції, що підтверджує бімодальний віковий спектр. Середні показники насінної продуктивності виду в Полтавському міському парку: ПНП – 27 шт., ФНП – 10 шт, К_{НП} – 39%.

Висновки. Ценопопуляція виду повночленна, відносно екологічно стійка, має бімодальний спектр вікових станів. Ценопопуляція характеризується контагіозним розміщенням особин. Середні показники щільності *Scilla siberica* – 62 особини/м² значно менші за середні показники для рівнинної частини України (150-200 особини/м²), що можна пояснити значним антропогенним тиском. Насінна продуктивність виду має середні показники: ПНП – 27 шт., ФНП – 10 шт, К_{НП} – 39 %.

Територія регіону дослідження характеризується значним антропогенним навантаженням внаслідок чого відбулися зміни природних біоценозів. Спостерігається деградація флорокомплексу за рахунок антропогенного навантаження: вирубування лісу; засмічення побутовими відходами; зривання рослин на букети; використання лісу для рекреації.

З метою збереження ценопопуляції регіонально рідкісного виду *Scilla siberica* необхідно забезпечити охорону їх природних локалітетів із дотриманням діючого режиму заповідності. Актуальним є проведення екомоніторингових досліджень, на основі яких можна буде оцінювати життєвий стан ценопопуляцій, прогнозувати динамічні тенденції та можливі наслідки змін.

Список використаної літератури:

- Байрак О. М., Стецюк Н. О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. Полтава : Верстка, 2005. 248 с.
 Белан С.С. Стан популяцій рідкісних видів рослин на заплавах луках басейну річки Псьол (Сумська область) : автореф. дис. ... канд. біолог. наук. Київ, 2015. 22 с.
 Грицай І. А. Рід *SCILLA* L. у флорі рівнинної частини України (таксономія, географічні, еколого-ценотичні та біоморфологічні особливості, популяційна структура і стратегія) : автореф. дис. ... канд. біолог. наук. Київ, 2010. 20 с.
 Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. Сумы : Университетская книга, 2009. 263 с.
 Коваленко В. О. Біологічні особливості *Scilla sibirica* Haw. та *Tulipa quercetorum* Klok. et Zoz (*Liliaceae* Juss.) в умовах Південного Сходу України : автореф. дис. ... канд. біолог. наук. Київ, 2009. 20 с.
 Малиновський К. А. Популяційна біологія рослин, її цілі, завдання та методи. *Український ботанічний журнал*. 1986. Т. 43, № 4. С. 5–12.
 Работнов Т. А. Определение возрастного состава популяций видов в естественных растительных сообществах. *Полевая геоботаника*. Москва ; Ленинград : Наука, 1964. Т. 3. С. 132–145.
 Смоляр Н. О., Халимон О. В. Яківчанський ліс як осередок збереження лісової фіторізноманітності в Полтаві. *Біологія та екологія*. 2017. Т. 3, № 1/2. С. 38–44.
 Уранов А. А., Смирнова О. В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*. 1969. Т. LXXIV(1). С. 119–133.
 Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular Plants of Ukraine a nomenclatural checklist. Kiev : M.G. Kholodny Institute Botany, 1999. 345 p.

T.V. Shkura

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

STATE OF CENOPOPULATION OF *SCILLA SIBERICA* HAW. IN THE POLTAVA MUNICIPAL PARK (UKRAINE)

To the article the results of researches of the state of cenopopulation of *Scilla siberica* Haw are driven. within the limits of territory of the Poltava municipal park – park-sight of park and garden art of national value. Data are reflected about a closeness, spatial and age-old structures of cenopopulation, seminal productivity, description over of phytocoenos investigational cenopopulation enter in the complement of that is brought. It is set that cenopopulation of *Scilla siberica* Haw. within the limits of territory of the Poltava municipal park fullmembership, relatively ecologically proof, has a bimodal spectrum of the age-old states. Cenopopulation are characterized the contagious placing of individuals. Middle indexes of closeness of *Scilla siberica* are 62 individuals/of m², that it is possible to explain considerable anthropogenic pressure. The seminal productivity of kind has middle indexes: PNP are 27 things, FNP are 10 things, KNP – 39%.

Key words: Poltava area, rare kind, cenopopulation, age-old spectrum, quantity.

References

- Bairak, O. M., & Stetsiuk, N. O. (2005). *Atlas rідkisnykh i znykaiuchykh roslyn Poltavshchyny* [Atlas of rare and endangered plants of Poltava region]. Poltava: Verстка [in Ukrainian].
 Bielan, S. S. (2015). *Stan populiatsii rідkisnykh vydiv roslyn na zaplavnykh lukakh baseinu richky Psol (Sumska oblast)* [The State of plant populations of rare species on floodplain of the Psyol river basin (Sumy region)]. (Extended abstract of PhD dissertation). Kyiv [in Ukrainian].
 Hrytsai, I. A. (2010). *Rid SCILLA L. u flori rіvnyynnoi chastyny Ukrainy (taksonomiia, heohrafichni, ekoloho-tsenotychni ta biomorfolohichni osoblyvosti, populiatsiina struktura i stratehiia)* [Sort of SCILLA L. in the flora of flat part of Ukraine (taxonomy, geographical, ecologo-cenotycal and biomorphological features, population structure and strategy)]. (Extended abstract of PhD dissertation). Kyiv [in Ukrainian].
 Kovalenko, V. O. (2009). *Biolohichni osoblyvosti Scilla sibirica Haw. ta Tulipa quercetorum Klok. et Zoz (Liliaceae Juss.) v umovakh Pivdennoho Skhodu Ukrainy* [Biological features of *Scilla sibirica* Haw. and *Tulipa quercetorum* Klok. et Zoz (*Liliaceae* Juss.) in the South East of Ukraine]. (Extended abstract of PhD dissertation). Kyiv [in Ukrainian].
 Malynovskiy, K. A. (1986). *Populiatsiina biolohiia roslyn, yii tsili, zavdannia ta metody* [Population phytobiology, her aim, task and methods]. *Ukrainian Botanical Journal*, 43(4), 5-12 [in Ukrainian].
 Mosyakin, S. L., & Fedoronchuk, M. M. (1999). Vascular Plants of Ukraine a nomenclatural checklist. Kiev: M.G. Kholodny Institute Botany.
 Rabotnov, T. A. (1964). *Opreделение vuzrastnogo sostava populyatsii vidov v estestvennykh rastitel'nykh soobshchestvakh* [Determination of the age structure of populations of species in natural plant communities]. In E. M. Lavrenko, & A. A. Korchagina, (Eds.). *Polevaya geobotanika* [Field geobotany], Vol. 3 (pp. 132-135). Moskva; Leningrad: Nauka [in Russian].
 Smoliar, N. O., & Khalymon, O. V. (2017). *Yakivchanskyi lis yak oseredok zberezhenia lisovoi fitoriznomanitnosti v Poltavi* [Yakovchanskyi forest as a center for forest phytodiversity preservation in Poltava]. *Biology & Ecology*, 3(1/2), 38-44 [in Ukrainian].
 Uranov, A. A., & Smirnova, O. V. (1969). *Klassifikatsiya i osnovnye cherty razvitiya populyatsii mnogoletnykh rastenii* [Classification and basic features of the development of the perennial plant populations]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirrody. Otdel biologicheskii* [Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Department of Biology], LXXIV (1), 119-133 [in Russian].
 Zlobin, Yu. A. (2009). *Populyatsionnaya ekologiya rastenii: sovremennoe sostoyanie, tochki rosta* [Population ecology of plants : the modern state, points of height]. Sumy: Universitetskaya kniga [in Russian].

Отримано: 17.05.19

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

УДК 582.675.5: 661.162.65/66
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195123>

С.В. ПОЛИВАНИЙ

Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського
 вул. Острозького, 32, Вінниця, 21100, Україна
stepan.polivaniy@ukr.net
 ORCID 0000-0001-8457-8894

ПОТУЖНІСТЬ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ТА НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ *PARAVER SOMNIFERUM* L. ЗА ДІЇ ТРЕПТОЛЕМУ

З позицій концепції донорно-акцепторних відносин проаналізовано результати вивчення впливу стимулятора росту трептолему на морфологічні особливості та продукційний процес рослин маку олійного. Встановлено, що обробка рослин маку олійного цим препаратом призводила до підвищення росту, посилення галуження стебла, збільшення кількості, маси, площі листків на рослині та тривалості їх життя. Такі зміни можуть сприяти подовженню синтезу і накопиченню асимілятів та мати позитивний вплив на урожайність культури.

Використання стимулятора росту призводило до потовщення основної асиміляційної тканини листка хлоренхіми внаслідок розростання її клітин. Відсутня чітка диференціація асиміляційної паренхіми (хлоренхіми) на стовпчасту та губчасту у рослин маку олійного. Покращення мезоструктурних показників листків та збільшення вмісту хлорофілів за дії трептолему призводило до збільшення чистої продуктивності фотосинтезу.

Застосування трептолему зумовлює формування більш потужного фотосинтетичного апарату і збільшення «запиту» на асиміляції процесами карпогенезу внаслідок посиленого галуження стебла та формування більшої кількості коробочок на рослині. Результатом такої корекції донорно-акцепторних відносин в рослині є підвищення насіннєвої продуктивності культури. Застосування препарату призводить до позитивних змін у структурі урожаю – збільшення числа плодів на рослині, кількості насіння у коробочках, маси самого насіння. Це стиряло зростанню продуктивності рослин маку олійного і відповідно у варіанті із застосуванням трептолему урожайність становить – $10,15 \pm 0,26$ (ц/га), проти контролю, де продуктивність склала $-8,37 \pm 0,25$ (ц/га).

Ключові слова: мак олійний (*Paraver somniferum*), регулятори росту рослин, трептолем, чиста продуктивність фотосинтезу, морфогенез.

Вступ. Застосування синтетичних регуляторів росту різного фізіологічного напрямку дії з метою регуляції морфогенезу та оптимізації продукційного процесу є важливим сучасним напрямом фітофізіології. З точки зору фізіології рослин, зміна інтенсивності росту за дії фізіологічно-активних сполук дозволяє моделювати різну активність донорної (джерело) та акцепторної (стік) сфер рослини, корегувати формування і функціонування цих відносин на різних етапах онтогенезу (Poprotska and Kuryata, 2017). Пізнання шляхів і механізмів функціонування та регуляції активності донорно-акцепторної системи, зокрема шляхом штучного перерозподілу асимілятів до господарсько важливих органів (плодів, коренеплодів, інших органів запасу) під впливом фітогормонів та різних класів синтетичних регуляторів росту відкриває нові можливості для оптимізації продуктивності рослин, з'ясування фізіологічних механізмів, через які відбувається перерозподіл потоків асимілятів між органами рослини (Wang et al., 2016). Ефекту перерозподілу потоків асимілятів до господарсько важливих органів можна досягти через морфологічні зміни – формування потужної листкової поверхні, ефективної мезоструктури, прискорення темпів формування фотосинтетичного апарату і подовження тривалості життя листків, як основного донору асимілятів (Шадчина та ін., 2006).

Серед сучасних препаратів важливе значення відіграють нові регулятори росту, зокрема стимулятор росту трептолем, який є вдалим поєднанням синтетичних (комплекс N-оксид 2,6-диметилпіридин з бурштиновою кислотою – 50г/л) й природних регуляторів росту (фітогормон ауксинової, цитокінінової природи Емістим С – 1,0г/л), а також амінокислот, вуглеводів та мікроелементів. Препарат рекомендований для застосування на олійних культурах - соняшнику, озимому та ярому ріпаку (Пономаренко, 1999).

В зв'язку з цим, метою нашої роботи було встановити можливість використання трептолему як фактору регуляції морфогенезу та донорно-акцепторних відносин рослин маку олійного з метою оптимізації насіннєвої продуктивності культури.

Матеріал та методи. Досліди проводили на рослинах рекомендованого для зон Лісостепу, Степу та Поділля України маку олійного сорту Беркут у 2012-2014 рр. в умовах Вінницької області. Площі ділянок - 10м², повторність дослідів п'ятикратна, ділянки розміщені рендомізовано. Рослини одноразово обробляли вранці у фазу бутонізації водним розчином трептолему концентрацією 0,035 мл/л до повного змочування листків за допомогою ранцевого обприскувача ОП-2, контрольні рослини - водопривідною водою.

Фітометричні показники (висоту рослин, площу листків, масу сухої та сирої речовини листків) визначали на 20 рослинах кожні 10 днів у кожен фазу розвитку. Площу листків визначали ваговим методом (Казаков, 2000). Визначення вмісту хлорофілів проводили у свіжому матеріалі

спектрофотометричним методом на спектрофотометрі СФ-18 (Гавриленко, 1975). Мезоструктурну організацію листка дослідних рослин вивчали на фіксованому матеріалі. Для його консервації застосовували суміш рівних частин етилового спирту, гліцерину, води з додаванням 1%-го формаліну. Визначення розмірів клітин і окремих тканин здійснювали за допомогою окулярного мікроскопа МОВ-1-15х. Для цього використовували часткову мацерацію тканин листка. Як мацераційний агент було обрано 5%-й розчин оцтової кислоти в 2 моль/л соляної кислоти (Кур'ята, 1998).

У фазу плодоношення визначали чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), листковий індекс (ЛІ) як площу всіх листків на одиницю поверхні ґрунту, хлорофільний індекс (ХІ) як добуток площі листків рослини і вмісту сумарного хлорофілу в них (Прядкіна, 2011).

Результати досліджень обробляли статистично за допомогою комп'ютерної програми «STATISTICA – 6». В таблицях та рисунках подані середньоарифметичні значення та їх стандартні похибки (Доспехов, 2011).

Результати та їх обговорення. Застосування трептолему у фазу бутонізації призводило до посилення лінійного росту пагонів, при цьому відбувалося достовірне потовщення стебла в порівнянні з контролем, що підвищувало стійкість рослин до полягання та створювало технологічні переваги при зборі урожаю (табл.1).

Таблиця 1

Вплив трептолему на морфометричні показники рослин маку олійного (фаза воскової зрілості)

Показники	Контроль	Трептолем 0,035 мл/л
Висота рослин, см	104,45±1,77	*112,59±1,65
Діаметр стебла, мм	7,89±0,23	*9,03±0,25
Кількість пагонів другого порядку, шт	2,49±0,09	*2,97±0,12
Кількість листків, шт	19,18±0,49	*22,76±0,47
Маса сухої речовини листків, г	4,31±0,19	*5,12±0,18
Площа листків, дм ²	11,47±0,27	*14,03±0,33

Примітка: * - різниця достовірна при $P < 0,05$

Встановлено, що штучне регулювання ростових процесів рослин за допомогою стимуляторів росту супроводжується суттєвими змінами морфогенезу, які в першу чергу стосуються формування різних рівнів організації фотосинтетичного апарату рослин (Петриченко, 2006). Ключову роль у продуктивності рослин відіграє фотосинтетична активність, яка значною мірою визначається площею листової поверхні, кількістю і масою листків (Кур'ята, 2009; Шадчина та ін., 2006). В зв'язку з цим, доцільно було проаналізувати вплив препарату трептолему на особливості росту, формування листової поверхні та інтенсивність відмирання листків маку олійного як чинників, що визначають потужність і терміни функціонування фотосинтетичного апарату.

Отримані результати дослідження свідчать, що відмічалася суттєва різниця у кількості листків, їх площі і масі між рослинами дослідного і контрольного варіантів (табл. 1). За дії трептолему в період формування і росту коробочок ці показники були більш високими у порівнянні з контролем, що свідчить про формування більш потужного донорного потенціалу фотосинтетичного апарату. Нами встановлено, що зростання площі листової поверхні, кількості та маси листків у рослин дослідного варіанту зумовлені збільшенням кількості пагонів другого порядку в порівнянні з контролем.

Культура маку олійного характеризується коротким періодом розвитку та швидкими темпами відмирання листків, особливо нижніх ярусів. Як видно з отриманих даних, оброблені препаратом рослини мали більшу кількість листків на кінець вегетації, що забезпечує додатковий фонд асимілятів при рості плодів.

Згідно літературних джерел, регулятори росту суттєво впливають на площу листової поверхні рослин (Киризий, 2004). У переважній більшості випадків обробка стимуляторами росту сприяла зростанню площі листків. Зокрема, трептолем збільшував площу листків соняшнику (Рогац, 2009), льону (Кур'ята та ін., 2012).

Проте, урожайність рослин залежить не лише від площі листової поверхні, але значною мірою від особливостей внутрішньої будови листка, які в науковій літературі називають «мезоструктурою». З наведених даних видно, що листки дослідних варіантів характеризуються меншою питомою масою листків (табл. 2). Зменшення питомої маси листка свідчить про структурні зміни в ньому за дії препарату, що визначає необхідність більш глибокого вивчення причин цього явища.

Аналіз мезоструктурної організації листків дозволяє проаналізувати фотосинтетичну функцію листка в багатьох випадках, однак при вивченні стимуляторів росту застосовувався рідко. Отримані нами результати вивчення елементів мезоструктури свідчать, що за дії трептолему суттєво зростала товщина листків за рахунок розростання асиміляційної паренхіми (хлоренхіми). Потовщення шару хлоренхіми відбувалося за рахунок кращого розвитку її клітин, лінійні розміри яких за дії суміші препаратів зростали у порівнянні з контролем (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив трептолему на функціонування листового апарату рослин маку олійного (фаза молочної зрілості)

Показники	Контроль	Трептолем 0,035 мл/л
Листковий індекс м ² /м ²	4,16±0,12	*5,33±0,16
Хлорофільний індекс, мг	5,28±0,13	*7,97±0,19
Чиста продуктивність фотосинтезу г/(м ² х доба)	0,65±0,015	*1,08±0,024
Питома маса листка г/дм ²	0,31±0,013	0,297±0,011
Товщина листка, мкм	233,3±5,91	*267,1 ± 5,42

Товщина хлоренхіми, мкм	127,5±2,93	*152,1 ± 2,12
Довжина клітин хлоренхіми, мкм	43,7±0,92	*50,1±1,41
Ширина клітин хлоренхіми, мкм	22,9±0,84	*31,9±0,93
Вміст суми хлорофілів (а+в), % на масу сиріої речовини	0,22±0,002	*0,28±0,004

Примітка: * - різниця достовірна при $P < 0,05$.

При цьому слід відмітити, що чітка диференціація асиміляційної паренхіми (хлоренхіми) на стовпчасту та губчасту в рослин маку олійного відсутня. Збільшення парціальної частки хлоренхіми в загальній структурі листків внаслідок формування більших за розмірами асиміляційних клітин за дії препарату є позитивним чинником, який впливає на вміст пігментів та фотосинтетичні процеси. Встановлено, що застосований препарат суттєво підвищує вміст суми хлорофілів в листках маку. Аналогічний вплив стимулятора росту трептолему виявлено на рослинах соняшнику (Рогач, 2009).

Отримані результати дослідження свідчать, що покращення фітометричних і мезоструктурних показників листків та збільшення вмісту хлорофілів за дії трептолему сприяло посиленню фотосинтетичної активності листового апарату, свідченням чого є суттєво більш високі значення чистої продуктивності фотосинтезу (табл. 2).

Важливими показниками потужності фотосинтетичного апарату є листовий та хлорофільний індекси (табл. 2). Вони були більш високими в рослин, оброблених трептолемом. Разом з тим, зростання листового індексу в ценозі не завжди є позитивним явищем, оскільки загущення посівів, формування надмірної листової поверхні може призводити до затінення сусідніх рослин, і, як наслідок, зменшення урожайності культури (Шадчина та ін., 2006).

Аналіз отриманих результатів свідчить, що застосування стимулятора росту не призводило до таких негативних наслідків. Навпаки, відбувалося зростання насінневої продуктивності культури за дії препарату. Так за дії трептолему цей показник складав $*10,15 \pm 0,26$ (ц/га) відносно $8,37 \pm 0,25$ (ц/га) у варіанті без обробки (рис. 1). Причиною цього було те, що обробка рослин трептолемом призводила до достовірного збільшення кількості плодів на рослині – коробочок. Одночасно зростала маса тисячі насинин і маса насіння в коробочці, що призводило до збільшення урожайності культури.

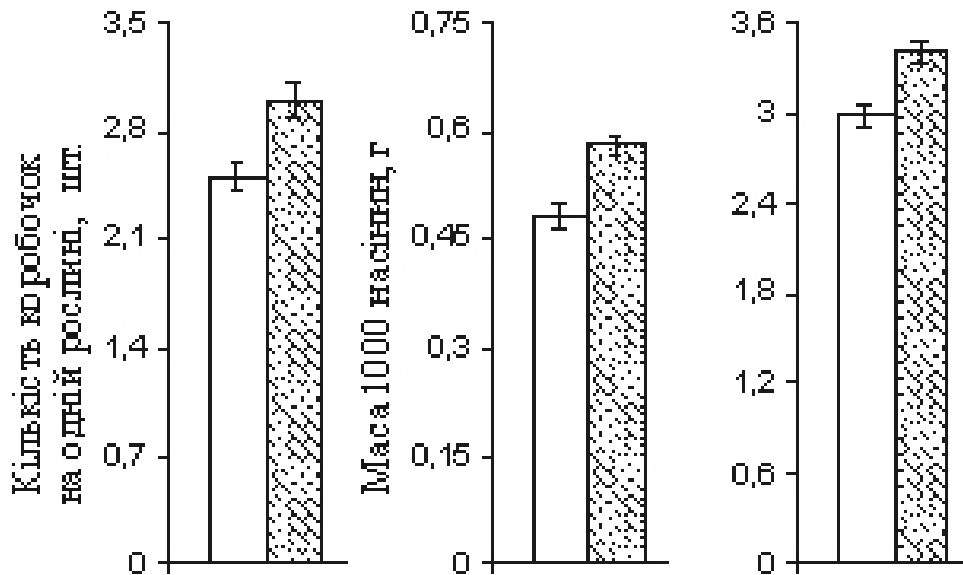


Рисунок 1. Вплив трептолему на структуру урожаю маку олійного:

□ – контроль, ▨ – трептолем (0,035мл/л).

Висновки. Обробка рослин маку олійного регулятором росту трептолемом призводила до формування більш потужного фотосинтетичного апарату і збільшення «запиту» на асиміляційні процеси карпогенезу внаслідок посиленого галуження стебла та формування більшої кількості коробочок на рослині. Результатом такої корекції донорно - акцепторних відносин рослини є підвищення насінневої продуктивності культури.

Список використаної літератури

- Гавриленко В. Ф., Ладьгіна М. Е. Большой практикум по физиологии растений. Москва : Высш. шк., 1975. 392 с.
 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Альянс, 2011. 352 с.
 Казаков Е. О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2000. 272 с.
 Кирилий Д. А. Фотосинтез и рост растений в аспекте донорно-акцепторных отношений. Київ : Логос, 2004. 191 с.
 Кур'ята В. Г. Ретарданты — модификаторы гормонального статуса растений. *Физиология растений: проблемы та перспективи розвитку*. Київ, 2009. Т. 1. С. 565–589.
 Кур'ята В. Г., Ходаніцька О. О. Особливості морфогенезу і продукційного процесу льону-кучерявцю за дії хлор-мекватхлориду і трептолему. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2012. Т. 44, № 6. С. 522–528.
 Кур'ята В. Г. Действие ретардантов на мезоструктуру листьев малины. *Физиология и биохимия культурных растений*. 1998. Т. 30, № 2. С. 144–149.

- Петриченко В. Ф., Антипін Р. А. Фотосинтетична продуктивність гороху залежно від впливу технологічних прийомів вирощування в умовах лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 57. С. 3–14.
- Пономаренко С. П. Регулятори росту растений на основе N-оксидов производных пиридина: (физико-химические свойства и биологическая активность). Київ: Техника, 1999. 270 с.
- Прядкіна Г. О., Швартау В. В., Михальська Л. М. Потужність фотосинтетичного апарату, зернова продуктивність та якість зерна інтенсивних сортів м'якої озимої пшениці за різного рівня мінерального живлення. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2011. Т. 43, № 2. С. 158–163.
- Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти / Т. М. Шадчина та ін. Київ: Укр. фітосоціоцентр, 2006. 384 с.
- Рогач Т. І. Особливості морфогенезу і продуктивність соняшнику за дії трептолему. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку*: у 2 т. / голов. ред. В. В. Моргун. Київ: Логос, 2009. Т. 1. С. 680–686.
- Mixed Compound of DCPTA and CCC increases maize yield by improving plant morphology and upregulating photosynthetic capacity and antioxidants / Y. Wang et al. *PLOS ONE*. 2016. No. 11(2) P. 1–25. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0149404&type=printable>
- Poprotska I. V., Kuryata V. G. Features of gas exchange and use of reserve substances in pumpkin seedlings in conditions of skoto- and photomorphogenesis under the influence of gibberellin and chlormequat-chloride. *Regulatory mechanisms in biosystems*. 2007. No. 8(1). P. 71–76. DOI: <https://doi.org/10.15421/021713>

S. V. Polyvaniy

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University.

CAPACITY OF PHOTOSYNTHETIC APPARATUS AND SEED YIELD OF PAPAVER SOMNIFERUM UNDER THE ACTION OF TREPTOLEM

From the standpoint of the concept of donor - acceptor relations, the results of studying the influence of growth stimulator treptolem on the morphological features and the production process of oil poppy seeds are analysed. It is established that the treatment of oil poppy seeds with this preparation caused an increase in growth and stem branching, as well as an increase in the number, mass, area of leaves per plant and the duration of their life. These changes can promote the synthesis and accumulation of assimilates and have a positive impact on culture yield.

The application of a growth stimulator led to a thickening of the basic assimilation tissue of chlorhexid leaves as a result of the growth of its cells. There is no clear differentiation of the assimilation parenchyma (chlorenchyma) on the columnar and spongy oil poppy plants. Improvement of mesostructure indexes of leaves and increase of chlorophyll content under the action of treptolem caused the increase in pure productivity of photosynthesis.

The application of treptolem results in the formation of a more powerful photosynthetic apparatus and an increase in the "demand" for assimilates by processes of carpogenesis due to the enhanced stem branching and the formation of more pods per plant. The result of such correction of donor - acceptor relations in the plant is to increase the seed productivity of the crop. The application of the preparation leads to positive changes in the structure of the crop - an increase in the number of fruits per plant, the number of seeds in pods, and the mass of the seed. This contributed to the growth of the productivity of oil poppy plants and, accordingly, in the variant with the use of treptolem, the yield is - * 10,15 ± 0,26 (c / ha), against the control one, where the productivity was - 8,37 ± 0,25 (c / ha).

Key words: poppy oil (*Papaver somniferum*), plant growth regulators, treptolem, pure productivity of photosynthesis, morphogenesis.

References:

- Dospekhov, B. A. (2011). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]*. Moskva: Al'yans [in Russian].
- Gavrilenko, V. F., & Ladygina, M. E. (1975). *Bol'shoi praktikum po fiziologii rastenii [Great workshop on plant physiology]*. Moskva: Vyssh. shk. [in Russian].
- Kazakov, Ye. O. (2002). *Metodolohichni osnovy postanovky eksperymentu z fiziologii roslin [Methodological bases of the experimentation on plant physiology]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Kirizii, D. A. (2004). *Fotosintez i rost rastenii v aspekte donorno-akseptornykh otnoshenii [Photosynthesis and plant growth in the aspect of donor-acceptor relations]*. Kyiv: Lohos [in Russian].
- Kur'yata, V. H. (2009). Retardanty – modyfikatory hormonalnoho statusu roslin [Retardants are modifiers of the hormonal status of plants]. In V. V. Morhun (Ed). *Fiziolohiia roslin: problemy ta perspektivy rozvytku [Plant Physiology: Problems and Prospects for Development]*(Vol. 1, pp. 565-589). Kyiv [in Ukrainian].
- Kur'yata, V. H., & Khodanitska, O. O. (2012). Osoblyvosti morfohenezu i produktsiynoho protsesu lonu-kucheriavtsiu za dii khlormekvatkhloridu i treptolemu [Features of morphogenesis and production process of flax-curler under the action of chlormequat chloride and treptolem]. *Physiology and biochemistry of cultivated plants*, 44(6), 522-528 [in Ukrainian].
- Kur'yata, V. G. (1998). Deistvie retardantov na mezostrukturu list'ev maliny [The effect of retardants on the mesostructure of raspberry leaves]. *Physiology and biochemistry of cultivated plants*, 30(2), 144-149 [in Russian].
- Petrychenko, V. F., Antypin, R. A. (2006). Fotosyntetychna produktyvnist horokhu zalezno vid vplyvu tekhnolohichnykh pryiomiv vyroshchuvannia v umovakh lisostepu Ukrainy [Photosynthetic performance of peas depending on the influence of technological methods of cultivation in the conditions of the forest-steppe of Ukraine]. *Kormy i kormovyrobnystvo [Feed and feed production]*, 57, 3-14 [in Ukrainian].
- Ponomarenko, S. P. (1999). *Regulatory rosta rastenii na osnove N-oksidoiv proizvodnykh piridina: (fiziko-khimicheskie svoystva i biologicheskaya aktivnost') [Plant growth regulators based on pyridine derivatives N-oxides: (physicochemical properties and biological activity)]*. Kyiv: Tekhnika [in Russian].
- Poprotska, I. V., & Kuryata, V. G. (2017). Features of gas exchange and use of reserve substances in pumpkin seedlings in conditions of skoto- and photomorphogenesis under the influence of gibberellin and chlormequat-chloride. *Regulatory mechanisms in biosystems*, 8(1), 71-76. DOI: <https://doi.org/10.15421/021713>
- Priadkina, H. O., Shvartau, V. V., & Mykhalska, L. M. (2011). Potuzhnist fotosyntetychnoho aparatu, zernova produktyvnist ta yakist zerna intensyvnykh sortiv m'iaкои ozymoї pshenytsi za riznoho rivnia mineralnoho zhyvleniia [Power of photosynthetic apparatus, grain yield and quality of grain of intensive soft winter wheat varieties at different levels of mineral nutrition]. *Physiology and biochemistry of cultivated plants*, 43(2), 158-163 [in Ukrainian].
- Rohach, T. I. (2009). Osoblyvosti morfohenezu i produktyvnist soniashnyku za dii treptolemu [Osoblyvosti morfohenezu i produktyvnist soniashnyku za dii treptolemu]. In V. V. Morhun (Ed). *Fiziolohiia roslin: problemy ta perspektivy rozvytku [Plant Physiology: Problems and Prospects for Development]*(Vol. 1, pp. 680-686). Kyiv: Logos [in Ukrainian].
- Shadchyna, T. M., Hulciaiev, B. I., Kirizii, D. A., Stasyk, O. O., Priadkina, H. O., & Storozhenko, V. O. (2006). *Regulatsiia fotosintezu i produktyvnist roslin: fiziolohichni ta ekolohichni aspekty [Regulation of photosynthesis and plant productivity: physiological and environmental aspects]*. Kyiv: Ukr. Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Wang, Y., Gu, W., Xie, T., Li, L., Sun, Y., Zhang, H., Li, J., & Wei, S. (2016). Mixed Compound of DCPTA and CCC increases maize yield by improving plant morphology and upregulating photosynthetic capacity and antioxidants. *PLOS ONE*, 11(2), 1-25. Retrieved from <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0149404&type=printable>

БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

УДК: 594.382

<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195124>**М.В. Генцицький**

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького.

вул. Гетьманська, 20, Мелітополь, Запорізька область, 72312, Україна,

maksym_hensytskyi@mdpu.org.ua

ORCID 0000-0002-8875-9673

ВНУТРІШНЬОПОПУЛЯЦІЙНА МІНЛИВІСТЬ РОЗМІРІВ ЧЕРЕПАШКИ *HELIX ALBESCENS* ROSSMÄSSLER В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОМУ ПРИАЗОВ'І

Проведено порівняльний аналіз конхологічних ознак наземного молюска *Helix albescens*, зібраних в природних і антропогенних біотопах північно-західного Приазов'я в 2017-2018 рр. Вибірки взяті з 10 точок проживання молюсків, що мешкають в межах м. Мелітополь та в регіоні. Всього зібрано 1325 екземплярів черепашки *H. albescens*. Наводяться результати вивчення міжпопуляційної і внутрішньопопуляційної мінливості *Helix albescens* по висоті черепашки (ВР), великому діаметру (ВД), малому діаметру (МД), висоті устя (ВУ), ширині устя (ШУ). Обчислювали площу (S), умовний об'єм (V), відносну висоту, форму устя і ряд індексів. На більшості точок збору матеріалу переважала деревно-чагарникова рослинність. Виявлено зв'язок між морфометричними ознаками черепашки молюсків і біотопічними особливостями місць їх проживання. В більшості вибірок виявлена середня варіабельність розмірів черепашки, значення C_v знаходиться в межах між 10 і 20%. Найнижчі значення коефіцієнта варіації серед 14 вибірок були зафіксовані для параметра – висота устя. Порівняння розмірів черепашки *Helix albescens* з територій з різним антропогенним навантаженням – показало, що на території міста черепашки більші, ніж в сільській місцевості. Максимальні розміри черепашки були у молюсків, зібраних в межах м. Мелітополя в точках, розташованих в біотопах з багатопверховою забудовою, приватним сектором і садами, найменші – в точках, які розташовані поза межами міста. Кореляційний аналіз показав високий рівень кореляційних залежностей для всіх параметрів раковини. Основні морфометричні показники черепашки молюска змінювалися в більш широких межах, що свідчить про високу мінливість. Але в цілому відповідні показники знаходяться на рівні середніх, зазначених для даного виду в межах ареалу.

Ключові слова: наземні молюски, *Helix albescens*, черепашки, метричні параметри, мінливість, північно-західне Приазов'я.

Вступ. Територія північно-західного Приазов'я має рівнинну поверхню з невеликими висотами. Регіон розташовується в степовій зоні. Основний тип ґрунту - південні чорноземи. У заплавах річок і в місцях близького залягання підґрунтових вод поширені лучні ґрунти. Недостатність вологи обумовлює степовий характер рослинного покриву. Кліматичні умови відчутно впливають на фауну молюсків і сільськогосподарську діяльність людини (Маринич, & Шищенко, 2006).

На території Запорізької області зареєстровано 37 видів наземних молюсків (Гураль-Сверлова, Бусел, & Гураль, 2018). З них рід *Helix* представлений великими молюсками, що живуть в природних і антропогенних ландшафтах, в тому числі і урбанізованих. Вони населяють відносно сухі і теплі біотопи - відкриті степові ділянки, зарості чагарників. З них *H. albescens* є наймасовішим видом в наземних малакокомплексах як в природних, так і в антропогенно трансформованих біотопах на території Мелітопольського, Приазовського і Якимівського районів Запорізької області.

Методи та матеріали. Для аналізу внутрішньовидової мінливості *Helix albescens*, нами було зібрано в 2017-2018 рр. 1325 екземплярів черепашок в 10-ти точках (14 вибірок) (Рис. 1). В 4 точках збір виконувався повторно. Молюсків збирали на трав'янистій рослинності, верхній ґрунту і на каменях (точки 9 і 10). Враховуючи залежність активності *H. albescens* від вологості навколишнього середовища, масові збори особин, що вільно повзають здійснювалися після дощу або в сиру погоду. Крім ручного збору особин, що повзають, проводили пошук екземплярів, що знаходяться в стані тимчасового анабіозу (з устям, закритим епіфрагмою) в різних укриттях на поверхні ґрунту та в пухкому поверхневому шарі. Додатково вели збір порожніх черепашок для морфометричних досліджень. Видову приналежність зібраних особин встановлювали за конхологічними ознаками за допомогою еталонної колекції, наданою Н.В. Гураль-Сверловою, а також за визначниками (Лихарев, & Раммельмейер, 1952; Гураль-Сверлова, & Гураль, 2012).

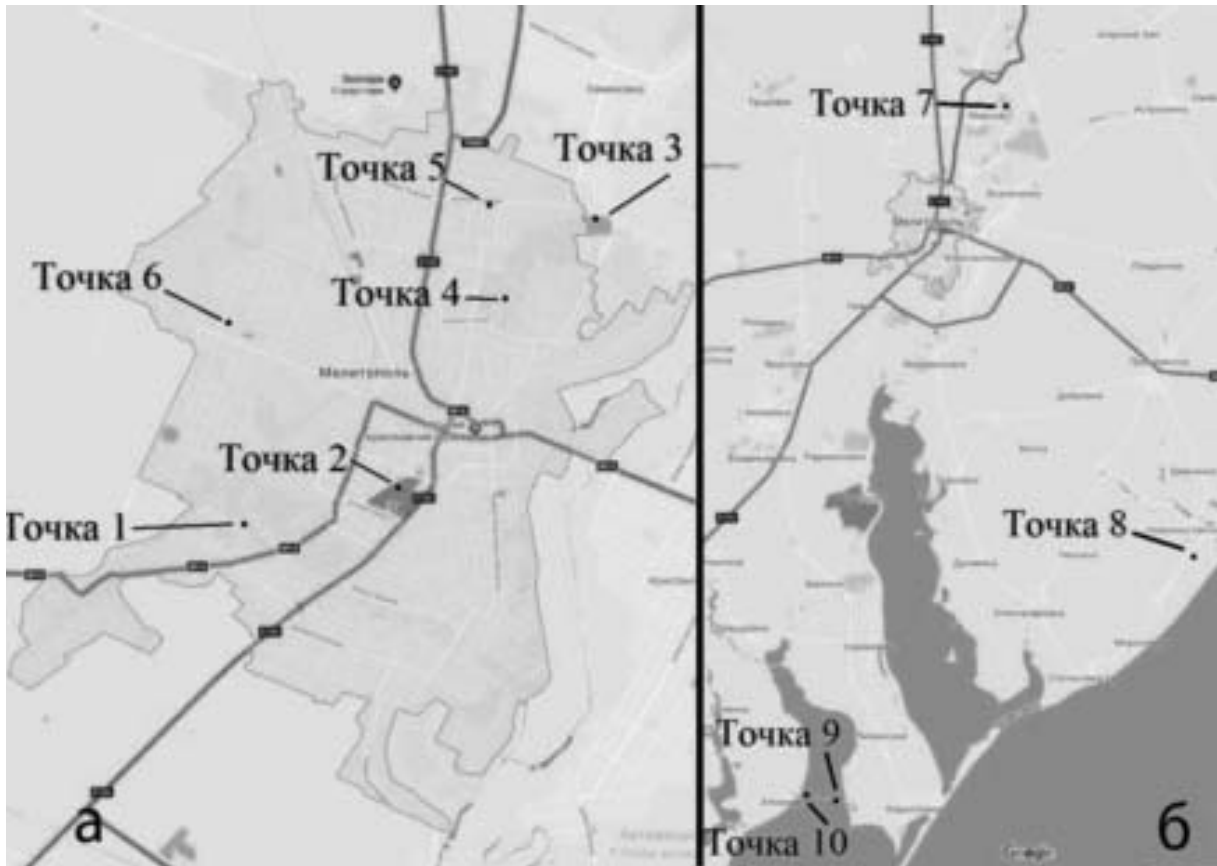


Рис. 1. Розташування точок збору наземних моллюсків:
а - на території м. Мелітополя, б - в регіоні.

Вибірки включали в себе тільки великі (дорослі) екземпляри. Їх обсяг становив 75-100 екземплярів для кожної точки. У кожній черепашки в лабораторних умовах визначали основні загальноприйняті метричні її параметри: великий діаметр (ВД), малий діаметр (МД), висоту (ВР), висоту устя (ВУ), ширину устя (ШУ) (Рис.2). Обчислювали площу устя ($S = (3.145 \times ВУ \times ШУ) / 4$), а для оцінки загальних розмірів раковини, незалежно від її форми використовували умовний об'єм раковини, обчислений за формулою ($V = (ВД^2 \times ВР) / 2$), а також індекси ШУ/ВУ, ВР/ВД, МД/ВД, V/S (Лихарев, & Раммельмейер, 1952; Гураль-Сверлова, & Гураль, 2012). Виміри проводилися електронним штангенциркулем з точністю до 0,01 мм. Для кожної вибірки і кожного із вимірюваних або розрахованих параметрів обчислювали середнє арифметичне (\bar{M}), похибку середнього арифметичного (m), коефіцієнт варіації (Cv) (Сверлова 2005). Отримані дані аналізувалися методами математичної статистики з використанням програмного забезпечення MS Excel і STATISTICA на основі загальноприйнятих методик.

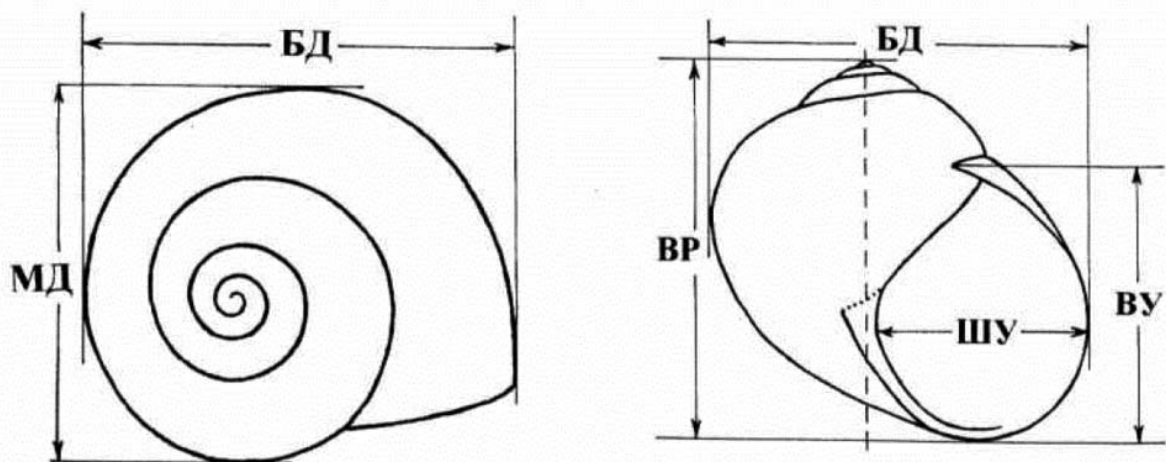


Рис. 2. Схема промірів черепашки Helix.

Пункти збору молюсків наведені нижче.

У дужках вказані дати збору. Повторний збір відзначається літерою «а» (наприклад, точка 7а).

Точка 1. м. Мелітополь. Сад (по вул. Л. Українки). Збір здійснювався в лісосмузі між садом і проїжджою частиною. (10.05.2018).

Точка 2. м. Мелітополь. Парк ім. Горького (10.2017) (10.05.2018).

Точка 3. м. Мелітополь. Лісопарк. Збір здійснювався близько 300 м на схід від автобусної зупинки. Деревно-чагарникова рослинність. Тип ґрунту – південний малогумусний чорнозем (14.05.2018).

Точка 4. м. Мелітополь. Парк в саду Корвацького. Деревно-чагарникова рослинність, листяний опад (10.2017) (18.05.2018).

Точка 5. м. Мелітополь. Приватний сектор по вул. Тоцького (04.2018) (05.2018).

Точка 6. м. Мелітополь. Район багатоповерхової забудови в р-ні вул. І Франка (Новий Мелітополь). Збір по лівій стороні вулиці в лісосмузі. Деревно-чагарникова рослинність, листяний опад (09.2018).

Точка 7. смт. Мирний, Мелітопольський р-н. Лісові насадження на північ від села. Акацієвий ліс, піщаний ґрунт. Збір здійснювався як з трав'яного покриву, так і з ґрунтового (18.04.2018) (10.05.2018).

Точка 8. с. Ігорівка (Приазовський р-н). Лісосмуга на південь від села. Збір в 100м від асфальтованої дороги в лісосмузі. Деревно-чагарникова рослинність (05.2018).

Точка 9. с. Атманай (Якимівський р-н). Дамба в околицях села. Штучний насип з каменю. Рослинність тільки трав'яниста (2.11.2018).

Точка 10. с. Атманай (Якимівський р-н). Дамба в околицях села. Штучний насип з каменю. Рослинність тільки трав'яниста. (Точка №2) (2.11.2018).

Додатково проведено збір на точці в с. Косих (Якимівський р-н), яка не увійшла в загальний список (23.10.2018), де були виявлені дуже великі черепашки *Helix albescens*, розмір яких значно перевищує норму для даного виду. Висота черепашки найбільших екземплярів перевищує 40мм. Причини цього поки що не встановлені.

На більшості точок збору матеріалу, крім 5, 6, 9, 10 переважала деревно-чагарникова рослинність. Тільки на штучно насипаній дамбі, яка відділяє частину Утлюкського лиману на точках 9 і 10 не було дерев (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика біотопів в точках збору *H. albescens*

Тип екотопу	Номер точки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дерева	+	+	+	+	+	+	+	+		
Чагарники			+	+			+			
Трав'яниста рослинність	+		+	+	+		+	+	+	+

Результати та їх обговорення. Середні значення вимірних параметрів коливалися в досліджених вибірках в таких межах: великий діаметр (ВД) -11,6- 39,21, малий діаметр (МД) - 9,31-33,3, висота черепашки (ВР) - 10,17-38,3, висота устя (ВУ) - 7,52-24,47, ширина устя (ШУ) -5,41-23,8, відносна висота устя (ВР/ВД) - 0,91-1,02, форма устя (ВУ/ШУ) - 0,73-0,81, МД/ВД - 0,8-0,83 (табл. 2,3). Максимальні розміри черепашок були у молюсків, зібраних в межах м. Мелітополя в точках, розташованих в біотопах з багатоповерховою забудовою, приватним сектором і садами. Невеликі розміри черепашки молюсків в міському лісопарку є очевидно результатом пригнічення ростових процесів в менш сприятливих умовах проживання, враховуючи характер рослинності, затінення, фактор витоупування. (Деревна рослинність представлена середньовіковими посадками робінії звичайної, щорічно в лісопарку трапляються стихійні пожежі, вигорає трав'яниста рослинність).

Згідно з літературними даними, конхологічні параметри *Helix albescens* вимірюються в широких межах: для ВР- 27-36мм, ВД- 30-38мм, МД-24-32мм. (Шилейко 1978). У досліджуваних нами вибірках відповідні показники були в більш широких межах, що свідчить про високу мінливість, але в цілому відповідні показники знаходяться на рівні середніх, зазначених в літературі для даного виду.

Таблиця 2

Морфометричні ознаки раковини *Helix albescens* в північно-західному Приазов'ї

	Min	M±m, мм	Max	σ	Cv
1 (N=100)					
БД	16,34	26,95±0,289	31,19	2,894	10,74
МД	13,27	22,59±0,233	25,66	2,335	10,34
ВР	15,63	27,62±0,303	32,07	3,026	10,96
ВУ	12,31	18,33±0,164	21,15	1,644	8,97
ШУ	8,89	14,03±0,151	17,48	1,514	10,8
2 (N=75)					

БД	14,8	29,17±0,246	33,6	2,128	7,3
МД	11,3	24,05±0,215	27,8	1,854	7,71
ВР	13,6	27,89±0,247	32,2	2,142	7,68
ВУ	8,6	18,45±0,144	16,7	0,994	6,71
ШУ	11,8	14,83±0,114	21,7	1,239	6,72
2a (N=100)					
БД	16,5	29,31±0,389	39,21	3,899	13,31
МД	14,01	23,82±0,311	33,3	3,105	13,04
ВР	15,61	27,93±0,339	38,3	3,394	12,15
ВУ	11,43	18,23±0,162	23,62	1,615	8,86
ШУ	7,94	14,02±0,171	19,13	1,709	12,2
3 (N=100)					
БД	12,62	25,53±0,485	33,5	4,847	18,98
МД	10,11	20,75±0,372	26,78	3,72	17,93
ВР	11,15	24,24±0,464	31,59	4,642	19,15
ВУ	8,47	16,36±0,240	20,39	2,398	14,66
ШУ	5,41	11,97±0,224	16,37	2,24	18,72
4 (N=75)					
БД	13,2	27,22±0,551	34,8	4,775	17,54
МД	10,6	22,64±0,499	28,5	4,322	19,09
ВР	12,1	25,49±0,521	31,9	4,515	17,71
ВУ	8,2	18,98±0,314	18,8	2,397	16,26
ШУ	10,6	14,74±0,277	23,8	2,722	14,34
4a (N=90)					
БД	11,6	27,43±0,522	36,22	5,004	18,25
МД	9,31	22,22±0,392	28,36	3,759	16,92
ВР	10,17	25,18±0,460	32,87	4,415	17,54
ВУ	7,52	17,39±0,238	20,12	2,279	13,1
ШУ	5,54	13,14±0,236	16,84	2,262	17,21
5 (N=100)					
БД	19,11	28,56±0,334	33,75	3,342	11,7
МД	15,91	22,91±0,255	26,72	2,553	11,15
ВР	16,61	26,33±0,291	31,35	2,913	11,06
ВУ	13,32	18,18±0,150	21,54	1,499	8,24
ШУ	8,96	14,02±0,174	17,52	1,744	12,44
5a (N=100)					
БД	28,16	32,62±0,159	36,04	1,59	4,88
МД	23,01	26,26±0,127	29,78	1,271	4,84
ВР	25,79	30,48±0,163	35,69	1,627	5,34
ВУ	16,58	18,9±0,104	24,47	1,041	5,51
ШУ	13,47	15,34±0,080	17,13	0,801	5,22
6 (N=100)					
БД	25,79	32,04±0,184	36,01	1,844	5,75
МД	19,8	25,80±0,149	30,31	1,492	5,78
ВР	26,13	30,21±0,160	34,05	1,602	5,30
ВУ	16,5	18,69±0,095	21,06	0,951	5,09
ШУ	12,01	15,21±0,085	16,84	0,854	5,61
7 (N=100)					
БД	12,71	25,4±0,492	35,02	4,917	19,36
МД	9,34	20,99±0,433	27,99	4,334	20,65
ВР	11,98	24,99±0,474	32,41	4,743	18,98
ВУ	9,81	17,61±0,231	21,64	2,391	13,58
ШУ	7,02	13,15±0,213	17,74	2,125	16,16
7a (N=100)					
БД	16,29	27,03±0,452	33,48	4,522	16,73
МД	13,29	21,73±0,343	26,66	3,433	15,8
ВР	14,43	24,84±0,431	31,05	4,306	17,34
ВУ	10,39	16,43±0,195	19,8	1,954	11,89
ШУ	7,4	12,88±0,218	16,06	2,178	16,91
8 (N=100)					
БД	26,02	28,99±0,141	32,65	1,406	4,85
МД	21,32	24,02±0,146	32,99	1,475	6,14
ВР	23,93	27,01±0,137	30,5	1,398	5,18
ВУ	14,09	16,37±0,091	18,67	0,907	5,54
ШУ	11,69	13,1±0,070	15,26	0,703	5,37
9 (N=85)					
БД	15,04	26,12±0,495	37,46	5,613	17,66
МД	12,31	21,5±0,392	31,18	3,661	17,03

ВР	12,78	24,05±0,444	32,06	4,138	17,21
ВУ	9,51	16,05±0,217	20,72	2,025	12,62
ШУ	7,02	12,63±0,218	17,19	2,034	16,11
10 (N=100)					
БД	17,4	26,87±0,407	33,26	4,072	15,16
МД	14,25	22,33±0,331	27,64	3,312	14,83
ВР	16,24	25,35±0,354	30,64	3,548	13,99
ВУ	11,85	17,07±0,188	20,52	1,877	10,99
ШУ	8,36	12,83±0,182	15,77	1,82	14,19

Примітки: C_v – коефіцієнт варіації; t – похибка середнього арифметичного; M – середнє арифметичне значення; σ – середнє квадратичне відхилення, Min – мінімальне значення, Max – максимальне значення.

Більшість вибірок показали середню варіабельність, значення C_v знаходиться в межах між 10 і 20%. І тільки лише в вибірці №7а параметр МД трохи перевищив значення 20%. Розміри і форма черепашки в вибірках №2,5а, 6,8 були досить стабільними, про що свідчать низькі значення C_v , які не перевищували 7,3% для ВД, 7,71% для МД, 7,68 для ВР, 6,71% для ВУ, 6,72% для ШУ. Варто відзначити, що найнижчі значення коефіцієнта варіації серед 14 вибірок були зафіксовані для параметра ВУ (табл. 2).

Таблиця 3

Внутрішньовидова мінливість черепашки *Helix albescens* в північно-західному Приазов'ї

№ вибірки	Конхологічні параметри раковин							
	ВУ/ШУ	ВР/ВД	S устя	V раковини	МД/ВД	V/S	ВУ/ВР	ШУ/ВД
1	1,31	1,02	221,81	10033,06	0,84	45,23	0,66	0,52
2	1,24	0,96	235,97	11861,52	0,82	50,27	0,66	0,51
2a	1,3	0,95	220,41	11991,05	0,81	54,40	0,65	0,48
3	1,37	0,95	168,86	7902,8	0,81	46,8	0,67	0,47
4	1,29	0,94	241,35	9445,786	0,83	39,14	0,74	0,54
4a	1,32	0,92	197,20	9468,985	0,81	48,02	0,69	0,48
5	1,3	0,92	219,85	10738,05	0,80	48,84	0,69	0,49
5a	1,23	0,93	250,11	16220,78	0,80	64,85	0,62	0,47
6	1,23	0,94	245,3	15510,76	0,81	63,23	0,62	0,47
7	1,34	0,98	199,74	8060,795	0,82	40,36	0,70	0,52
7a	1,28	0,92	182,59	9072,126	0,80	49,69	0,66	0,48
8	1,25	0,93	184,89	11355,87	0,83	61,42	0,61	0,45
9	1,27	0,92	174,83	8202,57	0,82	46,92	0,67	0,58
10	1,33	0,94	188,85	9150,766	0,83	48,45	0,67	0,48

Для *H. albescens* встановлена висока мінливість розмірів і форми черепашки, що простежується в кожній вибірці. Можливо, що така мінливість має адаптаційне значення і дозволяє популяціям наземних молюсків адаптуватися до конкретних мікрокліматичних умов заселених ними біотопів (Хохуткін 1997; Балашов, Лукашов, & Сверлова, 2007).

Було проведено порівняння розмірів черепашки *Helix albescens* з популяцій з різним антропогенним навантаженням - вибірки на території міста і в сільській місцевості. Значення індексів склали: ВУ/ШУ - 1,23-1,37, МД/ВД - 0,8-0,84. Вони показують найменшу варіабельність і не залежать як від величин лінійних морфологічних параметрів, так і інших морфологічних індексів.

Співвідношення ВР/ВД по всіх вибірках показує значення менше одиниці, і тільки в вибірці №1 це значення становить 1,02, що говорить про те, що висота черепашки перевищує великий діаметр і вона має більш витягнуту форму. В інших же вибірках форма її більш плоска. Значення індексу V/S в досліджених вибірках лежать в межах 39,14-64,85. Найбільші значення зафіксовані в точках №2,5,6,8, а найменші – в точках №1, 3, 4, 7. Великі розміри черепашки сприяють збільшенню відношення площі поверхні до її об'єму, а відносно менші розміри устя зменшують кількість води, яка випаровується через нього. Великі черепашки з відносно малим діаметром устя можна розглядати, як пристосування до ксеротермних умов проживання. Відхилення форми черепашки від кулястої в будь-який бік призводить до збільшення її площі щодо її об'єму, що в свою чергу, змінює умови терморегуляції і регуляції випаровування в організмі. У мезофільних молюсків (до яких відноситься *Helix albescens*), збільшення розмірів тіла, і черепашки в т.ч. вказує на існування в більш оптимальних умовах біотопу, в яких є достатнє зволоження, сприятлива температура і забезпеченість кормовими об'єктами (Лихарев 1952). Відповідно до цього правила слід було очікувати збільшення розмірів тіла і раковини *Helix albescens* в міських популяціях. Дійсно, в досліджених вибірках найбільші значення обсягу черепашки зафіксовані для молюсків в точках №2,5,6,8 (Медітополь), а найменші - в точках №3,7,9,10. (В агроландшафтах, за винятком точки №3).

На форму черепашки може впливати рихлість ґрунту. У період літньої посухи і в зимовий період равлики зариваються глибоко в ґрунт. Тому в щільному ґрунті йде відбір на більш витягнуту раковину. Крім того, це сприяє збільшенню основного локомоторного органу-ноги, за допомогою якого равлики зариваються, а збільшення ноги супроводжується збільшенням відносного розміру устя. (Снегин, & Артемчук, 2014). У досліджених вибірках площа устя варіюється від 168,86 до 250,11мм². Найбільші розміри були зафіксовані на точках №1,4,5,6, а найменші- на точках №3,7,8,9,10, з яких тільки одна перебувала в межах міста (міський лісопарк). Кореляційний аналіз показав високий рівень кореляційних залежностей для всіх параметрів черепашки, крім вибірки №8, в якій кореляційні зв'язок виявилася слабкішим (табл. 4).

Таблиця 4

Матриця інтеркореляцій пластичних конхологічних параметрів *Helix albescens*

		БД	МД	ВР	ВУ	ШУ
Вибірка №1						
БД	Ви- бірка №2	1	0,942	0,950	0,716	0,928
МД		0,940	1	0,925	0,725	0,901
ВР		0,855	0,855	1	0,773	0,894
ВУ		0,763	0,761	0,758	1	0,720
ШУ		0,810	0,769	0,670	0,773	1
Вибірка №2а						
БД	Ви- бірка №3	1	0,970	0,933	0,692	0,944
МД		0,983	1	0,944	0,712	0,925
ВР		0,980	0,974	1	0,718	0,877
ВУ		0,868	0,883	0,872	1	0,797
ШУ		0,977	0,971	0,961	0,916	1
Вибірка №4						
БД	Ви- бірка №4а	1	0,976	0,965	0,959	0,889
МД		0,988	1	0,970	0,956	0,854
ВР		0,940	0,946	1	0,938	0,884
ВУ		0,835	0,861	0,845	1	0,895
ШУ		0,970	0,966	0,915	0,880	1
Вибірка №5						
БД	Ви- бірка №5а	1	0,966	0,926	0,833	0,944
МД		0,753	1	0,911	0,829	0,919
ВР		0,760	0,717	1	0,815	0,887
ВУ		0,600	0,519	0,594	1	0,838
ШУ		0,827	0,67	0,592	0,752	1
Вибірка №6						
БД	Ви- бірка №7	1	0,808	0,797	0,750	0,848
МД		0,980	1	0,789	0,719	0,755
ВР		0,978	0,976	1	0,723	0,692
ВУ		0,805	0,816	0,839	1	0,783
ШУ		0,962	0,952	0,955	0,872	1
Вибірка №7а						
БД	Ви- бірка №8	1	0,985	0,983	0,903	0,976
МД		0,598	1	0,979	0,908	0,967
ВР		0,635	0,439	1	0,899	0,954
ВУ		0,681	0,437	0,551	1	0,920
ШУ		0,611	0,519	0,420	0,559	1
Вибірка №9						
БД	Ви- бірка №10	1	0,980	0,963	0,916	0,956
МД		0,985	1	0,956	0,925	0,945
ВР		0,963	0,964	1	0,909	0,926
ВУ		0,882	0,877	0,908	1	0,950
ШУ		0,973	0,968	0,939	0,903	1

Висновки. Таким чином, отримані результати показують високу мінливість морфометричних параметрів черепашки *Helix albescens*, що мешкають в північно-західному Приазов'ї. Максимальні розміри черепашок були зафіксовані в межах міста Мелітополя в точках, що розташовані в біотопах з багатоповерховою забудовою, приватним сектором і садами; найменші- в точках, які розташовані за межами міста. Виявлено зв'язок між морфометричними

ознаками черепашки молюсків і характером біотопів. Метричні параметри раковин *Helix albescens* перевищують середньостатистичні значення, що характерні для даного виду в інших частинах ареалу.

Список використаної літератури:

- Балашов І. О., Лукашов Д. В., Сверлова Н. В. Наземні молюски Середнього Придніпров'я. Київ : Фітосоціоцентр, 2007. 132 с.
- Гураль-Сверлова Н. В., Бусел В. А., Гураль Р. І. Видовой состав наземных моллюсков Запорожской области и влияние на него антропохории. *Ruthenica*. 2018. № 3. С. 101–112.
- Гураль-Сверлова Н. В., Гураль Р. І. Визначник наземних молюсків України. Львів, 2012. 2016 с.
- Лихарев І. М., Раммельмейер Е. С. Наземные моллюски фауны СССР. Москва ; Ленинград. : АН СССР, 1952. 512 с.
- Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України. 3-є вид. Київ : Знання, 2006. 511 с.
- Сверлова Н. В. Проблемы экологической интерпретации результатов конхиометрических исследований городских популяций наземных моллюсков на примере *Helix pomatia*. *Фальцфейнівські читання / голов. ред. С. В. Шмалей. Херсон : Terra. 2005. С. 120–125.*
- Снегин Э. А., Артемчук О. Ю. Морфогенетический анализ популяций *Helix pomatia* L. (Pulmonata, Helicidae) Юго-Восточной и Восточной части современного ареала. *Экологическая генетика*. 2014. Т. 11, № 4. С. 25–37.
- Фауна, екологія і внутривидова изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде / Н. В. Сверлова и др. Львов, 2006. 218 с.
- Хохуткин И. М. Структура изменчивости видов на примере наземных моллюсков. Екатеринбург : УрО РАН, 1997. 178 с.
- Шилейко А. А. Фауна СССР. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea. Ленинград : Наука, 1978. 384 с. (Фауна СССР. Моллюски ; т. 3).

M.V. Gensytskyy

Bogdan Khmel'nitsky Melitopol State Pedagogical University

INTERNAL-POPULATION PROPERTIES OF HELIX ALBESCENS SHELLS IN THE NORTHWEST AZOV

A comparative analysis of the clonic features of the *Helix albescens* terrestrial molluscs collected in the natural and anthropogenic biotopes of the northwest Azov in 2017-2018 is carried out. Samples were taken from 10 habitats of molluscs living within the borders of Melitopol and the region. In total 1325 specimens of shells of *H. albescens* were collected. The results of studying the interpopulation and intrapopulation variability of *Helix albescens* in shell height (SH), large diameter (LD), small diameter (SD), mouth height (MH), mouth width (MW). The area of the mouth (S), the conditional volume (V), the relative height of the mouth, the shape of the mouth and a number of indices were calculated. Trees and bushes vegetation was dominated on the most points of collecting material. The connection between morphometric features of mollusc shells and biotopic peculiarities of their habitation is revealed. The average variability of the shell size in the most of the samples is found, the value of Cv is between 10 and 20%. The lowest coefficient values of variation among the 14 samples were recorded for such parameter as height of the mouth. Comparison of shells *Helix albescens* sizes from territories with different anthropogenic loading showed that in the city the shells are bigger than in the countryside. The maximum sizes of shells had molluscs, which were collected within the area of Melitopol at points located in biotopes with multistory buildings, private sector and gardens, the smallest - at points located outside the city. Correlation analysis showed a high level of correlation dependencies for all shell parameters. The main morphometric molluscs' shell indices have changed in wider ranges, which indicates a high variability. But in general, the relevant indicators are at the average level indicated for these species within the range.

Key words: terrestrial molluscs, *Helix albescens*, shells, metric parameters, variability, northwest Azov.

References

- Balashov, I. O., Lukashov, D. V., & Sverlova, N. V. (2007). *Nazemni moliusky Serednoho Prydniprovia* [Ground molluscs of the Middle Dnieper]. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
- Gural'-Sverlova, N. V., Busel, V. A., & Gural', R. I. Vidovoi sostav nazemnykh mollyuskov Zaporozhskoi oblasti i vliyanie na nego antropokhorii [The species composition of terrestrial mollusks of the Zaporozhye region and the influence of anthropochoria on it]. *Ruthenica*, 3. 101–112 [in Russian].
- Hural-Sverlova, N. V., & Hural, R. I. (2012). *Vyznachnyk nazemnykh moliuskiv Ukrainy* [Determinant of land shells of Ukraine]. Lviv [in Ukrainian].
- Khokhutkin, I. M. (1997). *Struktura izmenchivosti vidov na primere nazemnykh mollyuskov* [The structure of species variability on the example of terrestrial mollusks]. Ekaterinburg: UrO RAN [in Russian].
- Likharev, I. M., & Rammel'meier, E. S. (1952). *Nazemnye mollyuski fauny SSSR* [Ground mollusks of the fauna of the USSR]. Moskva; Leningrad: AN SSSR [in Russian].
- Marynych, O. M., & Shyshchenko, P. H. (2006). *Fizychna heohrafiia Ukrainy* [Physical Geography of Ukraine]. Kyiv: Znannia [in Ukrainian].
- Shileiko, A. A. (1978). *Fauna SSSR. Nazemnye mollyuski nadsemeistva Helicoidea. Ceriya Fauna SSSR. Mollyuski; t. 3* [Terrestrial mollusks of the superfamily Helicoidea. Series Fauna of the USSR. Shellfish; t. 3]. Leningrad: Nauka [in Russian].
- Snegin, E. A., & Artemchuk, O. Yu. (2014). Morfogeneticheskii analiz populyatsii *Helix pomatia* L. (Pulmonata, Helicidae) Yugo-Vostochnoi i Vostochnoi chasti sovremennogo areala [Morphogenetic analysis of populations of *Helix pomatia* L. (Pulmonata, Helicidae) on the south-eastern and eastern part of the current area]. *Ecological genetics*, 11(4), 25-37 [in Russian].
- Sverlova, N. V. (2005). Problemy ekologicheskoi interpretatsii rezul'tatov konkhiometricheskikh issledovaniy gorodskikh populyatsii nazemnykh mollyuskov na primere *Helix pomatia* [Problems of the ecological interpretation of the results of the conchometrical investigations of the urban populations of the land molluscs on example of *Helix pomatia*]. In S. V. Shmaliei (Ed.), *Faltsfeinivski chytannia* [Faltsfein readings] (pp. 120-125). Khereson: Terra [in Russian].
- Sverlova, N. V., Khlus, L. N., Kramarenko, S. S., Son, M. O., Leonov, S. V., Korol', E. N. ... & Gural', R. I. (2006). *Fauna, ekologiya i vnutrividovaya izmenchivost' nazemnykh mollyuskov v urbanizirovannoi srede* [Fauna, ecology and intraspecific variability of terrestrial mollusks in an urbanized environment]. L'vov [in Russian].

Отримано 28.05.2019 р.

UDC 591.5: 594.32
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195127>

A. P. Stadnychenko¹, O. I. Uvayeva², D. A. Vyskushenko³

^{1,3}Zhytomyr Ivan Franko State University
 40, Velyka Berdychivska Str., Zhytomyr, Ukraine, 10008

³bio-2016@ukr.net

¹ORCID 0000-0003-1894-0386

³ORCID 0000-0002-1233-7650

²Zhytomyr Polytechnic State University
 103, Chudnivska Str., Zhytomyr, Ukraine, 10005

²bio-2016@ukr.net

²ORCID 0000-0003-1894-0386

THE INFLUENCE OF DETERGENTS ON THE CILIA LOCOMOTION ACTIVITY OF EPITHELIUM IN SINANODONTA WOODIANA (MOLLUSCA, UNIONIDAE)

The influence of one of the most popular detergent «Ushasty nian» («Vinnitsapobutkhim», Ukraine) in concentrations of 3, 6, 12, 24, and 48 mg/dm³ on the duration and beat frequency of the glimmeral epithelium cilia of the gill apparatus of male, female and hermaphrodite *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) specimens was investigated. The damaging effect on the viability of these mollusks, including the locomotive activity of the frontal cilia of their gill glimmeral epithelium depends on the toxic factor levels. In the toxicological study, the pathological process in mollusks shortly developed in consequent five stages in two days. At 3 and 6 mg/dm³ concentrations of detergent, the signs observed in all three categories of molluscs included *in vitro* increased duration of locomotion and beat frequency of the glimmeral epithelium cilia. That state of experimental molluscs corresponds with the stimulation stage of pathological process induced by toxicological poisoning. Aforementioned changes are the signs of adaptive protection process aimed to counteract the damage inflicted by the toxic substance. At 12 and 24 mg/dm³ of detergent, the molluscs quickly entered the depression stage of the pathological process. It manifests as a statistically significant sharp decrease of duration of activity and beat frequency of glimmeral epithelium cilia. At 24 mg/dm³ of toxicant, towards the end of exposure that stage was superseded by the sublethal stage. The latter is characterized by complete destruction of respiratory epithelium, maximum oedema of body tissues (especially in the foot), loss of locomotion, and almost total loss of tactile sensitivity. At 48 mg/dm³ of toxicant, the sequence of depression, sublethal and lethal stages is realized quickly.

Key words: *Sinanodonta woodiana*, detergent, gills, glimmeral epithelium, activity.

Introduction. The human impact on the biosphere significantly grew to the 21st century. One of its facets is aquatic pollution by various matters contained in industrial and domestic waste waters. Among the different components there are detergents or surface-active substances (SAS) which target the respiratory glimmeral epithelium of the gill apparatus of all gill-breathing organisms, affecting both salt- (Frid, & Caswell, 2017) and freshwater (Дудник, & Євтушенко, 2013; Метелев, Канаев, & Дзасохова, 1971) animals. The SAS-induced damage level is conditioned by the toxicant concentration and chemical structure, and by the tolerance and physiological state of the exposed animals. Already there are several reports of SAS inhibiting the filtration activity of bivalve (primarily saltwater) molluscs (Marin et al., 1994; Ostroumov, 2009; Ostroumov, 2006).

First decades of the 21st century were marked by the occurrence and rapid expansion in Ukraine (northern wards region from Black Sea, Transcarpathia) of the chinese pond mussel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834). This species most probably occurred in Ukraine via Danube invasive corridor from the water network (Сон, 2007; Янович, & Пампура, 2011). This mollusk has a wide ecological valence which allowed it the fast expansion in the European continental waters and worldwide. The successful persistence of *S. woodiana* populations in Ukraine will, supposedly, largely depend on the species resistance to the impact of pollutants in its natural waters, including various surfactants. The significance of this danger is evidenced by the fact that, despite the current MPC standards for surfactants 0,1 mg/dm³ for anion-active and 0,012 mg/dm³ for cation ionic pollutants, their content in natural waters of several Ukrainian regions at the beginning of the 21st century became several times higher than that (Ситник та ін., 2001).

The aim of the present work was to find out the peculiarities of the detergent's effect on the duration of activity and beat frequency of the frontal glimmeral epithelium cilia of *S. woodiana* *in vitro* in norm and under exposure to high SAS concentrations. Solving this problem is important because the functionality of respiratory gill epithelium in *S. woodiana* and other Bivalvia conditions, to some degree, all their basic life support functions: breathing, feeding, excretion, reproduction. The epithelial functionality is regulated by a mechanism determining the organism's general reaction. Until now, *S. woodiana* was not studied in this aspect.

Material and methods. Material is 342 specimens of *S. woodiana* (shell length 12,9–16,1 cm, shell height 8,6–9,7 cm), collected in the Danube lower reaches (Vilkovo, Odessa region) in June, 2011. In the laboratory the animals were acclimated for 15 days. They were kept in aquariums (50 and 100 liters, 1 specimen per 10 liters). The keeping conditions were as follows: water temperature 18–20°C; pH 7,4–8,6; oxygenation 8,5–9,3 mg O₂/dm³. The culture medium was changed daily. The mollusks were regularly fed (crushed dry fish food, ground yolk of steeply cooked chicken eggs).

The acclimated specimens were used in a two-step toxicological essay according to the standard technique (Алексеєв, 1981). The toxicant was modeled by the detergent «Ushasty nian» («Vinnitsapobutkhim»). In a preliminary experiment it was established that the main toxicological indicators for *S. woodiana* are LC₀ = 0,1 and LC₁₀₀ = 100 mg/dm³. Then graphically by the sliding curve method LC₅₀ was estimated to be 50 mg/dm³. In the LC₀–LC₅₀ range, five concentrations were chosen for the main experiment. The duration of each of the two experiments was two days. Each experiment was controlled.

The duration and frequency of ciliary beats of the frontal glimmeral epithelium of the *S. woodiana* gill apparatus were determined at temporary micropreparations done according to E. A. Veselov (1952), using the BIOLAM microscope (×203 and ×450) in triplicate, closing the iris diaphragm to weak light. Mollusk sex was determined according to (Шкорбатова, & Староборатова, 1990).

The quantitative results of the experiments were processed by the methods of basic variation statistics (Крамаренко, 2003).

Results and discussion. The results of the main toxicological essay are given in Table. According to them, under 3 mg/dm³ SAS in the medium, the male, female and hermaphrodite *S. woodiana* specimens are characterized with increasing activity of the gill glimmeral epithelium and its ciliary beat frequency. Under 6 mg/dm³ SAS these changes become statistically significant ($p < 0,01$). The increased ciliary activity is a manifestation of the physiological-biochemical protective-adaptive process aimed at counteracting the damaging effect of the toxicant. It is known (Веселов, 1968) that the animal hydrobionts exposed to pollutants, depending on the toxicants' nature and concentration in the medium, duration of exposure, and resistance levels, suffer the phasic pathological process of poisoning. Each phase is characterized by specific complex of symptoms.

Physiological state of *S. woodiana* under 3 and 6 mg/dm³ SAS in the medium corresponds to that which is characteristic for the stage of stimulation. This follows from the aforementioned increased activity of their respiratory glimmeral epithelium, and from the weak mucus secretion by the frontal gill epithelium, which is a fast protective reaction demonstrated by the majority of the specimens. Even a thin mucus layer to some degree obstructs the SAS diffusion to the animal organisms and protects their gill respiratory epithelium from damage.

In the solution containing 12 mg/dm³ SAS, the experimental animals enter the depression phase of poisoning. This so-called "early" depression manifests by statistically significant ($p < 0,01$) slowed ciliary activity of glimmeral epithelium: the beat duration and frequency are reduced by 20 and 10%, respectively.

This signifies a certain decrease of overall metabolism of *S. woodiana* which is however not lethal for them (100 % survival of exposed specimens). The levels of mucus secretion by skin integument and gill apparatus rise under these conditions. There are areas of fine sparse pastiness indicating the started swelling of body tissues.

Table

The detergent effect on locomotive ciliary activity of the glimmeral epithelium of *S. woodiana* gill apparatus

Material	Locomotion duration (hr)			Beat frequency (number per minute)		
	n	lim	M±m CV	n	lim	M±m CV
Control						
Males	10	109 – 333	240.1±11.1 7.1	11	241 – 330	316.2±2.4 5.6
Females	10	121 – 340	229.2±9.3 4.9	12	238 – 341	325.1±3.7 4.8
Hermaphrodites	6	116 – 329	231.0±8.17 9.9	7	222 – 339	320.4±2.2 2.5
3 mg/dm³						
Males	11	117 – 345	258.3±12.15 11.7	11	237 – 340	329.1±3.6 3.7
Females	10	122 – 361	261.4±11.1 11.1	11	243 – 359	359.6±9.3 4.1
Hermaphrodites	6	129 – 351	250.1±18.1 5.2	6	228 – 361	348.3±5.0 4.4
6 mg/dm³						
Males	11	122 – 353	299.2±20.3 10.2	13	251 – 419	399.3±3.2 4.6
Females	12	130 – 359	311.1±18.2 13.1	14	236 – 432	401.4±4.7 8.1

Hermaphrodites	7	137 – 347	321.2±15.1 8.7	6	198 – 440	409.5±6.2 6.3
12 mg/dm³						
Males	10	105 – 308	205.0±15.2 10.3	13	227 – 331	301.2±5.5 4.1
Females	12	110 – 316	200.1±18.3 17.3	11	219 – 328	300.3±3.8 5.4
Hermaphrodites	6	102 – 312	198.1±11.1 13.1	7	220 – 336	298.7±4.1 3.3
24 mg/dm³						
Males	12	89 – 157	120.2±9.1 6.8	10	92 – 122	106.2±2.9 3.0
Females	13	82 – 149	116.1±10.3 12.5	10	89 – 127	99.9±1.4 6.3
Hermaphrodites	7	77 – 137	111.2±9.2 11.1	6	91 – 129	102.3±3.3 4.1
48 mg/dm³						
Males	10	38 – 51	44.0±6.1 14.1	10	28 – 51	43.0±1.1 2.2
Females	11	34 – 46	33.3±7.1 8.8	12	26 – 48	38.7±3.0 4.7
Hermaphrodites	6	29 – 39	35.1±6.2 12.3	7	23 – 44	34.3±2.1 5.2

At 24 mg/dm³ after 9–12 hours of exposure, the experimental *S. woodiana* specimens are at the “deep” depression stage. The complex of relevant symptoms includes intense mucus excretion by the gills, emerging foci of destruction of the respiratory epithelium with developing lesions and hemorrhages, increasingly swollen body tissues, and reduced tactile sensitivity. However at the end of the first day of exposure all specimens retain viability despite the failed respiratory function of the gill apparatus epithelium. It is assumed (Маляревская, & Карасина, 1983; Маляревская, 1985) that at this stage of the pathological process the mollusks usually turn from the aerobic to anaerobic method for the cleavage of glycogen, their universal energy substrate. This physiological and biochemical protective measure allows them to remain viable in conditions of anoxia for at least some time. The duration of activity of glimmeral epithelium on the areas of *S. woodiana* body where it still remains decreases twofold, and its ciliary beat frequency decreases 3.1 times compared to norm. At the second half of the first day of exposure, all *S. woodiana* specimens enter the sublethal poisoning stage. It is characterized by completely damaged frontal ciliated epithelium of the gills. Due to increasingly swelled body tissues the foot is so enlarged that it does not fit in the shell and hangs out far beyond the valve edges. The medium contains copious excrements simultaneously ejected by *S. woodiana* experimental specimens. At the second day of experiment, all specimens are completely immobile however they still retain slight tactile sensitivity. At the end of exposure, 22,8% of animals develop the last poisoning stage, lethal, manifesting in true shock and complete lack of tactile sensitivity. In mollusks, it manifests as developing true shock symptoms and full loss of the tactile sensitivity.

In the medium containing 48 mg/dm³ experimental animals experienced the three highest degrees of intoxication: depression, sublethal and lethal stages. At “deep” depression stage the duration of activity of gill glimmeral epithelium decreases 6,2 times and ciliary beat frequency in 8,3 times.

The nature of the changes in the ciliary activity indices of the frontal ciliated epithelium of *S. woodiana* gill apparatus depends on the level of surfactant content in its environment, which is consistent with the concept of G. Selye (1982). According to it, small stresses («eustresses») in contrast to overexertions («distresses») optimize the vital activity of organisms, increasing their adaptive capacity with respect to new conditions. Our results indicate that for *S. woodiana* «eustresses» are surfactants in concentrations of 3 and 6 mg/dm³, while the higher concentrations of this pollutant must be characterized as «distresses».

Conclusions. The duration of activity and ciliary beat frequency of the glimmeral epithelium of *S. woodiana* gill apparatus increase at 3 and 6 mg/dm³ of the «Ushasty nian» detergent in the environment. This protective adaptation is characteristic for the stimulation stage of the intoxication process.

The duration of activity of the gill epithelium and its beat frequency decline in experimental animals, inversely related to the growing content of the toxic substance (12, 24, 48 mg/dm³). The intoxication process in the affected specimens develops into the depression, sublethal and lethal stages.

Список використаної літератури:

- Алексеев В. А. Основные принципы сравнительно-токсикологического эксперимента. *Гидробиологический журнал*. 1981. Т. 71, № 3. С. 92–100.
Веселов Е. А. Биологические тесты при санитарно-биологическом изучении водоемов. *Жизнь пресных вод СССР*. Москва ; Ленинград : Изд-во АН СССР, 1959. Т. 4, кн. 2. С. 7–37.

- Веселов Е. А. Основные фазы действия токсических веществ на организмы. Тезы докладов Всесоюзной научной конференции по вопросам водной токсикологии. Москва : Наука, 1968. С. 15–16.
- Вивчення еколого-токсикологічного стану річок Прип'ять та Стохід / Ю. М. Ситник та ін. Вісник Житомирського педагогічного університету. 2001. Вип. 8. С. 244–248.
- Дудник, С. В., Євтушенко, М. Ю. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування. 2013. Київ : Вид-во Укр. фітосоціологічного центру. 297 с.
- Крамаренко С. С. Математичні методи в екології. Миколаїв, 2003. 232 с.
- Маляревская А. Я., Карасина Ф. М. Влияние некоторых поверхностно-активных веществ на гидробионтов. Гидробиологический журнал. 1983. Т. 19, № 5. С. 84–90.
- Маляревская А. Я. Биохимические механизмы адаптации гидробионтов к токсическим веществам. Гидробиологический журнал. 1985. Т. 21, № 3. С. 70–82.
- Метелев В. В., Канаев А. И., Дзасохова Н. Г. Водная токсикология. Москва : Колос, 1971. 247 с.
- Методы изучения двусторчатых моллюсков / под ред.: Г. Л. Шкорбатова, Я. И. Старобогатова. Ленинград : ЗИН, 1990. 205 с.
- Селье Г. Стресс без дистресса. Москва : Прогресс, 1982. 352 с.
- Сон М. О. Моллюски-вселенцы в пресных и солоноватых водах Северного Причерноморья. Одесса, 2007. 132 с.
- Янович Л. М., Пампура М. М. Новая находка моллюска-вселенца *Sinanodonta woodiana* Lea, 1834 (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) в Украине. Вестник зоологии. 2011. Вып. 45 (2). С. 186.
- Effects and fate of sediment-sorbed linear alkylbenzene sulphonate (LAS) on the bivalve mollusc *mytilus galloprovincialis* Lmk / M. G. Marin et al. *Water Research*. 1994. Vol. 28 (1). P. 85–90. DOI: 10.1016/0043-1354(94)90122-8.
- Frid C. L. J., Caswell B. A. Marine pollution. Oxford : Oxford University Press, 2017. 268 p. DOI <https://doi.org/10.1111/maec.12487>
- Ostroumov, S. A. (2003). Influence of Some Amphiphilic Substances and Mixtures on Marine Mollusks. *Hydrobiological Journal*. 2009. Vol. 39(4). P. 97–101, 75–80.
- Ostroumov, S. A. Biological Effects of Surfactants. London; New York, 2006. 279 p. DOI: 10.13140/RG.2.1.1619.9209

References

- Alekseev, V. A. (1981). Osnovnye printsiipy sravnitel'no-toksikologicheskogo eksperimenta [Essential principles of the comparative-toxicological experiments]. *Hydrobiological Journal*, 71(3), 92-100 [in Russian].
- Dudnyk, S. V., & Yevtushenko, M. Yu. (2013). *Vodna toksykologhiia: osnovni teoretychni polozhennia ta yikhnie praktychne zastosuvannia* [Water toxicology: basic theoretical positions and their practical application]. Kyiv: Vyd-vo Ukr. fitosotsiologichnoho tsentru [in Ukrainian].
- Frid, C.L.J., Caswell, B.A. (2017). *Marine pollution*. Oxford: Oxford University Press. doi <https://doi.org/10.1111/maec.12487>
- Kramarenko, S. S. (2003). *Matematychni metody v ekologii* [Mathematical methods in ecology]. Mykolaiv [in Ukrainian].
- Malyarevskaya, A. Ya. (1985). Biokhimicheskie mekhanizmy adaptatsii gidrobiontov k toksicheskim veshchestvam [Biochemical mechanisms of adaptations the hydrobionts to toxic substances]. *Hydrobiological Journal*, 21(3), 70-82 [in Russian].
- Malyarevskaya, A. Ya., & Karasina, F. M. (1983). Vliyanie nekotorykh poverkhnostno-aktivnykh veshchestv na gidrobiontov [The influence of some surface-active substances on the hydrobiontes]. *Hydrobiological Journal*, 19 (5), 84-90 [in Russian].
- Marin, M. G., Pivotti, L., Campesan, G., Turchetto, M., & Tallandini, L. (1994). Effects and fate of sediment-sorbed linear alkylbenzene sulphonate (LAS) on the bivalve mollusc *mytilus galloprovincialis* Lmk. *Water Research*, 28(1), 85-90. doi: 10.1016/0043-1354(94)90122-8.
- Metel'ev, V. V., Kanaev, A. I., & Dzasokhova, N. G. *Vodnaya toksikologiya* [Water toxicology]. Moskva: Kolos [in Russian].
- Ostroumov, S. A. (2003). Influence of Some Amphiphilic Substances and Mixtures on Marine Mollusks. *Hydrobiological Journal*, 39(4), 97-101, 75-80. doi: 10.1615/HydrobJ.v39.i4.100
- Ostroumov, S. A. (2006). *Biological Effects of Surfactants*. London; New York, 2006. doi: 10.13140/RG.2.1.1619.9209
- Sel'e, G. (1982). *Stress bez distressa* [Stress without distress]. Moskva: Progress [in Russian].
- Shkorbatova, G. L., & Starobogatova, Ya. I. (Ed.). (1990). *Metody izucheniya dvustvorchatykh mollyuskov* [Methods of studies of bivalve molluscs]. Leningrad: ZIN [in Russian].
- Son, M. O. (2007). *Mollyuski-vselentsy v presnykh i solonovatykh vodakh Severnogo Prichernomor'ya* [The adventurer mollusks into fresh- and salinewater by northerwards region from Black Sea]. Odessa [in Russian].
- Sytnyk, Yu. M., Arsan, O. M., Kyrychuk, H. Ye., & Yanovych, L. M. (2001). Vyvchennia ekoloho-toksykologichnoho stanu richok Pryp'iat ta Stokhid. [Investigation of Ecology-toxicological State of the Pripyat' and Stokhid Rivers]. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal*, 8, 244-248 [in Ukrainian].
- Veselov E. A., (1968). Osnovnye fazy deistviya toksicheskikh veshchestv na organizmy [Principal phases of action by toxic substances on the organisms]. In *Tezy dokladov Vsesoyuznoi nauchnoi konferentsii po voprosam vodnoi toksikologii* [Abstracts of the All-Union Scientific Conference on Aquatic Toxicology] (pp. 15-16). Moskva: Nauka [in Russian].
- Veselov, E. A. (1959). Biologicheskie testy pri sanitarno-biologicheskom izuchenii vodoemov [Biological tests at sanitary-biological investigation of the water reservoirs]. In V. I. Zhadin, & E. N. Pavlovskii (Eds.), *Zhizn' presnykh vod SSSR* [Life of Freshwaters by USSR] (Vol. 4, pt. 2, pp. 7-37). Moskva; Leningrad: Izd-vo AN SSSR [in Russian].
- Yanovich L. M., & Pampura, M. M. (2011). Novaya nakhodka mollyuska-vselentsa *Sinanodonta woodiana* Lea, 1834 (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) v Ukraine. [New find of invasive mollusk *Sinanodonta woodiana* Lea, 1834 (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) in Ukraine]. *Vestnik Zoologii*, 45(2), 186 [in Russian].

Рекомендовано до друку В.М. Закалюжний
Отримано 21.02.2019 р.

МІКРОБІОЛОГІЯ

УДК 582.091/097:615.322./458.011:615.28
<https://doi.org/10.33989/2414-9810.2019.5.1.195128>

Т.В. Дерев'янку

Українська медична стоматологічна академія (м. Полтава)
 вул. Шевченка, 23, Полтава, 36024, Україна
derevyanko602@ukr.net
 ORCID 0000-0002-5097-8299

ПРОТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ БІОГЕННИХ ЛЕТКИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

В статті проаналізовано та узагальнено наукові джерела щодо протимікробних властивостей фітонцидів поширених деревних рослин, можливостей раціонального їх використання для збереження і покращення здоров'я людини та оптимізації мікробного складу повітряного середовища. З'ясовано, що дослідження біогенних летких органічних речовин рослинного походження привертала увагу багатьох науковців останніх десятиліть з метою їх широкого використання в різних сферах народного господарства, зокрема в медицині.

Відмічено, що у процесі життєдіяльності вищі рослини виділяють в повітря леткі органічні речовини, які є одним із факторів природного імунітету рослин, регуляторів санітарного стану біосфери, відіграють вагомую роль у взаємодії організмів в урбанізованих фітоценозах, підтримуючи баланс патогенної мікрофлори в атмосферному повітрі урбоєкосистеми та житлових приміщень. Фітонциди є засобом профілактики та терапії низки захворювань, оскільки, потрапляючи в організм людини, вони активно діють на різні групи мікроорганізмів (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Bordetella pertussis*, *Paratubercium caudatum*, *Stillionima millibus* та ін.), які спричинюють бактеріальні, вірусні, грибкові чи протозойні інфекції.

Багатьма науковцями доведено, що леткі органічні речовини рослинного походження розрізняються за хімічним складом і потужністю дії, а ступінь їх антимікробної активності залежить не тільки від видової приналежності рослин та фенологічної фази сезонного розвитку, але й від життєвого стану рослинного організму, метеорологічних умов.

Аналіз літературних джерел показав, що всі види хвойних рослин (зокрема, родів *Abies*, *Pinus*, *Picea* та ін.) характеризуються високою бактерицидністю первинних і вторинних фітонцидів, а серед листяних необхідно відмітити такі види: *Betula pendula* Roth, *Padus avium* Mill., *Morus alba* L., *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Syringa vulgaris* L., *Ulmus pumila* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. та інші. Середньою антимікробною дією характеризуються наступні види: *Populus bolleana* Lauche, *Salix alba* L., *Quercus robur* L., *Sorbus aucuparia* L., *Spiraea vanhouttei* (Briot) Carrière, *Viburnum opulus* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Fraxinus excelsior* L., *Tillia cordata* Mill., які володіють як вторинними, так і первинними леткими виділеннями.

Ключові слова: фітонциди, протимікробна активність, деревні рослини, мікроорганізми.

Вступ. Посилена індустріалізація, урбанізація, хімізація останніх десятиліть призводить до погіршення стану як навколишнього середовища, так і громадського здоров'я в цілому. До одних із механізмів боротьби із забрудненнями належать аделопатичні явища, хімічні взаємодії рослин, що сприяють ліквідації певних забруднювачів природного і штучного походження (Гродзинський, 1973; Гродзинський, 1991).

Мікроорганізми з різним патогенним потенціалом, як один із чинників біологічного забруднення довкілля, перебувають в будь-яких екологічних нішах біосфери, оточують і супроводжують людину завжди, спричиняють інфекційні захворювання. Лікування захворювань, спричинених патогенними та умовно патогенними мікроорганізмами, синтетичними та напівсинтетичними лікарськими засобами, здебільшого призводить до розвитку полірезистентності патогенів до них, численною побічною дією на організм людини. Цих негативних аспектів можна уникнути, використовуючи рослинні ресурси, які посідають на сьогодні вагоме місце в арсеналі лікувальних засобів, користуються значною популярністю та мають низку переваг (Макарчук та ін., 1990). Існує також нагальна потреба пошуку безпечних природних засобів для зниження контамінації повітряного середовища як відкритих, так і закритих громадських місць, у зв'язку із загрозой спалаху епідемій інфекційних захворювань. Тому останніми роками активно проводяться дослідження, присвячені пошукам альтернативних засобів антимікробної дії.

Мета дослідження: аналіз та узагальнення відомостей щодо протимікробних властивостей біогенних летких органічних речовин поширених деревних рослин, можливостей раціонального їх використання для збереження і покращення здоров'я людини та оптимізації мікробного складу повітряного середовища.

Результати та їх обговорення. У процесі життєдіяльності деревні рослини (дерева, кущі, напівкущі та кустики) виділяють в повітря легкі органічні речовини, які є одним із регуляторів санітарного стану біосфери (Акимов, 1985) і засобом профілактики ряду інфекційних захворювань. Одним із факторів природного імунітету рослин (Райс, 1986) є фітонциди, які відіграють регуляторну роль у взаємодії організмів в урбанізованих фітоценозах, підтримуючи баланс патогенної мікрофлори в атмосферному повітрі урбоекосистеми та жилих приміщень. За науковими джерелами відомо близько тисячі рослин, із них більше 500 видів дерево-кущових, які мають фітонцидні властивості, що вбивають або гальмують розвиток шкідливих мікроорганізмів, тим самим впливаючи на склад мікрофлори повітря в умовах різних рослинних асоціацій (Горленко, 1985; Токин, 1974; Nowak, Crane, & Stevens, 2006).

Значення фітонцидів для медицини, їх роль для людини широко вивчалася багатьма вченими. Термін «фітонциди» вперше був введений Б.П. Токиним у 1928 р., який відкрив здатність подрібнених цибулин часнику та цибулі продукувати леткі та нелеткі речовини, що спричиняли зміни культуральних властивостей мікроорганізмів (Токин, 1974). Досліди Б.П. Токіна дали поштовх лікарям минулих років застосовувати подрібнені частини рослин у хірургічній і терапевтичній практиці для пригнічення росту хвороботворних мікробів. Піонерами досліджень, в даному напрямку, були також А. Філатова та А. Тебякіна, які вперше переконливо довели сильні бактерицидні властивості фітонцидів харчових рослин по відношенню до деяких патогенних для людини бактерій (Токин, 1974).

У 60–80-х роках ХХ ст. багато авторів пропонували різні тлумачення терміну «фітонциди». Найбільше розповсюдження отримало поняття «фітонциди» і його використовують для позначення активних речовин, які містяться у виділеннях пошкоджених і непошкоджених тканин та органів рослин (Слепих, 2009, 2010). С.С. Скворцов (1961) трактував фітонциди як «нативні леткі органічні речовини», що продукуються непошкодженими тканинами та органами рослин. А.М. Гродзинський (1973, 1991) увів термін «коліни», під яким розумів фізіологічно активні речовини, які відіграють важливу роль у взаємозв'язках рослин. Для позначення антибіотичних речовин, що виробляються тільки у пошкоджених структурах рослин у відповідь на інфекційний агент, використовують термін «фітоалексини» (Айзенман, Смирнов, & Бондаренко, 1986; Денбновецький, Басова, & Менина, 1985; Дмитриев, 1985).

В англійських джерелах (Kesselmeier, & Staudt, 1999) для позначення леткої фракції фітонцидів прийняте поняття – біогенні леткі органічні речовини (*biogenic volatile organic compounds*), під яким розуміють органічні атмосферні гази біогенного походження. У науковій літературі використовують скорочення БЛОР (BVOC), або біогенні ЛОР (biogenic VOC), ЛОР, що виділяються рослинами (plant VOC).

Фітонциди різних рослин розрізняються за хімічним складом і потужністю дії (Токин, 1974; Спахова, & Коновалова, 1973). Фітонциди одних рослин характеризуються бактерицидними властивостями (Ельська, 2010), інших – бактериостатичними. Окремі групи фітонцидів спричиняють протистотидну та фунгіцидну дію. За силою впливу на мікроорганізми деякі рослини займають провідне місце серед протимікробних засобів сучасної медицини.

До складу летких фітоорганічних речовин, які виділяються як хвойними, так і листяними видами деревних рослин, входять речовини різної хімічної природи: ізопрен, терпеноїди (Кинтя, Фадеев, & Акимов, 1990), ефірні олії, спирти, органічні кислоти, альдегіди, складні ефіри, а також ненасичені вуглеводні (Акимов, Кинт, & Фадеев, 1997; Исидоров, 1994). У метаболітах хвойних також присутні монотерпенові та сесквітерпенові вуглеводні (Степень и др., 1979). Усі відмічені органічні речовини характерні для виділень як цілих, так і подрібнених клітин та тканин рослини. Проте, в останньому випадку активність утворення летких речовин істотно зростає, тому що вільний доступ кисню до пошкоджених рослинних тканин призводить до значного посилення окисних і гідролітичних процесів, що сприяє зміні утворених метаболітів (Рощина В., & Рощина В., 1989). Відмінності щодо інтенсивності та складу летких виділень цілих і пошкоджених рослин дали можливість дослідникам розділити леткі речовини на первинні та вторинні фітонциди. Первинними фітонцидами називають леткі органічні речовини, що виділяються цілими структурами рослин, а вторинними – леткі органічні речовини, що вивільнюються пошкодженими тканинами.

Чимала когорта науковців (Горленко, 1985; Синельщиков, & Мекець, 1979; Кочергина, 2009; Володарець, 2012b) вивчали фітонцидну активність деревних рослин природних і штучних зелених насаджень (Акимов, 1985), досліджували вплив летких органічних речовин на мікробіоценоз повітряного середовища. М.М. Артем'єва з'ясувала (Токин, 1974), що 1 га листяних лісів виділяє за добу близько 2 кг летких органічних речовин, а 1 га хвойних фітоценозів – 5 кг, які згубно впливають на мікрофлору повітря. М.Г. Холодний назвав леткі речовини, які виділяються вищими рослинами у повітря, «атмосферними вітамінами» або «вітаміноподібними речовинами», що можуть позитивно впливати на організм людини (Токин, 1974).

У результаті літературного огляду, встановлено, що для розширення адаптаційних можливостей людини і збереження її здоров'я, доцільним є використання фітоорганічного фону зелених насаджень, рослини яких характеризуються високим фітонцидним потенціалом. Це є одним із найпростіших і доступних для практичної реалізації варіантів аромопрофілактики та аромотерапії (Петкова, 1988). Актуальність досліджуваного питання полягає ще й у тому,

що при озелененні міських територій і, особливо, місць масового відпочинку, санітарно-курортних зон, лікувально-профілактичних, дитячих навчальних закладів необхідно враховувати фітонцидні властивості рослин і їх діючого ефекту у різних умовах. Системне створення в парку чи в жилих приміщеннях диференційованих зон сприятиме підвищенню санітарно-гігієнічних показників у цілому, і знизить рівень мікробного забруднення повітряного середовища.

Аналіз наукових джерел показав, що серед листяних видів високою бактерицидністю вторинних фітонцидів характеризуються *Betula pendula* Roth, *Padus avium* Mill., *Morus alba* L., *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Syringa vulgaris* L., *Ulmus pumila* L. (Володарець, 2012b). Зокрема, фітонциди берези повислої виявляють бактерицидну дію на *Corynebacterium diphtheriae* та *Escherichia coli*. Первинні леткі виділення *Morus alba* L., *Padus avium* Mill., *Acer pseudoplatanus* L., *Syringa vulgaris* L. мають також високі бактерицидні властивості. А.С. Спаховою та В.Н. Ковваловою (1979) методом «опарення» вторинних виділень листків *Padus avium* у зеленій зоні міста була виявлена висока антимікробна активність до *Staphylococcus aureus*. Інші види даної групи характеризувалися середньою або слабкою дією летких виділень непошкоджених листків на культуральні властивості мікроорганізмів.

Середньою антимікробною дією характеризуються наступні види: *Populus bolleana* Lauche, *Salix alba* L., *Quercus robur* L., *Sorbus aucuparia* L., *Spiraea×vanhouttei* (Briot) Carrière, *Viburnum opulus* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Fraxinus excelsior* L., *Tillia cordata* Mill., які володіють як вторинними, так і первинними леткими виділеннями.

Р.Г. Синельщиков та К.Н. Мебель (1979) вивчали бактерицидні властивості деяких видів роду *Populus* L. безпосередньо в природних екосистемах. Для цього вони розміщували чашки Петрі з м'ясо-пептонним агаром у кронах дерев, а також на відкритому місці. З'ясовано, що в похмуру погоду в кронах *Populus bolleana*, *P. simonii* Carrière та інших деревних порід (*Robinia pseudoacacia* L., *Acer saccharinum* L., *Fraxinus lanceolata* Borck, *Ulmus pumila*) число бактеріальних колоній знижувалось, порівняно з контролем на 3–24%.

Слабку дію на ріст і розвиток мікроорганізмів спричинювали вторинні та первинні фітонциди листків видів *Sambucus racemosa* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Berberis vulgaris* L. та *Junglans regia* L. Так, у дослідях М.В. Кочергіної (2009) леткі виділення листків *Morus alba* знизили кількість колоній окремих видів роду *Staphylococcus* лише на 3%.

За літературними даними встановлено, що всі види хвойних рослин характеризуються високою бактерицидністю первинних і вторинних фітонцидів (Володарець, 2012b). Але Т.В. Старовойтова, О.С. Лахно та В.А. Ярошенко відмічають, що фітонциди *Juniperus sabina* L., які вивільняються цілісною, не пошкодженою хвоєю, мають слабкі бактерицидні властивості. У деяких випадках під впливом фітонцидів цього виду відбувалось навіть збільшення колоній *Staphylococcus aureus*. Фітонциди різних видів роду *Abies* виявляють бактерицидну дію на *Corynebacterium diphtheriae*, *Bordetella pertussis*, представників роду *Staphylococcus* (Володарець, 2012b).

С.О. Володарець (Володарець, 2012a) встановила, що ступінь антимікробної активності рослин залежить не тільки від їх видової приналежності та фенологічної фази сезонного розвитку, але й від життєвого стану рослинного організму, метеорологічних умов та ін. Фітонцидну активність автор визначав за методом «опарення» посівів культур мікроорганізмів, за ступенем пригнічення тест-об'єктів грамположитивних бактерій *Bacillus subtilis* ІМВ В-7018 та грамнегативних *Escherichia coli* УКМ В-926. Було доведено високі показники антимікробної дії *Populus simonii*, *Robinia pseudoacacia* та *Syringa vulgaris*, у яких зі збільшенням запиленості листків антимікробна здатність летких органічних речовин зростає. Антимікробну активність виду вважали дуже високою, якщо середній показник його фітонцидності за вегетаційний період коливається від 81 % до 100 % загибелі колоній тест-культури (*Bacillus subtilis* та *Escherichia coli*), високою – від 61 до 80 %, середньою – від 45 до 60 % та низькою від 44 %. Для більшості видів автором виявлено літній тип фітонцидності, за винятком *A. pseudoplatanus*, *A. negundo* та *R. pseudoacacia*. Леткі органічні речовини листків двох останніх видів восени призводять до загибелі колоній тест-організмів до 80%. *A. pseudoplatanus* спричинює однакову антимікробну дію у липні та вересні. Фітонцидна активність листків *Tilia cordata* – 77,5 % та 78,4 % відповідно до тест-культур (*B. subtilis* та *E. coli*), що відповідає максимальній антимікробній дії впродовж вегетації цього виду.

Антибактеріальна дія проти різних бактерій досить виражена у видів роду *Alnus* L. Згідно з дослідженнями П. Ламбрева спиртовий екстракт із кори *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth. має бактерицидну дію проти *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* та *Bacillus subtilis*. Фітонциди, які виявлені у корі вільхи сірої, ефективні проти деяких найпростіших: *Paramecium caudatum*, *Stiltonima millibus*, *Opalia tenerum*, *Lambia intestinalis* (Петкова, 1988). У 1961 р. П. Ламбrev і його колеги досліджували протимікробні властивості *Cornus mas* L. і встановили, що відвар із молоді корі дерену має не тільки бактериостатичний ефект щодо *Escherichia coli*, але й бактерицидну дію до *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* та *Shigella sonnei*. Доведено, що відвар приготовлений із старої корі, має нижчу активність і набуває бактериостатичної дії. Препарати, отримані з плодів дерену, також мають бактериостатичний ефект щодо окремих представників родини *Enterobacteriaceae* (Петкова, 1988).

Внаслідок проведених досліджень Н.Є. Стадницькою, О.З. Комаровською-Порохнявець, Х.Я. Кішак та ін. (2011) виявлено, що протимікробну активність проявляє настоянка вічнозеленого кущика *Vaccinium vitis-idaea* відносно грамположитивних культур *Mycobacterium luteum* (16 мм – зона пригнічення росту) та *Staphylococcus aureus* (20 мм).

Деякі дослідники (Іваненко О.В., Олійник О.А., Балак С.О.) приділяли увагу вивченню проблем щодо застосування антибіотиків рослинного походження для лікування слизової порожнини рота (Іваненко, Олійник, & Балак, 2016). До них віднесено наступні: сальвін (виділений із шавлії лікарської) – здійснює ефективну фітонцидну дію на грампозитивні та грамотрикативні мікроорганізми (стрептококи, стафілококи й ентерококи), оскільки пригнічує синтез пептидоглікану; стоматофіт (комплекс густого екстракту листя шавлії, квіток ромашки лікарської, кори дуба, трави арніки, кореневища лепехи, листя м'яти перцевої, трава чебрецю звичайного) виявляє протигрибковий ефект, є протизапальним засобом та ін.; хлорофіліпт (хлорофіли з листя евкаліпта) – чинить бактеріостатичну і бактерицидну дію щодо стафілококів, стрептококів. Крім того, він насичує клітини тканин киснем, має виражений дезінтоксикаційний ефект, підвищує активність місцевого імунного захисту.

Значної уваги науковці та лікарі (Д.Д. Вердеревський, М.Я. Молдован, В.Г. Ушаков, Ф.М. Спірідонов, В.М. Коротков, І.Є. Новікова та ін.) приділяли дослідженням, які були спрямовані на вивчення протівірусних властивостей фітонцидів окремих видів рослин і їх практичного використання в терапії деяких вірусних захворювань (Токин, 1974).

Основоположником наукових положень щодо впливу фітонцидів на віруси вважають В.Г. Ушакова, який зі своїми колегами (Б.П. Токінім, А.Г. Філатовою) вивчав вплив фітонцидів на вірус сказу. Ф.М. Спірідонов довів, що послаблення вірулентності вірусу ящуру спостерігається під впливом фітонцидів листків *Populus balsamifera*. Таким чином, ветеринарний лікар створив протиящуру фітонцидно-тканеву вакцину, яка широко використовувалася при епідеміях інфекційного захворювання серед ВРХ і свиней (Токин, 1974). Заслуга лаборанта-вірусолога В.П. Короткової в тому, що вона вивчала дію фітонцидних препаратів із різних вищих рослин (*Populus balsamifera*, *Malus domestica* 'Antonovka', *Cornus mas* та *Eucalyptus sp.*) на репродукцію вірусу грипу, культивованого в курячому ембріоні, а пізніше, й, безпосередня їх дія на організм людини під час інфікування вірусом грипу.

Висновки. Дослідження фітонцидів вищих рослин привертала увагу багатьох науковців останніх десятиліть. На сьогодні, біогенні леткі органічні речовини рослинного походження досить широко використовуються в різних сферах народного господарства (медицині, ветеринарії, харчовій промисловості, сільському господарстві, зеленому будівництві), оскільки мають високі протимікробні властивості. Проте, необхідні подальші дослідження, щоб краще оцінити потенційну ефективність фітонцидів маловідомих, але поширених видів деревних рослин в якості антимікробних агентів.

За науковими джерелами, відмічено, що потрапляючи в організм людини, фітонциди активно діють на різні групи мікроорганізмів, які спричинюють бактеріальні, вірусні, грибові чи протозойні інфекції (зокрема, стафілококову, стрептококову, туберкульоз, грип, гострі респіраторні вірусні інфекції, деяких гінекологічних захворювань, хвороб слизових оболонок рота, ШКТ та ін.). Вони впливають на функціональний стан окремих складових імунітету макроорганізму – фагоцитоз, запалення, антигенну ареаактивність, а також антибіотичні особливості тканин, регенеративні процеси клітин і тканин, що підвищує опірність організму людини до інфекційних захворювань.

За рахунок нераціонального використання антибіотиків, нині, підвищилася мультирезистентність мікроорганізмів, тому актуальним є проведення подальших фітохімічних і фармакологічних досліджень фітонцидів перспективних деревних рослин в напрямку розробки нових фармацевтичних комбінацій.

Список використаної літератури:

- Айзенман Б. Н., Смирнов В. В., Бондаренко А. С. Фитонциды и антибиотики высших растений. Київ : Наук. думка, 1986. 188 с.
- Акимов Ю. А. Выделение летучих фитонцидов древесными растениями в условиях Южного берега Крыма и перспективы практического их использования. *Фитонциды. Бактериальные болезни растений*. Киев, 1985. Ч. 1. С. 47–48.
- Акимов Ю. А., Кинтя П. К., Фадеев Ю. М. Тритерпеновые гликозиды в систематике и эволюции цветковых растений. *Растительные ресурсы*. 1997. Т. 33, вып. 2. С. 114–125.
- Володарець С. О. Антимікробні властивості деяких видів деревних рослин в урбанізованому середовищі. *Актуальні питання природничих наук та методики їх викладання* : всеукр. наук.-практ. конф. (Ніжин 22–23 лют. 2012 р.) / ред. В. В. Суховеев. Ніжин, 2012а. С. 65–67.
- Володарець С. О. Динаміка фітонцидної активності деревних рослин протягом вегетаційного періоду в умовах промислового міста. *Актуальні проблеми ботаніки та екології* : матер. міжнар. конф. Ужгород, 2012б. С. 87–89.
- Горленко С. В. Роль фитонцидов в создании устойчивых зеленых насаждений. *Фитонциды. Бактериальные болезни растений*. Киев : Наук. думка, 1985. Ч. 1. С. 120–123.
- Гродзинский А. М. Аллергический астматический и почвоугнетение. Киев : Наук. думка, 1991. 432 с.
- Гродзинский А. М. Фитонциды – носители информации. *Фитонциды. Бактериальные болезни растений*. Київ : Наук. думка, 1985. Ч. 1. С. 9–15.
- Гродзинський А. М. Основи хімічної взаємодії рослин. Київ : Наук. думка, 1973. 208 с.
- Денбовецький Г. Ю., Басова С. В., Менина М. М. О фитоалексинной активности древесных растений. *Фитонциды. Бактериальные болезни растений*. Киев : Наук. думка, 1985. Ч. 1. С. 42–43.
- Дмитриев А. П. Фитоалексин: проблемы и перспективы. *Фитонциды. Бактериальные болезни растений*. Киев : Наук. думка, 1985. Ч. 1. С. 34–35.
- Ельская С. И. Бактерицидные свойства высших растений из числа продуцентов фитонцидов, выявленных среди растений Донбасса. *Сборник Донецкого государственного медицинского университета им. М. Горького*. Донецк, 2010. Т. 1, вып. 14. С. 181–188.

- Исидоров В. А. Летучие выделения растений: состав, скорость эмиссии и экологическая роль. Санкт-Петербург : Алга, 1994. 188 с.
- Иваненко О. В., Олійник О. А., Балак С. О. Застосування антибіотиків рослинного походження (фітонцидів) для лікування слизової порожнини рота. *Сучасні досягнення антибіотикотерапії інфекційних захворювань* : зб. тез міжжаф. наук.-практ. конф. студентів. Харків, 2016. С. 34–35.
- Кинтя П. К., Фадеев Ю. М., Акимов Ю. А. Терпеноиды растений. Кишинев, 1990. 150 с.
- Кочергина М. В. Экологические аспекты озеленения г. Воронежа. *Экологические проблемы промышленных городов* : сб. науч. тр. Саратов, 2009. С. 126–128.
- Райс Э. Природные средства защиты растений от вредителей. Москва : Мир, 1986. 184 с.
- Рослини з протимікробними властивостями / Н.Є. Стадницька та ін. *Хімія, технологія речовин та їх застосування*. 2011. № 700. С. 111–116.
- Рощина В. Д., Рощина В. В. Выделительная функция высших растений. Москва : Наука, 1989. 214 с.
- Синельщиков Р. Г., Мекель В. Н. Фитонцидная активность древесных пород в условиях городской среды Донбасса. *VIII совещание по проблеме фитонцидов (Киев, 16-18 окт. 1979 г.)* : тезы докладов. Киев, 1979. С. 78–86.
- Скворцов С. С. Динамика выделения летучих веществ у некоторых древесных растений. *Ботанический журнал*. 1961. Т. 46, № 1. С. 53–60.
- Слепых В. В. Антимикробные и ионизирующие свойства древесной растительности под влиянием абиотических факторов : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : спец. 06.03.02 «Лесоведение и лесоводство; лесоустройство и лесная таксация». Санкт-Петербург, 2010. 39 с.
- Слепых В. В. Фитонцидные и ионизирующие свойства древесной растительности. Кисловодск : МИЛ, 2009. 180 с.
- Современная фитотерапия / под ред. Веселина Петкова. София : Медицина и физкультура, 1988. 504 с.
- Спахова А. С., Коновалова В. Н. Антимикробные свойства некоторых древесных растений, произрастающих в зеленой зоне г. Воронежа. *VIII совещание по проблеме фитонцидов (Киев, 16-18 окт. 1979 г.)* : тезы докладов. Киев, 1979. С. 58–62.
- Спахова А. С. О химическом составе летучих выделений древесных растений. *Основы химического взаимодействия растений в фитоценозах*. Киев : Наук. думка, 1972. С. 67–68.
- Терпены летучих выделений ели обыкновенной / Р. А. Степень и др. *VIII совещание по проблеме фитонцидов (Киев, 16-18 окт. 1979 г.)* : тезы докладов. Киев, 1979. С. 50–51.
- Ткачев А. В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск : Офсет, 2008. 969 с.
- Токин Б. П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. Ленинград, 1974. 344 с.
- Kesselmeier J., Staudt M. Biogenic volatile organic compounds (VOC): an overview on emission, physiology and ecology. *Journal of atmospheric chemistry*. 1999. No. 33. P. 23–88.
- Nowak D. J., Crane D. E., Stevens J. S. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Forestry & Urban Greening*. 2006.No. 4. P. 115–123.

T.V. Derevianko

Ukrainian Medical Stomatological Academy

ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF BIOGENIC VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS FROM TREE PLANTS

The article analyzes and summarizes scientific sources about the antimicrobial properties of phytoncides of common tree plants, the possibilities of rational use of them for preservation and improvement of human health and optimization of the microbial composition of the air environment. It has been discovered that the study of biogenic volatile organic compounds of plant origin has attracted the attention of many scholars of the last decades for the purpose of their wide use in various spheres of the national economy, particularly in medicine.

It is noted that in the process of life higher plants release volatile organic substances that are one of the factors of natural immunity of plants, regulators of the sanitary state of the biosphere, play a significant role in the interaction of organisms in urbanized phytocoenoses, maintaining the balance of pathogenic microflora in atmospheric air of an urbanized ecosystem and residential apartments. Phytoncides are a mean of prevention and therapy a number of diseases, because when they enter the human body, they actively influence on different groups of microorganisms (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Bordetella pertussis*, *Paramecium caudatum*, *Stillionima millibus*, etc.), which are the causative agents of bacterial, viral, fungal or protozoal infections.

Many scientists have proven that volatile organic compounds of plant origin varies by their chemical composition and power of action, while the degree of their antimicrobial activity depends not only on the species belonging of plants and the phenological phase of seasonal development, but also on the vital state of the plant organism, meteorological conditions.

Analysis of literary sources showed that all species of coniferous plants (in particular, genera *Abies*, *Pinus*, *Picea*, etc.) are characterized by high bactericidal activity of primary and secondary phytoncides, and among the deciduous ones it is necessary to note the following species: *Betula pendula* Roth, *Padus avium* Mill., *Morus alba* L., *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Syringa vulgaris* L., *Ulmus pumila* L., *Vaccinium vitis-idaea* e L., etc. Such species, as *Populus boleana* Lauche, *Salix alba* L., *Quercus robur* L., *Sorbus aucuparia* L., *Spiraea×vanhouttei* (Briot) Carrière, *Viburnum opulus* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Fraxinus excelsior* L., *Tillia cordata* Mill., which possess both secondary and primary volatile secretions, are characterized by medium antimicrobial activity.

Key words: phytoncides, antimicrobial activity, tree plants, microorganisms.

References

- Aizenman, B. N., Smirnov, V. V., & Bondarenko, A. S. (1986). *Fitontsidy i antibiotiki vysshikh rastenii* [Phytoncides and antibiotics of higher plants]. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Akimov, Yu. A. (1985). Vydeleniya letuchikh fitontsidov drevesnymi rasteniyami v usloviyakh Yuzhnogo berega Kryma i perspektivy prakticheskogo ikh ispol'zovaniya Emissions of volatile phytoncides by woody plants in the conditions of the Southern coast of Crimea and prospects for their practical use]. In *Fitontsidy. Bakterial'nye bolezni rastenii* [Phytoncides. Volatile Bacterial plant diseases](Ch.1, pp.47-48). Kiev [in Russian].
- Akimov, Yu. A., Kintya, P. K., & Fadeev, Yu. M. (1997). Triterpenovye glikozidy v sistematike i evolyutsii tsvetkovykh rastenii [Triterpene glycosides in the taxonomy and evolution of flowering plants]. *Rastitel'nye resursy* [Plant resources], 33(2), 114-125 [in Russian].
- Denbnovetskii, G. Yu., Basova, S. V., Menina, M. M. (1985). O fitoaleksinnoi aktivnosti drevesnykh rastenii [About phytoalexin activity of woody plants]. In *Fitontsidy. Bakterial'nye bolezni rastenii* [Phytoncides. Volatile Bacterial plant diseases](Ch.1, pp. 42-43). Kiev [in Russian].

- Dmitriev, A. P. (1985). Fitoaleksiny: problemy i perspektivy [Phytoalexins: problems and prospects]. *Fitontsidy. Bakterial'nye bolezni rastenii [Phytoncides. Volatile Bacterial plant diseases]*(Ch.1, pp. 34-35). Kiev [in Russian].
- El'skaya S. I. (2010). Bakteritsidnye svoystva vysshikh rastenii iz chisla produktentov fitontsidov, vyuvavlenykh sredi rastenii Donbassa [Bactericidal properties of higher plants among phytoncide producers identified among plants of Donbass]. In *Sbornik Donetskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. M. Gor'kogo [Collection of Donetsk State Medical University. M. Gorky]* (Vol. 1(14), pp. 181-188). Donetsk [in Russian].
- Gorlenko, S. V. (1985). Rol' fitontsidov v sozdanii ustoichivyykh zelenykh nasazhdenii [Роль фитонцидов в создании устойчивых зеленых насаждений]. In *Fitontsidy. Bakterial'nye bolezni rastenii [Phytoncides. Volatile Bacterial plant diseases]*(Ch.1, pp. 120-123). Kiev [in Russian].
- Grodzinskii, A. M. (1985). Fitontsidy – nositeli informatsii [Phytoncides - information carriers]. In *Fitontsidy. Bakterial'nye bolezni rastenii [Phytoncides. Volatile Bacterial plant diseases]*(Ch.1, pp. 9-15). Kiev [in Russian].
- Grodzinskii, A. M. (1991). *Allelopatiya rastenii i pochvoutomlenie [Plant Allelopathy and Soil Fatigue]*. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Hrodzynskiy, A. M. (1973). *Osnovy khimichnoi vzaïemodii Roslyn [The basics of the chemical roslin]*. Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Isidorov, V. A. (1994). *Letuchie vydeleniya rastenii: sostav, skorost' emissii i ekologicheskaya rol' [Volatile Plant Emissions: Composition, Emission Rate, and Environmental Role]*. Sankt-Peterburg: Alga [in Russian].
- Ivanenko, O. V., Oliinyk, O. A., & Balak, S. O. (2016). Zastosuvannia antybiotykyk roslynnoho pokhodzhennia (fitontsydiv) dlia likuvannia slyzovoi porozhnyny rota [The use of antibiotics of plant origin (volatile) for the treatment of oral mucosa]. In V. V. Mikhunin, T. O. Chumachenko, & V. M. Kozko (Eds.). *Suchasni dosiahnennia antybiotykoterpaii infektsiynykh zakhvoriuvan [Modern achievements of antibiotic therapy of infectious diseases] : Proceedings of Conference (12 April, Kharkiv, 2016)* (pp. 34-35). Kharkiv, [in Ukrainian].
- Kesselmeier, J., & Staudt, M. (1999). Biogenic volatile organic compounds (VOC): an overview on emission, physiology and ecology. *Journal of atmospheric chemistry*, 33, 23-88.
- Kintya, P. K., Fadeev, Yu. M., & Akimov, Yu. A. (1990). *Terpenoidy rastenii [Plant terpenoids]*. Kishinev [in Russian].
- Kochergina, M. V. (2009). Ekologicheskie aspekty ozeleneniya g. Voronezha [Ecological aspects of gardening in Voronezh]. In *Ekologicheskie problemy promyshlennykh gorodov [Ecological problems of industrial cities]* (pp. 126-128). Saratov [in Russian].
- Nowak, D. J., Crane, D. E., & Stevens, J. S. (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Forestry & Urban Greening*, 4, 115-123.
- Petkova, V. (Ed.). (1988). *Sovremennaya fitoterapiya [Modern herbal medicine]*. Sofiya: Meditsina i fizkul'tura [in Russian].
- Rais, E. (1986). *Prirodnye sredstva zashchity rastenii ot vreditel'ei [Natural Plant Protection Products]*. Moskva: Mir [in Russian].
- Roshchina, V. D., & Roshchina, V. V. (1989). *Vydelitel'naya funktsiya vysshikh rastenii [Excretory function of higher plants]*. Moskva: Nauka [in Russian].
- Sinel'shchikov, R. G., & Mekel', V. N. Fitontsidnaya aktivnost' drevesnykh porod v usloviyakh gorodskoi sredi Donbassa [Phytoncide activity of tree species in the urban environment of Donbass]. In *VIII soveshchanie po probleme fitontsidov (Kiev, 16-18 okt. 1979 g.) [VIII meeting on the issue of volatile production (Kiev, October 16-18, 1979.)] : Abstracts of Papers* (pp. 78-86). Kiev [in Russian].
- Skvortsov, S. S. (1961). Dinamika vydeleniya letuchikh veshchestv u nekotorykh drevesnykh rastenii [The evolution of volatiles in some woody plants]. *Botanicheskii zhurnal [Botanical magazine]*, 46(1), 53-60 [in Russian].
- Slepykh, V. V. (2009). *Fitontsidnye i ioniziruyushchie svoystva drevesnoi rastitel'nosti [Phytoncide and ionizing properties of woody vegetation]*. Kislovodsk: MIL [in Russian].
- Slepykh, V. V. (2010). *Antimikrobnnye i ioniziruyushchie svoystva drevesnoi rastitel'nosti pod vliyaniem abioticheskikh faktorov [Antimicrobial and ionizing properties of woody plants under the influence of abiotic factors]*. (Extended abstract of D. dissertation). Sankt Peterburg [in Russian].
- Spakhova, A. S., & Konovalova, V. N. (1979). Antimikrobnnye svoystva nekotorykh drevesnykh rastenii, proizrastayushchikh v zelenoi zone g. Voronezha [Antimicrobial properties of some woody plants growing in the green zone of Voronezh]. In *VIII soveshchanie po probleme fitontsidov (Kiev, 16-18 okt. 1979 g.) [VIII meeting on the problem of volatile production (Kiev, October 16-18, 1979.)] : Abstracts of Papers* (pp. 58-62). Kiev [in Russian].
- Spakhova, A.S. (1972). O khimicheskom sostave letuchikh vydelenii drevesnykh rastenii [On the chemical composition of volatile emissions of woody plants]. In A. M. Grodzinskii (Ed.). *Osnovy khimicheskogo vzaïmodeïstviya rastenii v fitotsenozakh [Fundamentals of the chemical interaction of plants in phytocenoses]*. Kiev: Nauk. dumka [in Russian].
- Stadnytska, N. Ye., Komarovska-Porokhniavets, O. Z., Kishchak, Kh.Ya., Mykoliv, O. B., Lytvyn, B. Ya., Konechna, R. T., & Novikov V. P. (2011). Rosliny z protymikrobnnyimi vlastyvostyami [Plants with antimicrobial properties]. *Chemistry, technology of substances and their applications*, 700, 111-116 [in Russian].
- Stepen', R. A., Churkin, S. P., Barakov, T. V., & Chernyaeva, G. N. (1979). Terpeny letuchikh vydelenii eli obyknovnennoi [Terpenes of volatile secretions of Norway spruce]. In *VIII soveshchanie po probleme fitontsidov (Kiev, 16-18 okt. 1979 g.) [VIII meeting on the problem of volatile production (Kiev, October 1979.)] : Abstracts of Papers* (pp. 50-51). Kiev [in Russian].
- Tkachev, A. V. (2008). *Issledovanie letuchikh veshchestv rastenii [Investigation of plant volatiles]*. Novosibirsk: Ofset [in Russian].
- Tokin, B. P. (1974). *Tselebnye yady rastenii. Povest' o fitontsidakh [Healing plant poisons. The story of volatile]*. Leningrad [in Russian].
- Volodarets, S. O. (2012a). Antymikrobnni vlastyvosti deiakykh vydiv derevnykh roslin v urbanizovanomu seredovyshchi [Antimicrobial properties of some species of woody plants in an urbanized environment]. In V. V. Sukhovieiev (Ed.). *Aktualni pytannia pryrodnychikh nauk ta metodyky yikh vykladannia [Topical issues of natural sciences and methods of their teaching]: Proceedings of the Conference (22-23 February, 2012, Nizhyn)* (pp. 65-67). Nizhyn. [in Ukrainian].
- Volodarets, S. O. (2012b). Dinamika fitontsydnoi aktyvnosti derevnykh roslin protiahom vehetatsiinoho periodu v umovakh promyslovoho mista [Dynamics of phytoncidal activity of woody plants during the growing season in industrial city conditions]. In Ye. L. Kordium (Ed.). *Aktualni problemy botaniky ta ekolohii [Plant Ecology and Phytosociology] : Proceedings of the International Scientific Conference (19-23 September, Uzhhorod, 2012)* (pp. 87-89). Uzhhorod, [in Ukrainian].

Отримано 17.05.2019 р.

ІСТОРІЯ НАУКИ

ПРОФЕСОР ОЛЕКСАНДР БУЛДОВСЬКИЙ (1887 – 1938) : ЗАБУТА ПОСТАТЬ УКРАЇНСЬКОЇ ГІДРОБІОЛОГІЇ

Олександр Теофілович Булдовський народився 13 березня 1887 р. у містечку Старі Санжари на Полтавщині в родині Теофіла Булдовського – відомого священика, українського православного церковного діяча, митрополита Української соборноєпископської церкви (1929–1937 рр.), митрополита Української автокефальної православної церкви (1942–1943 рр.), архієпископа Харківського та Полтавського. Навчався в Полтавській духовній семінарії, з п'ятого класу якої в 1906 р. був виключений за участь у студентських страйках. У 1907 р. вступив до Харківського університету на природничий відділ фізико-математичного факультету, який закінчив у 1912 р. Під час навчання в університеті спеціалізувався на вивченні зоології під керівництвом професора В. В. Рейнгарда. У 1910 р. працював як стажист на Севастопольській біологічній станції під керівництвом відомого гідробіолога професора С. О. Зернова. Із 1912 р. розпочав педагогічну діяльність як учитель природознавства Усть-Медведицького реального училища (зараз – місто Серафимович Волгоградської обл.). У 1914 р. вийшли друком його перші статті в місцевих часописах. Після лютневої революції 1917 р. повернувся в Полтаву, де разом із батьком працював учителем Єпархіального жіночого училища, брав активну участь у процесах українізації освіти.



Із жовтня 1917 р. розпочалася діяльність О. Т. Булдовського з підготовки вчителів, яка поєднувалася з науковими дослідженнями як в галузі методики навчання, так і гідробіології. Упродовж 1917–1930 рр. він працював у Полтавському учительському інституті (який реорганізовувався в педагогічний, а потім – в інститут народної освіти). У грудні 1919 – на початку 1920 р. О. Т. Булдовський був фактичним керівником новоутвореного Полтавського педагогічного інституту (обраний головою науково-навчальної ради Інституту), читав лекції з методик природознавства та географії, керував зоологічною лабораторією. У вересні 1920 р. був уперше заарештований радянською владою, і понад два місяці провів в ув'язненні (за звинуваченням у належності до «петлюрівської підпільної організації»). У кінці 1920 р. був переведений на посаду професора зоології та методики природознавства педінституту, організував також гідробіологічний відділ при Центральному пролетарському музеї Полтавщини (колишньому музеї Полтавського земства, заснованого з ініціативи професора В. В. Докучаєва, нині Полтавському краєзнавчому музеї імені Василя Кричевського).

У подальшому працював на посаді професора Полтавського інституту народної освіти (ПІНО, офіційно затверджений Народним комісаріатом освіти 1 березня 1926 року, наказ № 06348/427) (Центральний державний архів, ф. 166, оп. 12, сп. 907). У 1927–1929 рр. був головою природознавчої методичної комісії в ПІНО (тодішнього аналогу кафедри), членом Державної науково-методичної комісії Народного комісаріату освіти України.

З-поміж курсів, які викладав професор О. Т. Булдовський були зоологія, зоогеографія, сільськогосподарська зоологія, методика природознавства і географії тощо. Під час роботи у Полтаві професор О. Т. Булдовський набув авторитету, як провідний в Україні фахівець із методики навчання природознавства у середній та вищій школі. У цей час вийшли його праці «Методи викладання природознавства в педагогічних школах» (1924), «Місце фенологічних спостережень в навчальному плані школи» (1925), «Методи фенологічних спостережень та їх фіксація в трудовій школі» (1926), «Організація зоологічного кабінету і праця в ньому» (1926), «Робота гуртка вчителів-природників при Полтавському ІНО з 1923 до 1925 р.» (1926), «Робота гуртка вчителів-природників за 1925 р.» (1926), «Методи зимових екскурсій» (1927), «Методи географічних дисциплін у педвузах» (1927), «Гурток учителів трудових шкіл при лабораторії методики природознавства в Педвузах» (1927).



У своїх працях з методики природознавства професор О. Т. Булдовський пропагував дослідницький метод викладання, відстоював ідею вивчення природи та розміщення навчального матеріалу в шкільних програмах і підручниках у формі природних угруповань. Тому біологічну частину курсів природознавства й краєзнавства він пропонував будувати не на матеріалі з систематики, а на екологічному принципі. Особливе місце вчений відводив дослідницьким екскурсіям та спостереженням при реалізації комплексних програм навчання (Булава, Шевчук, & Мащенко, 2014). Професор О. Т. Булдовський також звертав увагу на практичну підготовку вчителя-природознавця, пропагував передові методичні ідеї серед вчителів-практиків. У 1930 р. вийшла остання праця професора О. Т. Булдовського з методики викладання природознавства «Природничі екскурсії в трудовій школі».

Разом з тим, упродовж 1920-х рр. учений продовжував займатися гідробіологічними дослідженнями (фото – в лабораторії ПІНО). Так у 1927 р. вийшла друком його праця «Матеріали до фауни р. Ворскли та її околиць». Результати цього дослідження свідчать, що вчений, починаючи із 1919 р., займався вивченням планктонної фауни річки Ворскла та

порівнянням складу планктону стариць річки в околицях м. Полтави. В результаті було виділено чотири типи таких стариць: 1) тимчасові водойми різної глибини в межах старого русла р. Ворскли, які існують лише до середини червня (без специфічної водної рослинності, а після висихання вкриваються *Caltha palustris* L.); 2) водойми, глибина яких влітку не перевищує 0,5 м з мулистим ґрунтом (їх краї поросли *Carex* L., *Typha latifolia* L., *Scurpus lacustris* (L.) Palla, *Polygonum hidropiper* L., зрідка *Sagittaria sagitaeifolia* L., *Salix* L.); 3) водойми з напівпіщаним напівмулистим дном, які мають водну рослинність (переважно *Nufar luteum* L.); 4) глибокі озера-стариці (більше 2 м), які мають підземні джерела та не заростають підводною рослинністю (їх береги вкриті *Salix* L., *Phragmites communis* Trin., далі йде *Nufar luteum* L., *Hidrocharis morsus ranae* L., ще далі в глибину *Stratiotes aloides* L., *Ranunculus* L., *Potamogeton* L., *Ceratophyllum* L., *Myriophyllum* L., *Utricularia vulgaris* L., *Algae* .

Упродовж 1923–1927 рр. О. Т. Булдовський здійснював дослідження зразків планктону, однак результати цих пошуків так і не були опубліковані. Разом з тим, зберігся звіт результатів наукових студій О. Т. Булдовського про фауну стариць р. Ворскли (переважно осінню), оскільки весняну фауну він планував описати разом із дослідженнями планктону р. Ворскли. Отже, професору О. Т. Булдовському належить першій комплексний опис складу зоопланктону й бентосу стариць р. Ворскли в околицях м. Полтави:

Hudrosoa.

Pelmatohydra oligactis Pall.
Hydra attenuate (Pall.) P. Shulze.
Hydra vulgaris Pall.

Spongillidae. *Spongillinae.*

Spongilla fragilis Leydy.
Spongilla lacustris L.

Meyeninae Vejd.

Trochospongilla horrida Welth.
Ephydatia fluviatilis.

Bryozoa.

Ectoprocta – *Phylactolaemata.*
Plumatella princeps Krpl. var. *emarginata*. Allm.
Plumatella princeps Krpl. var. *fructitosa*.
Plumatella repens Krpl.
Plumatella polimorpha Krpl. var. *fungosa*.
Plumatella fungosa Pall.
Cristatella mucedo Cuv.

- Bryosoa.
- Simocephalus* a.
Daphne pulex.
- Decapoda – *Astacus (Potamobius) leptodactylus* Eschholz.
Arthrostraca.
- Amphipoda – *Gammarus pulex* L.
Isopoda – *Asellus aquaticus* L.
- Euphyllopoda – под. Branchiopodidae.
Chirocephalus Grubii Dubowski.
Chirocephalus diaphanus Prevost.
Chirocephalus Josephinae Grube.
- Triops cancriformis* Bosc.
Lepidurus apus L.
- Cuzicus (Estheria) tetracerum* Krynki
- Lunceus brachyurus* O. F. Müller.
- Sididae – *Sida cristallina* Müll.
- Daphne magna* Straus.
Daphne magna var. *Schaefferi*.
Daphne pulex De Geer.
Daphne pulex var. *obtusa*.
Daphne pulex var. *Schaeferi*.
Daphne longispina O. F. Müll. var. *longispina*, forma *typica*.
Daphne longispina, var. *longispina*, forma *litoralis* Sars.
Daphne longispina, var. *longispina*, forma *Friedeli* (Hartwig).
Daphne longispina var. *longispina* forma *rosea* Sars.
Daphne longispina var. *longispina* forma *Leydigi* Hellich.
Scapholeberis mucronata Müll.
Scapholeberis mucronata var. *cornuta* Schoedler.
Simocephalus vetulus O. Müll.
Ceriodaphnia Dana.
Ceriodaphnia reticulate Jurn.
Ceriodaphnia megops Sars.
Ceriodaphnia pulchella Sars.
Ceriodaphnia quadrangula Müll.
Ceriodaphnia affinis Lilljeborg.
Ceriodaphnia laticaudata P. E. Müller.
Ceriodaphnia reticulata var. *Kurzii* Sting.
Moina rectirostris Leydig.
- Bosmina longirostris* *tupica* O. Müll.
- Euricercus lamellatus* O. Müll.
Camptocercus Baird.
Camptocercus rectirostris Schoedler.
Camptocercus Lilljeborgii Schoedler.
Acroperus harpae Baird.
Alona tenuicaudata Sars.
Alona rectangula Sars.
Graptoleberis testudinaria Fischer.
Peracanta truncate O. Müll.
Pleuroxus aduncus Jurin.
Chydorus sphericus Müll.
Chydorus globosus Baird.
Chydorus ovalis Kurz.
- Polyphemus pediculus* Linne.
- Arthropoda. – Crustacea.*
Malacostraca – Thoracostraca.
Entomostraca – Phyllopoda.
Triopcidae.
Limnadiidae.
Lynceidae.
Cladocera.
Daphnidae.
Bosminidae G. O. Sars.
Chidoridae G. O. Sars.
Polyphemidae Baird.

У кінці 1920-х рр. низку професорів Полтавського ІНО було заарештовано за звинуваченнями в контрреволюційній націоналістичній діяльності. Один із них – професор В. О. Щепотьєв, під час процесу СБУ навесні 1930-го р., що транслювався по радіо на всю Україну, дав покази проти О. Т. Будовського. Тут же проти нього, за заявами студентів

III-го курсу агробіологічної секції інституту, було висунуто звинувачення у «шкідництві». Звинувачення не підтвердилися, але під їх тиском у липні 1930 р. вчений змушений був подати заяву на звільнення з посади професора кафедри зоології Полтавського ІНО.

У 1931 р. у Харкові вийшов друком підручник О. Т. Буддовського «Практикум із зоології: хребетні та безхребетні тварини».

В тому ж році професор О. Т. Буддовський виїхав на Далекий Схід Росії (Примор'я), де розпочав застосовувати свій попередній досвід у галузі гідробіологічних досліджень. Із 1931 р. Олександр Буддовський працював в Тихоокеанському інституті рибного господарства, брав участь в експедиції на озеро Ханка, а з початку 1932 р. став керівником гідробіологічної станції (пізніше – завідувачем відділу гідробіології прісних вод) Далекосхідного філіалу АН СРСР створеного за ініціативою й головуванням академіка В. Л. Комарова. За сумісництвом О. Т. Буддовський працював доцентом одного із закладів вищої освіти Владивостока.

Вчений досить активно вивчав прісноводну фауну Примор'я. Рідкісний вид двостулкових моллюсків, занесених до «Червоної книги» Росії – Анеміна Буддовського (*Anemina bulldowsii*), – отримав його ім'я (*Анеміна Буддовського*). У 1934 р. він виступав з доповіддю «Загальний нарис озера Ханка і його бентосу» в Зоологічному інституті АН СРСР (м. Москва). Також займався проблемою охорони рідкісних видів тварин і створенням заповідних територій. Олександр Теофілович дуже хотів, щоб про його здобутки знали і в Україні (про це свідчать автографи на відтисках його статей у НБУ імені В. І. Вернадського).

Талант професора О. Т. Буддовського як науковця-гідробіолога до середини 1930-х рр. досяг апогею. Однак в кінці 1936 р. влада Далекосхідного краю вирішила закрити філіал АН СРСР (про що в листі О. Т. Буддовський повідомляв академіка В. Л. Комарова). У тому ж листі О. Т. Буддовський з великим жалем писав про те, що, очевидно, доведеться залишити справу свого життя на Далекому Сході. Кінець його життя у віці 51 року невдовзі настав у Владивостоці. Із кримінальної справи № 17013 «О контрреволюционной шпионско-вредительской организации, действовавшей в Дальневосточном филиале Академии наук» дізнаємося, що завідувач відділу гідробіології професор О. Т. Буддовський, в числі інших науковців закладу був заарештований 21.08.1937 р. (Васильєва, 2011). Звинувачення теж було стандартним: «активний член право-троцькістської диверсійно-терористичної шкідницької організації». Однак, «факт злочину» так і не вдалося довести, й суд над 12 заарештованими все ж не відбувся. Для реагування на цей випадок до Владивостока прибув із Москви заступник наркома НКВС М. Фриновський. У підсумку майже через рік після арешту 7.05.1938 р. наукових співробітників Філіалу, що залишалися на волі, змусили написати листа про «антирадянську діяльність заарештованих». Звинувачення у занятті шпигунською діяльністю були «затверджені» і 21.08.1938 р. відбулося закрите засідання Військової колегії Верховного суду СРСР. Після короткої «наради» було оголошено вирок: «Буддовського О. Т. – до вищої міри покарання – розстрілу з конфіскацією всього особистого майна» (Архив Российской Академии наук, ф. 188, оп. 2, д. 191; Ф. 407, оп. 2, д. 32; Ф. 277, оп. 4, д. 361, л. 1-2). Вирок був остаточним і підлягав терміновому виконанню. Разом з ним розстріляна і вдова В. К. Арсеньева.

Професор О. Т. Буддовський був посмертно реабілітований 25.04.1957 р. колегією Верховного суду СРСР.

Олександр Теофілович Буддовський жив на зламі епох, і його життя можна поділити на три періоди: учителя в царській Росії (1912–1917); видатного українського вченого в галузі методики навчання природничих дисциплін у школі й педагогічних вишах (1917–1931); відомого вченого в галузі гідробіології (1932–1938). Більшовицький терор перервав життя цієї яскравої особистості, але його ідеї й починання мають послідовників.

Наукові праці професора О. Т. Буддовського з проблем гідробіології:

Матеріали до фауни р. Ворскла та її околиць // Записки Полтавського інституту народної освіти. Рік 1926. Том IV. – Полтава, 1927. – С. 100–108.

Учёт продуктивности дна и воды оз. Ханка и отчасти её бассейна // Отчёт ТИРХ. – Владивосток, 1932. – С. 65 – 106.

Новые данные о фауне *Decapoda* из бассейна озера Ханка // Вестник ДВ ФАН СССР. – 1933. – Вып. 1–3. – С. 43–65.

К вопросу о продуктивности дна и воды озера Ханка и отчасти его бассейна // Вестник ДВ ФАН СССР. – 1934. – № 10. – С. 53–73.

Общий очерк озера Ханка и его бентоса (доклад на научном собрании Зоологического института АН СССР 11 апреля 1934 г.) // Вестник АН СССР. – 1934. – № 7–8. – С. 79.

Программа наблюдений над пресноводными промысловыми моллюсками Дальневосточного края. – Владивосток : Типо-лит. им. Волина, 1935. – 13 с.

К биологии *Anagenesia paradoxa* // Вестник ДВ ФАН СССР. – Владивосток: ДАЛЬГИЗ, 1935. – № 11. – С. 123–125.

О промысловых пресноводных моллюсках Дальнего Востока СССР // Вестник ДВ ФАН СССР. – Владивосток: ДАЛЬГИЗ, 1935. – № 12. – С. 39–68.

О новых формах семейства *Palingeniidae* (*Ephemeroptera*) из Дальневосточного края СССР. – Известия Академии наук СССР. VII серия. Отделение математических и естественных наук. – 1935. – № 5. – С. 832–836.

- Четыре проблемы гидробиологии // На рубеже. – Кн. 4-я. – 1935. – С. 73–78.
Программа для исследования промысловой уссурийской черепахи // Вестник ДВ ФАН СССР. – Владивосток, 1935. – № 12. – С. 109–119.
О биологии и промысловом использовании уссурийской (амурской) черепахи» // Труды ДВ ФАН СССР. – 1936. – Т. 1. – С. 62–104.
Об организации черепашьего заповедника и птичьего резервата на озере Ханка // Заповедники Дальневосточного края. – Хабаровск: Дальгиз, 1936. – С. 41–47.

Список використаної літератури:

- Анемина Булдовського – *Anemina buldowskii*. URL: <http://biodat.ru/db/rb/rb.php?src=1&vid=47>
Архив Российской Академии наук. Ф. 188. Оп. 2. Д. 191; Ф. 407. Оп. 2. Д. 32; Ф. 277. Оп. 4. Д. 361. Л. 1–2.
Булава Л. М., Шевчук С. М., Мащенко О. М. Географічна освіта в контексті історії Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка (1914-2014 роки). Полтава : [б. в.], 2014. 151 с.
Васильева Е. В. Мотивация научной деятельности ученых Дальнего Востока в условиях вторичной институционализации отечественной науки. *Социология науки и технологий*. 2011. Т. 2, № 1. С. 25–46.
Центральный державний архів вищих органів влади. Ф. 166. Оп. 12. Сп. 907.

References

- Anemina Buldovskoho [Anemina buldowskii]*. Retrieved from <http://biodat.ru/db/rb/rb.php?src=1&vid=47>
Arkhiv Rossiiskoi Akademii nauk [Archive of the Russian Academy of Sciences]. F. 188. Op. 2. D. 191; F. 407. Op. 2. D. 32; F. 277. Op. 4. D. 361. L. 1–2 [in Russian].
Bulava, L. M., Shevchuk, S. M., & Mashchenko, O. M. (2014). *Heohrafichna osvita v konteksti istorii Poltavskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni V. H. Korolenka (1914-2014 roky) [Geographical education in the context of the history of the Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko (1914-2014)]*. Poltava [in Ukrainian].
Tsentralnyi derzhavnyi arkhiv vyshchykh orhaniv vladny [Central sovereign archiv of the highest organs of power]. F. 166. Op. 12. Sp. 907 [in Ukrainian].
Vasil'eva, E. V. (2011). Motivatsiya nauchnoi deyatel'nosti uchenykh Dal'nego Vostoka v usloviyakh vtorichnoi institutsionalizatsii otechestvennoi nauki [Far Eastern Scientists' Motivation for Research Work under Reinstitutionalization of National Science]. *Sociology of Science and Technology*, 2(1), 25-46 [in Russian].

Л. М. Булава, С. М. Шевчук

ДО 100-РІЧЧЯ ЗАСНУВАННЯ «КОМІТЕТУ ДЛЯ ВИУЧУВАННЯ НИЖЧИХ РОСЛИН УКРАЇНИ»

Наприкінці ХХ століття стали доступними матеріали, які стосуються ранньої історії УАН. Це, насамперед, «Перший піврік існування Української Академії Наук у Києві та начерк її праці до кінця 1919 року» і «Звідомлення про діяльність Української Академії Наук у Києві до 1 січня 1920 року». У них знаходимо важливі відомості про тих, хто розпочинав вивчення спорових рослин в системі УАН (Вірченко, 2001, 2003).

У «Звідомленні...» (1920), зокрема, говорилося: «Організувати дослідження спорових рослин, а разом з тим і підготувати спеціалістів спорологів» Це було доручено професору О.В. Фоміну. До праці по спорових рослинах він запросив двох своїх учнів: магістранта Д.Я. Персидського та О.З. Архимовича, що закінчили Київський університет, і М.Ю. Вагнера, що закінчив Київський політехнікум. Д.Я. Персидському доручено було досліджувати торф'яні мохи з роду *Sphagnum* і печіночники *Hepaticae*; О.З. Архимовичу доручено досліджувати лишайники, а М.Ю. Вагнеру – *Musci frondososi*. Тому в 1919 році при Фізично-математичному (Другому) відділі УАН було організовано «Праці (Комітет) для виучування нижчих рослин України». Керівником цього підрозділу призначили проф. О.В. Фоміна, а виконавцями – Д.Я. Персидського, О.З. Архимовича, М.Ю. Вагнера і Л.М. Делоне.

Яку ж наукову роботу виконували керівник і співробітники цього «Комітету» і які були результати досліджень?

У 1919 р. професор О.В. Фомін передусім керував працею підпорядкованих йому спеціалістів. Він також перевірив колекцію мохів В.В. Монтрезора, встановив ряд суттєвих помилок у його визначеннях (Вірченко, & Шевера, 2013). Крім того, під час весняних і літніх екскурсій в околицях Києва, а також до Старосілля та Остерського повіту Чернігівщини, О.В. Фомін зібрав понад 180 пакетів лишайників та бріофітів; ці матеріали взялися визначати вищезгадані співробітники і частково він сам. Із спорових рослин виключно О.В. Фомін опрацьовував папоротеподібні і протягом року підготував до друку «Визначник папоротевидних України». В наступні роки він продовжував дослідження спорових нашої країни і опублікував низку праць про сфагнові мохи, папоротеподібні та голонасінні України.

Д.Я. Персидський приступив до роботи з першого січня 1919 р.; йому було доручено, як вже згадувалося, вивчати сфагні та печіночники. Спочатку Д.Я. Персидський перевіряв визначення видів роду *Sphagnum* L. із гербарію О. Покровського і встановив ряд нових таксонів для м. Боярки Київської обл. та міст Радомишля і Коростишева Житомирської обл. (Вірченко, 1990). Протягом весни і літа він визначав сфагнові мохи зі Святошина і Пуща-Водиці (із збірки О.В. Фоміна) та з боліт коло Рибного озера в районі Броварського лісництва (із збірки М.Ю. Вагнера). Науковець також провів власні збори бріологічного матеріалу в околицях Києва: Святошині, Пуща-Водиці, Ірпені та Ворзелі. Восени 1919 р. Д.Я. Персидський склав визначник усіх українських видів роду *Sphagnum* та виконав для них морфолого-анатомічні малюнки. Ним було підготовлено до друку працю «Мохи-торфяники (*Sphagnaceae*) України», яка, на жаль, не була опублікована. В травні 1920 р. Д.Я. Персидський через особисті обставини був змушений виїхати з Києва. Після повернення він уже не працював бріологом, а перейшов на дослідження питань ембріології, цитології та палеоботаніки. У 1936 р. Д.Я. Персидському без захисту надали вчений ступінь кандидата біологічних наук, а 1940 року в Київському університеті він захистив докторську дисертацію на тему «Еволюція гінецея в родині *Caprifoliaceae*». Потім вчений працював на викладацькій роботі у вищих навчальних закладах Києва, а під час Другої світової війни виїхав за кордон. В 1950-51 рр. Д.Я. Персидський як науковий співробітник досліджував мікотрофію у лісових деревах в університеті штату Вісконсін (США). Відомостей про наступні роки його життя ми не маємо.

Іншому початківцю-бріологу, М.Ю. Вагнеру, доручалося вивчати листяні мохи. До роботи він приступив пізніше Д.Я. Персидського, а саме з березня 1919 р. Об'єктом його особливий уваги стали представники роду *Mnium* s.l. Весною-літом М.Ю. Вагнер здійснив екскурсії до Броварського л-ва (Рибне озеро), Святошина, Ірпеня, Ворзеля, Пуща-Водиці і Межигір'я; тільки за літо ним було зібрано близько 350 пакетів листяних мохів. На початку осені співробітник склав картковий каталог літератури про мохи; потім приступив до визначення зібраного матеріалу. В результаті була підготовлена монографія «Родина *Mniaceae* флори України». В різний час М.Ю. Вагнер також викладав морфологію та систематику рослин в Київському політехнічному, сільськогосподарському та ветеринарному інститутах. У 1925 році він переїхав до Чехословаччини, де працював на кафедрі фізіології й анатомії рослин Карлового університету в Празі. 1928 р. М.Ю. Вагнер стає доктором природничих наук. З 1940 р. працював у зоологічному інституті Словацького університету в Братиславі. Влітку 1953 р. його життя трагічно обірвалось під час екскурсії в Татрах.

О.З. Архимович приступив до вивчення лишайників з 1 лютого 1919 р. Насамперед він ознайомився з ліхенологічними матеріалами у гербаріях Київського університету, Вищих жіночих курсів, а також з колекціями приватних осіб. Співробітник зібрав і склав картковий каталог усієї доступної літератури про лишайники; крім того, уклав каталог літературних повідомлень про всі види лишайників, знайдених в Україні. За весну і літо він дослідив сади

і парки Києва, а також лісові ділянки Святошина, Пуща-Водиці, Голосієва, Катеринівки, Ірпеня, Ворзеля і Межигір'я. Загалом за цей час було зібрано 251 пакет і 19 гільзових скриньок. Науковець збирав різні лишайники, але найбільшу увагу звертав на представників макролишайників, зокрема видів родин *Parmeliaceae*, *Peltigeraceae* та *Cladoniaceae*, а також інших епіфітів та епігеїв. Після визначення зібраного ним та іншими колекторами матеріалу О.З. Архимович підготував працю «Матеріали до ліхенології України. Родина *Parmeliaceae*». Скінчивши опрацювання цієї родини, він приступив до вивчення ще однієї великої родини *Cladoniaceae*. Всього О.З. Архимовичем було опубліковано три статті про лишайники родин пармелієвих, кладонієвих і пельтигеревих України та Криму. Через деякий час О.З. Архимович залишає роботу в системі УАН. У 1934-43 рр. він працював викладачем Білоцерківського та Житомирського сільськогосподарських інститутів, Київського агро-інженерного інституту. Потім емігрував до Німеччини, де викладав в Українському технічно-господарському інституті, далі переїхав до Іспанії і з 1953 р. до смерті (1984) проживав у США. О.З. Архимович був відомий як селекціонер, доктор біологічних наук, професор, член НТШ, УВАН і ряду іноземних наукових товариств. Він автор понад 50 праць в галузі вирощування, селекції та поширення сільськогосподарських культур (передусім цукрового буряка) в Україні та колишньому СРСР.

Обмежені відомості є про діяльність у 1919 році Л.М. Делоне, який короткий час працював у згаданому «Комітеті». Знаємо тільки, що на початку червня він збирав сфагнові мохи на болоті Рибне озеро в околицях Броварів, а також підготував «Звідомлення про працю над виучуванням водорослів околиць Києва». Пізніше він був відомий як цитолог, генетик і селекціонер. У 1934-48 рр. Л.М. Делоне працював професором Харківського сільськогосподарського інституту, а з 1946 р. – в Інституті генетики і селекції АН УРСР. Його публікації стосувались загальних проблем вирощування і селекції рослин, порівняльного вивчення складу хромосом у близькородних видів, дослідження штучного мутагенезу рослин та іонізуючої радіації як фактора мутагенезу. Помер Л.М. Делоне 1969 р. у Харкові.

Таким чином, у 2019 р. виповнилось 100 років з часу заснування «Комітету для виучування нижчих рослин України» – першої структури в Українській академії наук, якій було доручено дослідження спорових рослин України. Першим птеридологом в академії був проф. О.В. Фомін, бріологами-початківцями – Д.Я. Персидський і М.Ю. Вагнер, а першим ліхенологом – О.З. Архимович. Ними були зібрані колекції мохів і лишайників у колишніх Київській, Чернігівській та Полтавській губерніях, чим започатковано формування відповідних академічних гербаріїв, і підготовлені наукові праці. На основі «Комітету» в 1921 р. були створені наступні ботанічні структури академії – «Комісія по виучуванню флори» і «Ботанічний кабінет (музей) та Гербарій».

Список використаної літератури:

- Вірченко В. М. Перші дослідники спорових рослин в УАН та їх долі. *Український ботанічний журнал*. 2001. Т. 58, № 6. С. 775-777.
- Вірченко В. М. Початок вивчення спорових рослин і грибів в УАН. *Вісник Луганського державного педагогічного університету. Біологічні науки*. 2003. № 11(67). С. 109-111.
- Вірченко В. М. Про мохоподібні м. Києва і його околиць. *Український ботанічний журнал*. 1990. Т. 47, № 2. С. 24-27.
- Вірченко В. М., Шевера М. В. Колекція мохоподібних В. В. Монтрезора в Гербарії Інституту ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, № 6. С. 800-804.
- Звідомлення про діяльність Української Академії Наук у Києві до 1 січня 1920 року. Київ, 1920. 95 с.
- Перший піврік існування Української Академії Наук у Києві та начерк її праці до кінця 1919 року / ред. А. Ю. Кримський. Київ, 1919. 176 с.

References

- Krymskyi, A. Yu. (Ed.) (1919). *Pershyi pivrik isnuvannia Ukrainskoi Akademii Nauk u Kyivi ta nacherk yii pratsi do kintsia 1919 roku [First half-year of existence of the Ukrainian Academy of Sciences in Kiev and the report on its activity untill the end of 1919 year]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Virchenko, V. M. (1990). Pro mokhopodibni m. Kyieva i yoho okolyts [On bryophytes of Kiev and its outskirts]. *Ukrainian Botanical Journal*, 47(2), 24-27 [in Ukrainian].
- Virchenko, V. M. (2001). Pershi doslidnyky sporovykh roslin v UAN ta yikh doli [First researchers of cryptogamic plants in the Ukrainian Academy of Sciences and their fates]. *Ukrainian Botanical Journal*, 58(6), 775-777 [in Ukrainian].
- Virchenko, V. M. (2003). Pochatok vyvchennia sporovykh roslin i hrybiv v UAN [Beginning of investigation of cryptogamic plants and fungi in the Ukrainian Academy of Sciences]. *Visnyk Luhanskoho derzhavnogo pedahogichnoho universytetu. Biologichni nauky [Bulletin of Lugansk State Pedagogical University. Biological Sciences]*, 11(67), 109-111 [in Ukrainian].
- Virchenko, V. M., & Shevera, (2013). M. V. Kolektsiia mokhopodibnykh V. V. Montrezora v Herbarii Instytutu botaniky imeni M. H. Kholodnoho NAN Ukrainy [V. V. Montresor collection of bryophytes in the Herbarium of the M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine]. *Ukrainian Botanical Journal*, 70(6), 800-804 [in Ukrainian].
- Zvidomlennia pro diialnist Ukrainskoi Akademii Nauk u Kyivi do 1 sichnia 1920 roku [Report on activity of the Ukrainian Academy of Sciences in Kiev untill 1 January, 1920]. (1920). Kyiv [in Ukrainian].

В.М. Вірченко

ДО ІСТОРІЇ СТВОРЕННЯ НАУКОВОГО ЖУРНАЛУ «БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ»

Природничий факультет Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка зберігає та примножує кращі традиції одного з найстаріших навчальних закладів України – Полтавського вчительського інституту. Факультет уславлений іменами таких відомих учених, як П.Є. Сосін, Ф.К. Курінний, Р.В. Ганжа, Д.С. Івашин, М.І. Петрик, І.Д. Іваненко, М.І. Гавриленко, а також багатьох шанованих ботаніків, зоологів, екологів, фізіологів, які творили інститутську науку, сприяючи її розквіту. Колектив факультету пишається значними науковими здобутками сучасних вчених у галузі ботаніки, бріології, орнітології, екології, фізіології та біології людини, які невтомно збагачують сучасну науку вагомими результатами та плекають її історичне сьогодення.

На сьогодні природничі науки є пріоритетними напрямками наукового пізнання, від успішного розвитку яких залежить питання майбутнього виживання людства. На сучасному етапі розвитку людського суспільства важливим є дотримання рівноваги в системі «людина – природа», забезпечення шляхів збереження біорізноманіття, гено- та ценофонду, охорони рослинного і тваринного світу. Розв'язання таких планетарно значимих проблем неможливе без інтенсифікації досліджень у галузях природничих наук та донесення до широких кіл громадськості їх обґрунтованих результатів.

Відаючи шану неоціненним науковим надбанням у галузі природничих наук та сприяючи їхньому піднесенню, природничий факультет Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка упродовж всієї історії свого існування веде активну діяльність із випуску наукових та науково-методичних видань – монографій, довідників, підручників, посібників, буклетів, а також наукової періодики. Становлення і розвиток наукових видань природничого факультету є особливою сторінкою його історії та потребує самостійної уваги. Метою даної публікації є висвітлення обставин створення та перших етапів існування наукового журналу «Біологія та екологія».

Започаткуванню останнього передувало видання на факультеті у період із 1999 по 2009 рр. у серії «Екологія. Біологічні науки» збірника наукових праць. Цей науковий часопис відзначався високим науковим рівнем представлених матеріалів, виступаючи ареною для висвітлення наукових пошуків як авторитетних визнаних вчених, так і молодих науковців, та був унесений до переліку фахових видань України. Тут оприлюднювалися результати наукових пошуків у галузі класичної екології, зокрема, екологічних особливостей рослинного (на систематичному, ценотичному й ландшафтному рівнях) і тваринного світу, розглядалися актуальні питання фітоіндикації, екологічні аспекти інтродукції. Роботу цього видання на факультеті очолювала талановитий викладач, науковець та організатор, доктор біологічних наук, професор започаткованої нею у 2001 р. кафедри екології та охорони довкілля Олена Миколаївна Байрак. Фактично з її переходом на нову роботу до природоохоронних інстанцій Києва серія «Екологія. Біологічні науки» припинила своє існування.

Але нові вимоги часу та подальше підвищення наукового потенціалу з біолого-екологічного профілю в університеті (захист докторських дисертацій викладачами С.В. Гапон, Л.Д. Орловою, С.В. Пилипенком), очолення кафедри біології людини і тварин колишнім випускником природничого факультету, доктором біологічних наук, професором О.І. Цебржинським, поживлення наукових зв'язків із науковими осередками України та зарубіжжя, започаткування нових наукових шкіл тощо) обумовило потребу розширення горизонтів наукового спілкування у форматі наукового журналу.

У зв'язку з цим у лютому 2015 р. на природничому факультеті Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка розпочато роботу зі створення редакційної колегії майбутнього журналу та підготовку супровідної юридичної документації.

Ідейним натхненником та ініціатором створення наукового журналу «Біологія та екологія» на природничому факультеті ПНПУ імені В.Г. Короленка ще у 2014 р. виступив професор Олег Ігорович Цебржинський. У зв'язку з хворобою він не зміг очолити редакцію цього видання і виконував функції заступника головного редактора. Саме за ідеями О.І. Цебржинського була створена концепція журналу як простору для обміну думками між вченими незалежно від кордонів та попереднього наукового досвіду, популяризації «науки для суспільства», покликаної розв'язувати реальні проблеми людства; завдяки його широким науковим контактам до редакційної колегії були запрошені деякі вітчизняні (професори С.М. Білаш і О.В. Катрушов із Української медичної стоматологічної академії) та європейські науковці (професор Гінек Бурда з Ессенського університету (Німеччина), професор Володимир Завьялов із університету м. Турку (Фінляндія), габілітований доктор Збігнев Осадовський з Поморської академії м. Слупськ, (Польща)). Незадовго до того, як тяжка хвороба передчасно обірвала його життя, Олег Ігорович виступив рецензентом та автором двох публікацій у першому номері журналу.

Вагому підтримку з боку адміністрації університету, який юридично є засновником і видавцем журналу «Біологія та екологія», надала тодішній проректор із наукової роботи професор Любов Миколаївна Кравченко. Нею було акцентовано необхідність виходу видання саме у форматі наукового журналу із індивідуальним обличчям (на противагу розповсюдженим

до цього часу тематичним серіям збірника наукових праць ПНПУ імені В.Г. Короленка), що у майбутньому, поряд із вираженою редакційною політикою, змогло б забезпечити виданню престиж у національних та міжнародних наукових колах. Професором Л.М. Кравченко було висловлено цінні рекомендації щодо кількісного та якісного складу членів редакційної колегії. Саме цій людині журнал завдячує також ідеєю своєї назви «Біологія та екологія».

Безпосередню організаційну допомогу щодо підготовки та видання перших номерів журналу надали ректор ПНПУ імені В.Г. Короленка, академік АПН України Микола Іванович Степаненко та декан природничого факультету, професор, член-кореспондент АПН України Марина Вікторівна Гриньова.

Слушні поради щодо особливостей змістовного наповнення журналу та оформлення його статей, зокрема, про необхідність розміщення якомога більшої кількості англійських матеріалів та розширених англійських анотацій для інтенсифікації міжнародних зв'язків висловила вчений-космобіолог, професор, член-кореспондент НАН України Єлизавета Львівна Кордюм, що восени 2015 року перебувала у Полтавському педуніверситеті на конференції молодих ботаніків.

Важливу та нелегку місію з організації роботи журналу (підготовки численних документів початкового етапу, згуртування членів редакційної колегії, формування рубрик, формулювання вимог до оформлення статей, залучення науковців до написання перших публікацій тощо) взяла на себе авторитетна вчена-ботанік і геоботанік, доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Світлана Васиївна Гапон, якій факультет доручив виконувати функції головного редактора новоствореного видання. Значну організаційну та науково-методичну підтримку видання забезпечили заступники головного редактора – шановані вчені ПНПУ імені В.Г. Короленка: доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології, фахівець у галузі екології та фізіології рослин Лариса Дмитрівна Орлова та вже згаданий вище доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології людини і тварин Олег Ігорович Цебржинський, що спеціалізувався на проблемах біохімії та фізіології людини і тварин. Після смерті О.І. Цебржинського другим заступником головного редактора став доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри медико-біологічних дисциплін і фізичного виховання Олександр Вікторович Харченко, науковим профілем якого є нормальна та патологічна анатомія людини.

Одним із результатів зусиль головного редактора стало об'єднання редакційної колегії журналу у складі 16 вчених - 13 вітчизняних, що представляють провідні навчальні та наукові установи Полтави (7), Києва (3), Чернігова, Ужгорода та Кам'янця-Подільського (по 1), і 3 закордонних (Німеччина, Фінляндія, Польща) – визнаних фахівців із біологічних (13), медичних (2) та сільсько-господарських наук (1). Зокрема, якісне та конструктивне рецензування статей із рубрик «ботаніка», «геоботаніка», «екологія та охорона природи» погодилися забезпечувати професори О.М. Байрак, С.В. Гапон, Д.В. Дубина, О.В. Лукаш, Л.Г. Любінська, Л.Д. Орлова, Л.М. Фельбаба-Клушина; із рубрик «мікологія та ліхенологія» – професор С.Я. Кондратюк, «мікробіологія» – професори С.М. Білаш, О.В. Катрушов; із рубрики «біологія людини і тварин» – професори О.І. Цебржинський, С.В. Пилюпенко, В.М. Писаренко, а згодом професор О.В. Харченко (із 2016 р.) та доцент М.В. Слюсар (із 2018 р.). За необхідності до рецензування наукових праць залучаються і вчені, які не є членами редколегії, але працюють у відповідних галузях біологічних наук.

За ініціативою головного редактора С.В. Гапон функції відповідального секретаря було доручено асистенту кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Олені Вікторівні Клепець. Останній, зокрема, належить ідея оформлення обкладинки журналу із зображенням на ній алегоричної композиції у вигляді планети, розташованої у краплі води на зеленому тлі, яке уособлює рослинний світ – основу функціонування біосфери. Розробляти графічний дизайн новоствореного журналу також допомагали співробітники редакційно-видавничого відділу ПНПУ імені В.Г. Короленка Інна Миколаївна Ковальова та Ольга Михайлівна Наріжна. Із вересня 2018 р. обов'язки відповідального секретаря журналу почала виконувати кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Людмила Миколаївна Гомля.

За рішенням редакційної колегії, для майбутнього журналу передбачалися: загальнодержавна сфера розповсюдження, видання публікацій українською, російською та англійською мовами, із періодичністю двічі на рік, в обсязі 15 друкованих аркушів, у форматі А4.

На підставі рішення Міністерства юстиції України про державну реєстрацію журналу «Біологія та екологія» (наказ № 2682/5 від 21.12.2015 р.) та отриманого про це свідоцтва (серія КВ № 21850-11750 Р від 21 грудня 2015 р.) у ПНПУ імені В.Г. Короленка розпочато випуск цього наукового видання. Перший номер журналу за 2015 рік було підготовлено до друку наприкінці грудня 2015 р., а у друкованому вигляді його видано у 2016 році.

Метою створення журналу «Біологія та екологія» стало опублікування оригінальних матеріалів (експериментальних, теоретичних і методичних статей, а також коротких повідомлень та оглядів) за результатами досліджень у різних галузях біологічних наук. Особливу увагу при цьому було вирішено приділити питанням класичної екології та охорони природи, що у складному комплексі теоретичних і прикладних напрямків сучасної екології чи не найбільше споріднені із біологією. Орієнтирами для виділення рубрик журналу та формування структури його статей виступили визнані фахові біологічні видання України, такі як «Український ботанічний журнал», «Інтродукція рослин», «Чорноморський ботанічний журнал» тощо.

За час виходу журналу його регулярними рубриками стали: ботаніка, геоботаніка, фізіологія рослин, екологія та охорона природи, біологія людини і тварин, мікробіологія, молекулярна біологія, а також рецензії, історія науки (ювілеї, пам'ятні дати, втрати науки), наукові події.

Згідно з існуючими традиціями функціонування наукової періодики, у журналі «Біологія та екологія» було запроваджене внутрішнє та зовнішнє рецензування статей. Для цього рукопис, поданий до друку, розглядається на засіданні редколегії журналу і направляється на зовнішню рецензію. Рецензування статей має закритий характер. Після рецензування рукопис та текст рецензії надсилаються авторові для внесення правок. Стаття, в якій ураховані зауваження рецензента та побажання редакції, рекомендується до друку.

Високу вимогливість до якості авторських матеріалів, ретельний підбір публікацій для наповнення номерів редактори журналу поєднують із демократичними традиціями діалогу із читачами та майбутніми дописувачами: чи не в кожному з номерів можна знайти слово від редакційної колегії з інформуванням про події у житті журналу, обґрунтуваннями теми чергового випуску, роз'ясненням змінених правил для авторів тощо.

З метою підвищення привабливості видання для опублікування основних наукових результатів дисертацій та наукових праць здобувачами наукових ступенів і вчених звань у червні 2017 р. редакційною колегією журналу було підготовлено пакет документів для фахового ліцензування у ДАК України. Наказом МОН України №1413 від 24.10.2017 р. на підставі рішення Атестаційної колегії МОН (протокол №4 від 11.10.2017 р.) журнал «Біологія та екологія» було включено до Переліку наукових фахових видань України із біологічних наук. Відтак журнал став одним із небагатьох фахових періодичних видань біологічного спрямування у Центральній Україні та чи не єдиним у Полтавському регіоні.

Журнал за 2017 рік об'єднав в одному випуску два номери (№№ 1–2), які присвячені спільній тематичі – вивченню природно-заповідних територій. Більшість статей цього випуску базується на матеріалах досліджень перлини природи м. Полтави – Полтавського міського парку, який у 2017 році відзначив своє 55-річчя.

Відповідно до нового Порядку формування Переліку наукових фахових видань України, затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки України від 15.01.2018 №32, журналу «Біологія та екологія» серед інших вітчизняних наукових видань, що претендують на статус фахового, належить пройти нелегкий шлях до визнання престижними міжнародними наукометричними базами даних. Влітку 2018 р. за науково-методичної підтримки університетської бібліотеки імені М.А. Жовтобрюха в особах директора Валентини Володимирівни Орехової та заступника директора Наталії Миколаївни Кузьмінної вдалося здійснити перші кроки на цьому шляху та заявити про себе у таких авторитетних базах наукової інформації, як Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory та Index Copernicus. Передумовами для цього стали ретельний відбір статей, проведення якісного рецензування та забезпечення належного оформлення, присвоєння матеріалам міжнародного цифрового ідентифікатора DOI (Digital Object Identifier), оновлення сайту видання із наданням детальної інформації про принципи роботи редакційної колегії та розміщення інструкції для авторів із урахуванням нових вимог.

Оскільки журнал «Біологія та екологія» узяв вектор на публікацію наукових матеріалів за критеріями, що висуваються наукометричними базами Scopus та Web of Science Core Collection (особливо авторитетними для видань біологічного профілю), вимоги для авторів зазнали відчутних змін, вже починаючи із другого номера журналу за 2018 рік.

Ще у першому півріччі 2018 р. журнал «Біологія та екологія» разом із іншими університетськими виданнями пройшов перереєстрацію у Міністерстві юстиції України (нове свідоцтво серія KB № 23455-13295 ПР від 02.07.2018 р.), в результаті чого з числа робочих мов журналу було виключено російську, а натомість, окрім української та англійської, стала можливою публікація матеріалів польською та німецькою мовами.

Обов'язковим елементом інформації про авторів став 16-значний ідентифікатор дослідника ORCID. Особливу увагу було приділено оновленню вимог до оформлення списку літературних посилань, який, окрім виконаного згідно діючих національних стандартів, доповнюється англійським списком, укладеним згідно вимог стандарту APA (стиль Американської Психологічної Асоціації), де всі кириличні назви джерел транслітеруються латинськими літерами та перекладаються англійською мовою, а самі елементи бібліографічного опису джерела наводяться за децю видозміненою структурою. Крім того, літературні внутрішньотекстові посилання у квадратних дужках під номером згідно списку літературних джерел замінюються інформацією у круглих дужках про автора (редактора, укладача або назву, якщо автор відсутній) цитованого джерела та рік видання.

За сподіванням редакційної колегії журналу, орієнтири на міжнародні стандарти мають сприяти підвищенню фахового рівня видання та його інтеграції до світового наукового простору.

Загалом від часу заснування журналу й до сьогодні світ побачило 6 випусків, де опубліковано 69 оригінальних статей за основною проблематикою журналу, 17 статей з історії науки, 7 рецензій.

Підсумовуючи можна сказати, що науковий журнал «Біологія та екологія» за кілька років свого існування сформував власне обличчя та переконливо заявив про себе серед наукової біологічної періодики, поступово претендуючи на роль флагамана у Полтавському регіоні. Водночас видання перебуває у постійному пошуку свого оптимального формату як трибуни для обміну думками між вченими-природодослідниками в ім'я майбутніх наукових звершень.

С.В. Гапон, О.В. Клепець

РЕЦЕНЗІЇ

ВОЛОДИМИР ВЕРНАДСЬКИЙ І ВОЛОДИМИР КОРОЛЕНКО:
В СЛАВЕТНІЙ ДОЛІ ПОЄДНАЛИСЬ

Наприкінці 2018 року в Полтаві побачила світ книга В.М. Самородова, С.Л. Кигим, Л.В. Ольховської «В.І. Вернадський та В.Г. Короленко: у поєднанні доль і поглядів», присвячена двом видатним діячам вітчизняної культури і науки Володимирі Вернадському та Володимирі Короленку. Завдання дослідження – презентувати новий, свіжий погляд на життя, творчість, громадську діяльність цих постатей однієї родини, земляків, сучасників.

Автори звертаються до феномену родинності. Їх цікавить походження двох сімей, нащадками яких були видатний вчений і видатний письменник, перетини їх доль, напрями інтересів, досягнення, втрати. Окрім цієї, суто генеалогічної прив'язки, у книзі розповідається і про іншу схожість – ментальну й поведінкову.

Таким чином формуються основні теми викладу, які відповідають двом розділам: перший (він висвітлює родинні зв'язки сімей Короленка та Вернадського, історію їх походження) – «У славетній долі поєдналися»; другий як представників однієї родини, земляків, сучасників людей – братів по духу – «Спорідненість поглядів та вчинків».

У вступі до видання автори обґрунтовують необхідність вивчення історії сім'ї як неперерічного суспільного явища. Посилаючись на роздуми своїх героїв, роз'яснюють значення цієї величини, вбачаючи в ній ключ до розуміння історичної долі народу. Читача знайомлять з унікальними архівними свідченнями про найбільш яскравих представників роду Вернадського і Короленка: хто були ці люди, звідки, яким був їхній внесок, говорячи образно, в скарбничку дорогоцінних надбань спадковості: різнобічних обдарувань, здатності реалізовувати намічене.

Родоводи видатних людей перетиналися неодноразово, контакти виникали і міцніли на різних етапах життя. За наповненням, це була повсякденність з її побутовими проблемами, реакціями на вчинки оточуючих, особистими переживаннями, хворобами. Сім'ї жили в реальному часі. Епістолярна спадщина їх представників, широко використана авторським колективом, допомагає деталізувати минуле, в тонкощах відчутти історичну канву двох біографій, наблизити її до сучасності.

Тим часом, життєвий дріб'язок, а подекуди, серйозні випробування, відомі кожному, не віддаляли героїв книги від устремлень творчих, не ламали переконань. Для читача – це загадка. Одразу виникає питання: що жило душі наших земляків, що додавало їм сили і стійкості долати перешкоди? Сама ця тема – наближення до «таємниці геніїв» – створює смисловий каркас книги «В.І. Вернадський та В.Г. Короленко: у поєднанні доль і поглядів».

Становлення особистостей двох Володимирів, як його бачать автори видання, – щасливий приклад добрих стосунків у сім'ях. Цікаві факти з цього приводу згадуються у книзі. Своїми спогадами, враженнями діляться і самі герої і їхні близькі, друзі. Читачеві відкривається світ особистих відчуттів, переживань, – саме те, що складає сокровенне життя душі. З повагою і вдячністю згадують Короленко і Вернадський своїх батьків та родичів. Разом працювали, відпочивали на природі, слухали музику, відгукувалися на суспільні події... Перед читачем – космос людського співіснування, в якому кожен пов'язаний із кожним. І не лише по крові. Охопити усі ці взаємозв'язки неможливо. Та, мабуть, і не потрібно. Важливо інше – зрозуміти принцип, закон.

На думку авторів видання, джерелом життєвих енергій, принаймні одним із них, є саме родина – цінність універсальна, неминуща. «Цікавість до коріння» – така популярна в наш часи – в їх розумінні, не може обмежуватися фіксацією тих чи інших відгалужень родового древа. Хоча і це важливо. У виданні наводиться схема родоводу Короленків та Вернадських, яка дозволяє максимально повно уявити картину походження двох старовинних козацьких фамілій, встановити ступінь їх споріднення. Інформаційному насиченню викладу, без сумніву, сприяє й велика добірка фотографій, а також відтворення документів, пов'язаних з біографіями наших видатних земляків. Деякі матеріали публікуються вперше.

І все ж основна увага дослідників зосереджується на якості сімейних стосунків – на тому їх стані, яке в православ'ї називають «малою церквою». Йдеться про сердечну включеність у життя близьких, особливу чуйність до їхніх потреб і турбот, готовність до безкорисливого служіння. Чи не ці прояви – «родом із дитинства» – з часом стали мотивом подвижницької праці Короленка і Вернадського?! Діяльна моральність, властива цим людям, виявляла себе у найрізноманітніших обставинах, нівелюючи грань між «своїми» і «чужими». Книга містить чимало фактів, відомих і маловідомих, саме про цей, людський, талант вченого і письменника. В роки суспільних потрясень вони ставали на бік безправних і нужденних.

Та не були б Вернадський і Короленко тими, кого ми знаємо, ким захоплюємося, без пригаманого їм життєлюбства, невичерпного інтересу до Людини, до Природи. Дослідницька жилка, смак до пошуку в обох пробуджувалися поступово, з дитинства. Поштовхом могла

бути прогулянка лісом, «випадкова» зустріч, поетичний рядок... За всіма цими, здавалося б, одиничними враженнями, Володимир Галактіонович і Володимир Іванович бачили цілісне дихання життя, його незбагненну, але безкінечно прекрасну сутність. Вона кликала! Тому-то так щиро відгукувалися вони на те нове і, як вважали, блага, оздоровлююче, що давали наукові розвідки, громадське життя, спілкування з природою.

Другий розділ книги презентує троюрідних братів у їх діяльності, кожного у своїй царині. Факти біографій ученого і письменника, звісно, не збігаються. Але те, головне, що з юності визначило спрямованість їх інтересів, моральну основу переконань і вчинків, нікуди не зникає. Навпаки, збагатившись життєвою мудрістю, знаннями і досвідом, Короленко і Вернадський в усьому багатстві розкривають свій потенціал і реалізують його.

Примітно, що місцем застосування їхніх сил у пору зрілості стає Полтавщина й Україна загалом. Ось згадка про Короленка: «Полтавці стверджували, що їм поталанило, адже у їх місті живе праведник». І далі у книзі – архівні дані, які факт за фактом відкривають читачам історію людини-легенди Володимира Короленка. Згадується його допомога невинно засудженим: в роки громадянської війни безрозсудна жорстокість була «побутовим явищем», захист сиріт і безпритульних, організація безкоштовних їдалень, народних бібліотек тощо.

Але ж і біографія Вернадського рясніла подібними фактами. У 20 - 30-ті роки ХХ ст. під загрозою репресій опинилося чимало вчених з його оточення, в тому числі полтавців. Володимир Іванович мужньо відстоював цих людей, багатьох врятував. Відомий також його внесок у суспільну допомогу голодуючим на початку 90-х років ХІХ ст., виступи із засудженням смертної кари. І усе це у поєднанні з колосальною науковою працею: лабораторними дослідженнями, експедиціями, конференціями!..

Вчений із світовим ім'ям і людина, видатний письменник і людина... Провести ризик між іпостасями громадського і особистого, згадуючи героїв книги, навряд чи можливо. Все, чим ці люди дорожили, нащадкам, прекрасне у своєму гармонійному єднанні. Саме це притягувало і притягує до їх таланту, спонукає наслідувати їхній приклад. Такі люди затребувані в усі часи. Ця ідея визначає актуальність і виховне значення книги «В.І. Вернадський та В.Г. Короленко: у поєднанні долі і поглядів».

Стосовно пізнавального ресурсу дослідження, він, на наш погляд, ще далеко не вичерпаний. Різноманітний фактичний матеріал, представлений авторами, напевно, буде ще і ще поповнюватися. Благо, сама тема сім'ї, родинності, навіть у межах двох її відгалужень – гнізда Короленківського й гнізда Вернадських – відкриває безмежний простір для подальших розвідок, історичних, філософських, психологічних. Не кажучи вже про літературознавчі й природничі. В аспекті краєзнавчому, передусім.

Не менше можливостей для подальшого вивчення й узагальнення містить у собі і тема громадських ініціатив Короленка і Вернадського, порушена у виданні. Є усі підстави сподіватися на те, що з часом матеріали про просвітницьку діяльність братів, їх участь в організації суспільно значущих інституцій і закладів, захисті прав людини, незалежно від її національності та релігійної приналежності, стануть темами окремих досліджень.

Книга «В.І. Вернадський та В.Г. Короленко: у поєднанні долі і поглядів» (в її другому, доповненому й уточненому виданні) буде цікавою не лише вченій спільноті, але й більш широкому колу читачів: педагогам, студентству, працівникам культурно-освітніх закладів, краєзнавцям за покликанням, словом, – усім, кому дорогі імена Володимира Івановича Вернадського та Володимира Галактіоновича Короленка – славетних нащадків славетних родин.

Л.А. Нестуля

ЮВІЛЕЇ

БЕРЕГІНЯ ІСТОРІЇ ПРИРОДОЗНАВСТВА ПОЛТАВЩИНИ (з нагоди 70-річчя Світлани Леонідівни Кигим)

Серед найавторитетніших знавців природи Полтавщини сучасності, об'єктивно та професійно виокремлюється постать завідувача науково-дослідного експозиційного відділу природи Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського – Світлана Леонідівна Кигим. Біолог за фахом, після закінчення у 1971 році природничого факультету Полтавського педагогічного інституту ім. В.Г. Короленка вона у перші дні 1972 року почала працювати у Музеї. Тут пройшла гідний шлях від молодшого наукового співробітника до завідувача відділом, який очолила 20 грудня 1985 року. За майже піввіковий період життя у стінах цієї знакової для України установи, ювілярка стала не тільки музейницею, а й знаним краєзнавцем і науковцем, уся робота якого базується на пошуковій роботі. Красномовне свідчення цьому її чисельні (понад 300) публікації у різних газетах, журналах, збірках та низка якісних та змістовних монографій.

Світлана Леонідівна не тільки всебічно та повно веде екскурсії відділом, а і залами всього Музею. Вона із знанням справи, повно та ґрунтовно може розповісти про кожний із представлених природничих експонатів. Адже багато із них зібрані її власними стараннями та творчими пошуками колег по відділу, який вона очолює. Тут, саме з її ініціативи створені фонди видатних природодослідників та натуралістів світового виміру, перш за все – засновника музею Василя Докучаєва та його учня – академіка Володимира Вернадського. Подібного, найбільш повно описаного та задокументованого зібрання матеріалів діяльності цих велетів думки, їх власних речей, альбомів, книг, публікацій, зображень не має жодна установа не тільки у нашій державі, але без пафосного перебільшення й світу! І це найкращий приклад самовідданої праці музейника, який таким чином пов'язує покоління та не дає права на їх забуття. З огляду на це, Світлана Леонідівна, та згадані її напрацювання постійно цитуються багатьма авторами із близького та далекого зарубіжжя, не кажучи вже про вітчизняні фахові та академічні видання, перш за все присвячені В.І. Вернадському. Вивченню його життя на Полтавщині та в Україні ювілярка присвятила майже три десятиріччя, ставши за цей період одним із провідних Вернадистів усього пострадянського простору. Із цього напрямку С.Л. Кигим, у творчій співдружності із іншими полтавцями, видала декілька книг та велику кількість різних друкованих праць. Більшість із них активно використовуються різними верствами населення – від школярів, – до академіків. Апофеозом професійності ювілярки у цьому напрямку слід вважати виставку на честь 150-річчя В.І. Вернадського у 2013 році. Недарма вона була віднесена до подій року у культурному житті Полтавщини, а її організатори, серед яких



і С.Л. Кигим, відмічені обласною премією Івана Котляревського. Крім цього, Світлану Леонідівну було нагороджено ювілейною Почесною грамотою Президії Національної академії наук України та її Комісії з наукової спадщини В.І. Вернадського. Примітно, що і інші її творчі наробки – колективні монографії на честь В.В. Докучаєва та В.І. Вернадського отримали схвальну суспільну оцінку не тільки у вигляді багаточисельних позитивних рецензій, а й були пошановані крайовими преміями Самійла Величка, Володимира Малика та Володимира Короленка. Знаковими для краєзнавців, музейників та освітян України стали книги за авторства С.Л. Кигим, присвячені неперевершеному орнітологу та культурологу Миколі Гавриленку, плеяді природодослідників та перших завідувачів Полтавського краєзнавчого музею – Михайлові Олеховському, Миколі Николаєву. Вони були визнані кращими книгами Полтавщини 2009 і 2016 років відповідно. У 2014 році Світлану Леонідівну було нагороджено Почесною грамотою Президії Національної академії аграрних наук України з нагоди 130-річчя сільськогосподарської дослідної справи та створення Полтавського дослідного поля.

Знаменну роль відіграла С.Л. Кигим, разом із колегами по відділу, в проведенні у 2015 році численних заходів, пов'язаних із святкуванням в Україні 150-річчя Полтавського сільськогосподарського товариства. Це були багаточисленні виступи по телебаченню, статті у пресі, виступи на конференціях. Піонерною була виставка у стінах Музею. Її концепцію та тематико-експозиційний план розробила С.Л. Кигим на підставі написаної спільно з В.М. Самородовим монографії «Полтавське сільськогосподарське товариство (1865-1920 рр.): історія, звичаї, першопостаті» (2015 р.). За усе содіяння в цій царині Світлана Леонідівна була нагороджена спеціальною пам'ятною медаллю, а також Грамотою Верховної Ради України «За заслуги перед українським народом». І це об'єктивно, адже як показує усе викладене, такі заслуги вона має – зроблено ще більше ніж ми навели. Приємніше й те, що і багато творчих планів на майбутнє. Тож, до нових висот високо достойна ювілярко!

В.М. Самородов, Л.В. Чеботарьова

ДМИТРО ВАСИЛЬОВИЧ ДУБИНА: ДО 70-РІЧЧЯ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ

Нещодавно виповнилося 70 років з дня народження та 45 років наукової діяльності видатного вітчизняного геоботаніка, доктора біологічних наук, провідного спеціаліста відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, професора Дмитра Васильовича Дубина.

Дмитро Васильович Дубина народився 17 квітня 1949 р. у селі Червона Слобода Черкаського району Черкаської області. У 1966–1972 рр. він навчався на природничому факультеті Черкаського педагогічного інституту імені Богдана Хмельницького. Під час навчання захопився ботанікою і під керівництвом відомого черкаського геоботаніка-лукознавця Олександри Никифорівни Моляки розпочав дослідження рослинності Кременчуцького водосховища, опублікувавши декілька невеликих наукових праць.

У 1972 р. Дмитро Васильович вступив до аспірантури Центрального республіканського ботанічного саду АН УРСР і під керівництвом професора С.С. Харкевича у 1976 р. захистив кандидатську дисертацію «Лататтеві України (видовий склад, поширення, запаси, біологія, раціональне використання, охорона і збагачення)». У 1976–1978 рр. обіймав посаду молодшого наукового співробітника відділу природної флори ЦРБС. З 1978 р. по теперішній час трудова діяльність Дмитра Васильовича пов'язана з відділом геоботаніки Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного АН УРСР (нині – відділ геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України): 1978–1979 рр. – молодший науковий співробітник, 1979–1994 рр. – старший науковий співробітник, 1994–2018 рр. – провідний науковий співробітник, з 2018 р. – головний науковий співробітник.

Основні наукові здобутки Дмитра Васильовича Дубина пов'язані з вивченням вищої водної рослинності України, дослідженням плавнево-літоральних геокмлексів та водосховищ. У 1992 році він захистив докторську дисертацію «Плавнево-літоральні фітосистеми Північного Причорномор'я». Дуже вагомим є внесок Д.В. Дубина у вивчення флори та рослинності півдня України, він є автором та співавтором багатьох фундаментальних монографій. Найважливіші серед них – «Кувшинковые Украины» (1984), «Государственный заповедник Дунайские плавни» (1984), «Зеленая книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества» (1987), «Плавни Причерноморья» (1989), «Продромус растительности Украины» (1991), «Макрофиты – индикаторы изменений природной среды» (1993), «Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління» (1999), «Биоразнообразие Джарылгача: современное состояние и пути сохранения» (2000), «Дунайський біосферний заповідник. Рослинний світ» (2003), «Класифікація та продромус рослинності водоїм, перезволожених територій та арен Північного Причорномор'я» (2004), «Вища водна рослинність» (2006), «Галофітна рослинність» (2007), «Зелена книга України» (2009), «Продромус рослинності України» (2019).

Загалом науковий доробок Д.В. Дубина становить понад 400 наукових праць.

Дмитро Васильович Дубина є не тільки високопрофесійним науковцем, а й мудрим вчителем, наставником. Велику увагу він приділяє становленню молоді, її першим крокам у науці. Він є щирим порадником і для своїх колег, щедро ділиться своїми знаннями, порадами, здобутками. Під його керівництвом захищено 14 дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальностями «ботаніка» та «екологія», йде підготовка над трьома кандидатськими і трьома докторськими дисертаціями. Тому звання професора

Неймовірна працездатність, фанатична відданість науковій роботі, високий професіоналізм в усьому, життєвий оптимізм та доброзичливість – ось головні риси характеру ювіляра. Бажаємо йому міцного здоров'я, нових творчих горизонтів та подальших видатних досягнень на науковій ниві!



Д.А. Давидов, Л.М. Гомля, С.В. Гапон

СТОРІНКАМИ ПАМ'ЯТІ

ПЕЛЮСТКИ ПАМ'ЯТІ ОЛЕНИ БАЙРАК

Саме так можна назвати низку заходів, які впродовж лютого – початку березня 2019 року відбулися у Полтаві на спомин про видатну полтавку, випускницю та співробітницю природничого факультету Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, доктора біологічних наук, професора Олену Байрак. Рік тому через прикру і трагічну аварію вона загинула у засніжених Карпатах, поблизу села Підпечери Тисменецького району Івано-Франківської області. Друзі, учні, шанувальники Олени Миколаївни з різних куточків України зробили усе для того, щоб пам'ять про подум'яну захисницю природи не згасла, щоб пелюстки пам'яті про неї заяскравіли не сумним і темним кольором туги, а яскраво-червоно-золотим цвітом пошани.



Експозиція виставки «Осяяна красою і талантом»

Перш за все постаралися співробітники Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського, де була репрезентована 5 лютого виставка «Осяяна красою і талантом». І це символічно, адже для Олени Байрак цей заклад став найулюбленішим ще з самого дитинства і залишився таким на все життя. Вона завжди пишалася цим, цінуючи природничі колекції та постаті тих, хто по крихта збирав їх. Вже ставши знаним фахівцем, вона сама долучилася до їх когорти, адже передала до музейних фондів чисельні унікальні гербарні та фотографічні матеріали, низку власних монографій про рос-

линний світ Полтавщини. Рік тому, стараннями друзів Олени Миколаївни та членів її родини, надто Наталії Смоляр, до музею було передано 226 речей. Тепер це єдиний «Фонд Олени Байрак», який складається з майже 500 одиниць зберігання. Він ретельно систематизований та описаний співробітниками відділу природи. Власне на його основі і була створена згадана меморіальна виставка. Її вдало доповнили спогади про О.М. Байрак. Ними на відкритті виставки перед численними відвідувачами поділилися директор музею, кандидат історичних наук Олександр Супруненко, кандидат біологічних наук Валерій Буйдін і Голова Полтавського відділення Українського ботанічного товариства Віктор Самородов. Останній також передав у фонд музею, подаровану йому Оленою Байрак, вазу. Її дивовижне оформлення – справжнє величання дереву гінго, яке найбільше шанувала Олена Миколаївна. Йому вона присвятила свою останню книгу, автобіографічний нарис «Моє улюблене дерево», видану до власного 60-річчя у 2017 році.

Також на спомин про видатну вчену та організатора природоохоронної справи України відбулося відкриття «Книжкової колекції Олени Байрак» у Полтавській обласній універсальній науковій бібліотеці імені І.П. Котляревського. Його склали 334 власні книжки О.М. Байрак. Їх прийняли та розмістили співробітники відділу документів із природничих та аграрних наук. Його завідувачка Надія Коломієць, разом із колегами вдало репрезентувала колекцію, а кожне видання в ній фахово опрацювали науковці відділу каталогізування під керівництвом завідувачки Надії Олефір. Приємно, що згаданими книгами вже користуються читачі бібліотеки, що це зібрання впливає на їх знання. У планах бібліотеки є намір видати каталог зазначеної колекції, адже вона того заслуговує унікальністю і різноманітністю свого складу.

У цьому ж відділі було відкрито галерею фотопортретів нашої славної землячки «Берегиня української природи». Їх репрезентувала відома громадська діячка, очільниця

видавництва «Дивосвіт» Ганна Грибан. З Оленою Миколаївною її пов'язували довгі роки не тільки творчої співпраці, а й щирої дружби. Тому і виставка вийшла елегантно-щемливою. Фотосвітлини передають динаміку професійного життя почитаної колеги, її невтомну діяльність по захисту рослин і їх угруповань.

Усі представлені на ній світлини притягують до себе, на них Олена Миколаївна, дійсно, «осяяна красою і талантом». Більшість із цих робіт Ганна Петрівна планує розмістити у майбутній книзі про О.М. Байрак. Весь рік Г.П. Грибан збирала для неї матеріали, хоче, щоб якомога більше друзів і шанувальників нашої колеги взяли участь у цьому проекті.

Усі зазначені заходи та виступи їх учасників яскраво довели непересічність постаті О.М. Байрак, підтвердили слова нашого видатного земляка Олеся Гончара: «Талант таки рідкість». І хоч нам усім фізично не вистачає таланту Олени Миколаївни, все-таки зібрані фонди та колекції прислужаться людям на довгі роки. А це означає, що вона з нами, що її талант працює!



В.М. Самородов дарує до фонду О.М. Байрак вазу із зображенням гінкго

В.М. Самородов, О.В. Халимон

ДАНІ ПРО АВТОРІВ

АБАСОВА Олена Вадимівна – викладач аграрно-економічний коледжу Полтавської державної аграрної академії.

АНДРІЄНКО Олена Дмитрівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та методики її навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

БУЛАВА Леонід Миколайович – кандидат географічних наук, професор кафедри географії та методики її навчання Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

ВИСКУШЕНКО Дмитро Андрійович – кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи Житомирського державного університету імені Івана Франка.

ВІРЧЕНКО Віталій Михайлович – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу фікології, ліхенології та бріології Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України.

ВЛАСЕНКО Євген Миколайович – аспірант кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

ГАПОН Світлана Василівна – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, завідувач лабораторії бріології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

ГАПОН Юрій Васильович – викладач кафедри соціальної медицини, організації та економіки охорони здоров'я з біостатистикою вищого державного навчального закладу України «Українська медична стоматологічна академія».

ГЕНСИЦЬКИЙ Максим Вікторович – аспірант Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького.

ГЛІНСЬКА Світлана Олегівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології, географії та туризму Рівненського державного гуманітарного університету.

ГОМЛЯ Людмила Миколаївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, екології та методики викладання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

ДАВИДОВ Денис Анатолійович – кандидат біологічних наук, докторант відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України.

ДАВИДОВА Анастасія Олександрівна – аспірантка відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України.

ДЕНИСКО Ірина Леонідівна – кандидат біологічних наук, науковий співробітник, відділ генетики, селекції та репродуктивної біології рослин, Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України.

ДЕРЕВ'ЯНКО Тетяна Василівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри мікробіології Української медичної стоматологічної академії

КЛЕПЕЦЬ Олена Вікторівна – асистент кафедри медичної біології Української медичної стоматологічної академії

КОВАЛЕНКО Ірина Анатоліївна – Університет Мінесоти

КОВАЛЕНКО Нінель Павлівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри захисту рослин Полтавської державної аграрної академії.

КОВАЛЬ Ольга Василівна – аспірант кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

КОНДРАТЮК Сергій Якович – доктор біологічних наук, професор, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії ліхенології та бріології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного.

МАЗНИЦЬКА Оксана Вікторівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри біотехнології та біоінженерії Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

МАТВІЄНКО Олександр Васильович – викладач аграрно-економічний коледжу Полтавської державної аграрної академії.

МОРОЗ Олена Климентіївна – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, відділ генетики, селекції та репродуктивної біології рослин Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України.

НЕСТУЛЯ Людмила Анатоліївна – кандидат історичних наук, науковий співробітник Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського.

НИКИФОРОВ Володимир Валентинович – доктор біологічних наук, професор, перший проректор Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

НОВОХАТЬКО Ольга Володимирівна – кандидат хімічних наук, доцент кафедри біотехнології та біоінженерії Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

ОПАЛКО Анатолій Іванович – кандидат сільськогосподарських наук, професор, провідний науковий співробітник, Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України.

ОПАЛКО Ольга Анатоліївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, провідний науковий співробітник, Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України.

ОРЛОВА Лариса Дмитрівна – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

ПАСЕНКО Альона Вікторівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри біотехнології та біоінженерії Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

ПОЛИВАНИЙ Степан Володимирович – кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

ПОСПЄЛОВА Ганна Дмитрівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри захисту рослин Полтавської державної аграрної академії.

САКУН Оксана Анатоліївна – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри біотехнології та біоінженерії Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

САМОРОДОВ Віктор Миколайович – доцент кафедри екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Полтавської державної аграрної академії, голова Полтавського відділення Українського ботанічного товариства.

СТАДНИЧЕНКО Агнеса Полікарпівна – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи Житомирського державного університету імені Івана Франка, Академік Академії наук вищої школи України, заслужений працівник освіти України.

ТРУСКАВЕЦЬКА Ірина Ярославівна – кандидат історичних наук, доцент кафедри біології і методики навчання ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький ДПУ імені Григорія Сковороди».

УВАСЬВА Олена Іванівна – доктор біологічних наук, доцент, професор кафедри екології Державного університету «Житомирська політехніка».

ХАЛИМОН Олена Володимирівна – старший науковий співробітник науково-дослідного експозиційного відділу природи Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського.

ХАННАНОВА Олеся Равілівна – кандидат біологічних наук, асистент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

ЧЕБОТАРЬОВА Людмила Василівна – науковий співробітник науково-дослідного експозиційного відділу природи Полтавського краєзнавчого музею імені Василя Кричевського.

ШЕВНІКОВ Микола Янаєвич – доктор сільсько-господарських наук, професор кафедри рослинництва, директор аграрно-економічний коледжу Полтавської державної аграрної академії.

ШЕВЧУК Сергій Миколайович – проректор з наукової роботи, доктор географічних наук, професор кафедри географії та методики її навчання Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

ШКУРА Тетяна Володимирівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

ВИМОГИ ДО АВТОРІВ

Науковий фаховий журнал «Біологія та екологія» публікує оригінальні матеріали (експериментальні, теоретичні і методичні статті, а також короткі повідомлення, огляди і рецензії) за результатами досліджень у різних галузях біології та екології (ботаніка, біологія людини і тварин, мікробіологія, загальна екологія, охорона природи, історія біологічних наук).

Робочі мови журналу – українська, англійська, німецька, польська.

Порядок розміщення рукопису матеріалів:

у верхньому лівому куті

(вирівнювання за лівим краєм, кожен підпункт із нового рядка без пробілів):

гриф УДК;

ініціали та прізвище автора (авторів);

повна назва установи, у якій виконано дослідження;

адреса для листування;

електронна адреса (стиль – курсив);

16-значний ідентифікатор дослідника ORCID.

через пробіл:

назва роботи (від центру прописними літерами, стиль – напівжирний);

анотація та ключові слова (5–7) українською мовою (для україномовної статті) або англійською мовою (для статті іншими, окрім української, мовами) (стиль – курсив, вирівнювання за шириною);

основний текст статті (мови тексту – українська, англійська, німецька, польська);

список використаної літератури (для статті українською мовою) або **References** (для статті іншими, окрім української, мовами);

анотація англійською мовою (або українською мовою, якщо основний текст статті подано англійською, німецькою чи польською мовами), що наводиться разом із такими елементами:

назва статті (від центру прописними літерами, стиль напівжирний);

ініціали та прізвища авторів (вирівнювання по центру, регістр – починати із прописних);

назва установи, у якій виконано дослідження (вирівнювання по центру,

регістр – починати із прописних);

текст анотації та ключові слова, повністю ідентичні таким альтернативною мовою перед текстом статті

(вирівнювання за шириною).

References (для статті українською мовою);

в окремому файлі – **відомості про авторів**.

Структура статті. Текст статті повинен містити такі розділи (обов'язкові для методичних та експериментальних статей).

Вступ. Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями, а також наступними дослідженнями та публікаціями. Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Формулювання мети дослідження.

Матеріали та методи. Стилий опис шляхів і засобів отримання наукових результатів.

Результати та їх обговорення. Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням одержаних наукових результатів.

Висновки. Короткий підсумок отриманих результатів. Наукова новизна, теоретичне і практичне значення, можливе впровадження, перспективи наукових розробок у даному напрямку.

Вимоги до оформлення статті:

текстовий редактор Microsoft Word без автоматичного й ручного розподілу переносів;

гарнітура – Times new Roman;

кегель – 14 пт;

міжрядковий інтервал – 1,5 пт;

формат – А4;

поля з усіх країв – по 2 см;

відступ абзацу – 1,25 см;

вирівнювання тексту – за шириною;

обсяг публікації (разом із таблицями, рисунками, списком літератури і анотаціями) не повинен перевищувати 15 сторінок – для експериментальної статті або 20 сторінок – для оглядової статті; рукописи більшого обсягу приймаються тільки після попереднього узгодження з редколегією.

Таблиці великого розміру подаються на окремих сторінках, невеликого – розміщуються по тексту, від якого відділяються пробілом. Текст у таблицях набирається розміром 12 пт через один інтервал, «шапки» таблиць виділяються напівжирним стилем. За необхідності до таблиць додаються пояснення або примітки.

Графічні об'єкти подаються у форматі *.TIFF (CMYK, GRAYSCALE), фотографії, діаграми та графіки – у форматі *.jpeg (300 dpi). Рисунки виконуються у відтінках сірого, у діаграмах та графіках рекомендується використовувати різнотекстурні заливки на основі чорного та білого кольорів, рамки та заливки фону не допускаються. Діаграми та графіки також додатково подаються у файлах тих програм, у яких були створені (*.doc, *.xls та ін.).

Нумерація таблиць і графічних об'єктів (Таблиця 1, Рис. 1) та посилання на них по тексту (табл. 1, рис. 1) є обов'язковими. Заголовки таблиць та графічних об'єктів подаються кеглем шрифту основного тексту статті (14 пт) і виділяються напівжирним стилем.

Назви біологічних видів і родів у тексті подаються латинською мовою і виділяються курсивом. Автори видів і родів наводяться лише при першому згадуванні виду і курсивом не виділяються.

Формули слід набирати у редакторі Microsoft Equation, розмір знаків має бути співрозмірним шрифту основного тексту статті.

Фізичні величини наводяться в одиницях СІ. Значення фізичної величини і одиницю виміру (окрім % і °С) обов'язково розділяти пробілом, використовуючи для цього «нерозривний пробіл» – поєднання клавіш <Ctrl+Shift+пробіл> (2 м, 15,5 кг).

Лапки використовувати лише друкарські: « ».

Для позначення апострофу потрібно використовувати символ «'» (поєднання клавіш <Alt+0146>).

У тексті слід розрізняти символи тире та дефіс. Використовувати потрібно тільки «коротке тире», у тому числі при позначенні діапазонів: С. 25–32; у листопаді–грудні; у 2012–2014 рр.; у табл. 1–2 і т.п. При наведенні діапазону між числами та тире пробіли не використовуються; в інших випадках перед і після тире слід вставити один пробіл.

У десяткових дробах потрібно використовувати кому, а не крапку. Знак множення не допускається замінити літерою «х», а слід позначати символом «×».

Анотація повинна відбивати отримані результати і головні висновки статті та передавати читачеві основну її сутність. Мінімальний обсяг текстової частини анотації становить 1800 символів (разом із ключовими словами). Резюме всіма мовами має бути ідентичним.

Упорядкування списку використаних джерел. Кожне джерело, яке наведено або процитовано в публікації, необхідно відобразити у списку використаних джерел.

Цитований матеріал наводиться в алфавітному порядку за прізвищем автора (редактора/укладача, якщо немає автора) і **не нумерується!**

Якщо матеріал не має автора, його необхідно розподілити за першою літерою назви.

Якщо в бібліографічному описі зазначено кілька робіт одного й того ж автора, редактора або упорядника, тоді записи розташовуються в хронологічному порядку за роками видання у порядку зростання.

Кожен бібліографічний опис джерела починається з нового рядка з вирівнюванням по ширині без відступів.

Якщо бібліографічний опис джерела займає кілька рядків, тоді перший рядок опису вирівнюється по ширині без відступів, а наступні рядки – з відступом у 1,25 см.

Список використаної літератури має бути оформлений згідно вимог стандартів ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання» <http://lib.pnpu.edu.ua/files/dstu-8302-2015.pdf>.

References – список використаних джерел англійською мовою – складається згідно вимог міжнародного бібліографічного стандарту APA (Американської психологічної асоціації) (<http://www.apastyle.org/>), де всі кириличні назви статей та книг транслітеруються латинськими літерами та перекладаються англійською мовою.

Більш детальну інформацію про стиль цитування APA Citation Style подано за посиланням: <https://www.library.cornell.edu/research/citation> та у методичних рекомендаціях «Міжнародні стилі цитування та посилання в наукових роботах. Київ, 2016»: http://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/International%20style%20citations_2017.pdf?id=d1b22a28-96eb-4ca4-9ac7-8e29a393b9fb.

REFERENCES необхідно наводити повністю окремим блоком, повторюючи список використаних джерел, наданий українською мовою, незалежно від того, є в ньому іноземні джерела чи немає. Якщо в списку є посилання на іноземні публікації, вони повторюються у списку, наведеному латиницею, але дещо видозмінено.

Для перекладу прізвищ авторів, назв статей, книжок, видавництв доцільно користуватися онлайн-конвертерами окремо для української та російської мов, посилання на які наведені нижче.

Онлайн-конвертер для транслітерації:

з української мови <http://www.slovnyk.ua/services/translit.php>

з російської мови <http://ru.translit.net/?account=zagranpasport>.

Матеріали надсилаються на електронну адресу редакції у вигляді текстового файлу у форматі *.doc або *.rtf (без нумерації сторінок!).

Рукопис із граматичними і фактологічними помилками до розгляду не береться. Матеріали, виконані із порушенням вище вказаних правил, не розглядаються. Редколегія має право редагувати текст статей, рисунків та підписів до них, погоджуючи відредагований варіант із автором, а також відхиляти рукописи, якщо вони не відповідають вимогам журналу.

Оплата за друк статті складає 40 грн. за сторінку + DOI – 45 грн. Сканокіпію квитанції про оплату публікації слід надіслати в редакцію електронною поштою після повідомлення про прийняття статті до друку.

Реквізити для оплати статті:

Одержувач: Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Рахунок: 31258270105954

Код ЄДРП: 31035253

МФО: 820172

Код послуги: 25010100

Банк одержувача: Державна казначейська служба України, м. Київ

Призначення платежу: за публікацію статті у журналі «Біологія та екологія».

БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ

Науковий журнал

Том 5
№ 1 • 2019

Редактор **С.В. Пилипенко**
Художньо-технічний редактор **А.І. Тимошук**
Комп'ютерна верстка **А.І. Тимошук**
Відповідальний редактор **Л.М. Гомля**

Підписано до друку 30.06.2019 р. Формат 60x84/8.
Гарнітура Palatino Linotype. Папір офсетний. Друк офсетний.
Ум.-друк. арк. 15,0.
Наклад 100 прим. Зам. № 2006

Віддруковано в ПНПУ імені В. Г. Короленка,
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36003
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
серія ДК № 3817 від 01.07.2010 р.