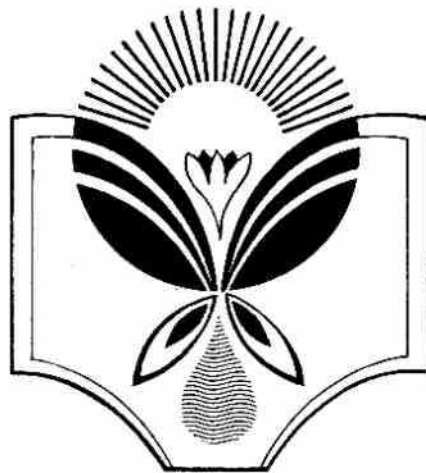




Наукові записки

**Тернопільського національного
педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка**

Серія: біологія



**Тернопільський
педуніверситет**
ім. Володимира Гнатюка

Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. — 2012. — № 1 (50). — 158 с.

*Друкується за рішенням вченої ради
Тернопільського національного педагогічного університету
ім. Володимира Гнатюка
від 27.03.2012 р. (протокол № 8)*

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

М. М. Барна	доктор біологічних наук, професор (<i>головний редактор</i>) (Україна)
К. С. Волков	доктор біологічних наук, професор (Україна)
В. В. Грубінко	доктор біологічних наук, професор (<i>заступник головного редактора</i>) (Україна)
Н. М. Дробик	доктор біологічних наук, професор (Україна)
О.П. Камеліна	доктор біологічних наук, професор (Росія)
В. З. Курант	доктор біологічних наук, професор (<i>заступник головного редактора</i>) (Україна)
Н. М. Нємова	член–кореспондент РАН, доктор біологічних наук, професор (Росія)
В. І. Парпан	доктор біологічних наук, професор (Україна)
О. Б. Столяр	доктор біологічних наук, професор (Україна)
В. О. Хоменчук	кандидат біологічних наук, доцент (<i>відповідальний секретар</i>) (Україна)
В. Р. Челак	доктор біологічних наук, професор (Молдова)
Макаї Шандор	доктор габілітований, професор (Угорщина)
І. В. Шуст	доктор біологічних наук, професор (Україна)

Літературний редактор: Т.П. Мельник
Комп'ютерна верстка: В.О. Хоменчук

*Збірник входить до переліку наукових фахових видань ВАК України
Свідоцтво про держреєстрацію: КВ № 15884-4356Р від 27.10.2009*

Українські, російські та латинські назви рослин і тварин наведені за авторським текстом

ЗМІСТ

БОТАНІКА

- М. М. БАРНА, Н. В. МОСКАЛЮК
ГЕРБАРІЙ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА: СТАНОВЛЕННЯ,
СЬОГОДЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ 5
- Л.Т. ГОРБНЯК
PULSATILLA GRANDIS WENDER (*RANUNCULACEAE*) В УМОВАХ
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ "ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ" 15
- О. Б. МАЦЮК
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОРГАНОГЕНЕЗУ ЧОЛОВІЧИХ І ЖІНОЧИХ
РЕПРОДУКТИВНИХ СТРУКТУР *JUGLANS REGIA* L. 19
- Л.М. ЦАП'ЮК, Н.В. ШУМСЬКА
СИНТАКСОНОМІЯ РОСЛИННОСТІ ВОДОЙМ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК 28

БІОТЕХНОЛОГІЯ

- К.В. ПАШУК, Г.Ф. НАСИРОВА
ВПЛИВ БІОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОСЛИННИХ ОЛІЙ НА ЯКІСТЬ
СИРНИХ ПРОДУКТІВ 35

ГІДРОБІОЛОГІЯ

- П.Д. КЛОЧЕНКО, Г.В. ХАРЧЕНКО, Т.Ф. ШЕВЧЕНКО
ОСОБЛИВОСТІ ТАКСОНОМІЧНОЇ СТРУКТУРИ ФІТОЕПІФІТОНУ
ВОДОЙМ М. КИСВА 42

ЕКОЛОГІЯ

- С.Н. ВАДЗЮК, Н.Я. УЛЬЯНИЦЬКА, М.В. ДОРОШЕНКО
ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ІЗ КОМП'ЮТЕРАМИ І ЇХ НАСЛІДКИ
В УЧНІВ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ 50
- І.Д. ГРИГОРЧУК, М.І. КОЗАК
ВМІСТ ФІТОГОРМОНІВ В ОРГАНАХ *PERSICARIA AMPHIBIA* (L.) DELARBRE
ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗРОСТАННЯ 53
- В.В. ГУЛАЙ, О.В. ГУЛАЙ
ОСОБЛИВОСТІ ТРОФІЧНИХ ТА ЕПІЗООТИЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ЛУНЯ
БОЛОТЯНОГО У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 59
- Н.М. ДАЙНЕКО, Л.М. САПЕГІН, С.Ф. ТИМОФЕЕВ
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО И КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО
ПРИ ИХ ПОДСЕВЕ В ДЕРНИНУ ПОЙМЕННОГО ЛУГА Р. СОЖ
ПРИГОРОДА Г. ГОМЕЛЯ 62
- Ю.О. КАРПЕНКО, С.О. ПОТОЦЬКА
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОЇ МЕРЕЖІ МІСТ ЛІВОБЕРЕЖНОГО
ПОЛІССЯ (НА ПРИКЛАДІ М. ЧЕРНІГОВА) 67
- Л.Г. ЛЮБІНСЬКА
ОСОБЛИВОСТІ БУФЕРНОЇ ЗОНИ ДНІСТРОВСЬКОГО ЕКОЛОГІЧНОГО
КОРИДОРУ В МЕЖАХ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ 71
- В. Б. МАЛАНЮК
МІКОБІОТА СИРОЇЖКОВИХ (*RUSSULACEAE*) ГАЛИЦЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ 77
- Н.В. САНДЕЦЬКА, В.В. ШВАРТАУ
ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ
ЗА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ 82
- В.К. ХОДАНЦЬКИЙ, В.В. ШВАРТАУ
ВПЛИВ ОСІННЬОГО ВНЕСЕННЯ АМОНІЙНИХ ДОБРІВ
НА НАКОПИЧЕННЯ ЦУКРІВ У ВУЗЛАХ КУЩІННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ 86

ЗМІСТ

Д.С. ХРИСТЕНКО, Г.О. КОТОВСЬКА СУЧАСНА ОЦІНКА ТА ПОТЕНЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ СТАВУ В М. ГЛОБИНЕ У ЯКОСТІ СПЕЦІАЛЬНОГО ТОВАРНОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА.....	90
О.В. ЧУЙ ПРОСТОРОВА ТА ВІКОВА СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ <i>PULSATILLA</i> <i>GRANDIS</i> WEND. НА ТЕРИТОРІЇ ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ	95
БІОХІМІЯ	
І.З. КЕРНИЧНА КОРЕКЦІЯ МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ В ОРГАНІЗМІ ЩУРІВ ЗА УМОВ УРАЖЕННЯ ЇХ ПІДВИЩЕНИМИ ДОЗАМИ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ	100
Ю.І. СЕНИК, Ю.М. ПОТЕРБА, Б.З. ЛЯВРІН, В.О. ХОМЕНЧУК, В.З. КУРАНТ РОЛЬ ФОСФОЛІПІДІВ МЕМБРАН ЕРИТРОЦИТІВ КОРОПА У ФОРМУВАННІ ТОКСИКОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ДО ДІЇ ПІДВИЩЕНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ КАДМІЮ	104
ОГЛЯДИ	
В.В. ЩЕРБИК, Л. П. БУЧАЦЬКИЙ УТВОРЕННЯ АТРАКТОРА ЕНОНА ПРИ ОНКОГЕННІЙ ПОЛІОМАВІРУСНІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ КЛІТИН.....	110
ІСТОРІЯ НАУКИ. ПЕРСОНАЛІЇ	
ВІДОМИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ФІЗІОЛОГ РОСЛИН І БІОХІМІК	120
В.І. МЕЛЬНИК БОТАНІЧНА НАУКА ТА ОСВІТА У ВОЛИНСЬКІЙ ГІМНАЗІЇ — КРЕМЕНЕЦЬКОМУ ЛІЦЕЇ (1805–1833)	133
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ	147
АВТОРИ НОМЕРА	157

БОТАНІКА

УДК 378.1 (477.84)

М. М. БАРНА, Н. В. МОСКАЛЮК

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027

ГЕРБАРІЙ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА: СТАНОВЛЕННЯ, СЬОГОДЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

У статті наведені дані щодо створення, функціонування та перспектив розвитку одного із структурних підрозділів Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка — гербарію кафедри ботаніки. Проаналізовано вклад багатьох вчених, зокрема Віллібальда Бессера, Валентини Шиманської, Бориса Заверухи, Степана Зелінки, Наталії Мшанецької у зборі гербарію рослин Поділля, Полісся, Карпат, Придністров'я, Кременецьких гір, Товтрів, що склали основу гербарних фондів, які сьогодні налічують понад 35 000 гербарних зразків. Створена комп'ютерна база даних гербарного матеріалу. Гербарій включений в Index Herbariorum Ucrainicum (TERN*).

Ключові слова: педагогічний університет, кафедра ботаніки, гербарій, електронна база даних

Гербарій (з лат. *herbarium*, від *herba* – *трава*) може мати подвійне значення. – 1. Колекція зібраних і засушених рослин, призначена для наступної наукової обробки. 2. Установа, що зберігає колекції засушених рослин і проводить їх наукову обробку (визначення, класифікацію тощо). За словами Карла Ліннея: “Гербарій більш вагомий від усякого малюнка: малюнок можна повторити, віддрукувати, розмножити, зберегти копію, а гербарій – ні, він неповторний”.

Добре зібраний та правильно оформлений гербарій має велику наукову та навчальну цінність, оскільки він може бути використаний з науковою метою (у написанні монографій, наукових статей, підготовці регіональних і державних флор тощо), а також в навчальному процесі (при вивченні морфології та систематики рослин, геоботаніки, дендрології тощо). З цією метою гербарій повинен правильно зберігатися протягом тривалого часу. Виходячи з цього, розвитку гербарної справи приділялася велика увага на всіх етапах розвитку ботанічної науки на Тернопільщині.

Джерельна база досліджень

У процесі наукового пошуку авторами досліджено, вивчено та проаналізовано велику кількість літературних та архівних джерел, що включають монографії, словники, довідники, визначники рослин тощо.

У роботі використані лише довідники та монографічні праці, що торкаються історичних аспектів розвитку гербарної справи:

1. Ботаніка. Терміни. Поняття, Персоналії. — К.: Видавничий центр «Академія», 1997.
2. Визначник рослин України. — К.: Урожай, 1965.
3. Нариси історії хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка 1940-2010. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2010.

4. Професор Університету св. Володимира Віллібальд Бессер та його учні — перші дослідники флори України (до 225-річчя з дня народження). — Кременець, 2010.
5. Сад Волинських Афін. Ботанічна наука та освіта у Волинській гімназії – Кременецькому ліцеї (1806–1832). — К.: Фітосоціоцентр, 2008.
6. Червона книга України. Рослинний світ. — К.: Глобалконсалтинг, 2009.
7. Flora of the Carpathians. — L'viv: State Museum of Natural History of NAS of Ukraine, 1998.
8. Primitiae Florae Galiciae Austriacae utrisque. — Widen, 1809. — Т. I.
9. Enumeratio plantarum hujusque in Volhynia, Podolia, Gub. Kijoviensi, Bessarabia Cis-Tyraica et circa Odessam collectarum simul cum observationibus in Primitias Florae Galiciae Austriacae. — Wilno, 1822.

У них розглянуто різні питання теорії та практики зародження, становлення та розвитку ботаніки й гербарної справи, зокрема, не лише на Тернопільщині, а й в Україні взагалі. Ці матеріали дали змогу розглянути загальні тенденції розвитку гербарної справи Волино-Поділля та Тернопільщини в минулому, схарактеризувати її сьогоденний стан та накреслити перспективи її розвитку на майбутнє.

Вагоме значення для встановлення тих або інших етапів в розвитку гербарної справи важливе значення мають архівні матеріали. З цією метою було виявлено та введено до наукового обігу значну кількість важливих документів, що зберігаються у Державному архіві Тернопільської області (ф. Р-21. Опис № 3. С. 1-100 «Кременецький учительський інститут»), Державному архіві Тернопільської області (ф. Р-21. Опис № 3. Справа 474-578. «Кременецький педагогічний інститут») та ін.

Результати досліджень та їх обговорення

Гербарна справа в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка має свою історію. Її витоки припадають на початок ХІХ ст., коли 1805 р. у Кременці було засновано Волинську вищу гімназію. Гербарій як необхідний науковий та начальний матеріал у Волинській гімназії, а пізніше в Кременецькому ліцеї створив викладач природничої історії гімназії, директор ботанічного саду Віллібальд Бессер. У 1826 р. В. Бессер опублікував польською мовою “Przepisy do ukladania zielników” – “Правила щодо складання гербаріїв”, де є 8 параграфів: § I. Фізичний опис повіту. § II. Що потрібно збирати з ботанічною метою. § III. Які зразки рослин вибирають для засушення. § IV. Як засушуються рослини. § V. Як зберігати засушені рослини? § VI. Які відомості мають бути на окремих картках до кожної рослини? § VII. Як потрібно упаковувати рослини для пересилки? § VIII. Про впорядкування громадських гербаріїв.

В. Бессер зібрав великий гербарій з флори Австрії, Галичини та інших територій і вивіз його до Києва, зайнявши у 1834 р. посаду директора Ботанічного саду та професора кафедри ботаніки новоствореного Університету святого Володимира. Після смерті В. Бессера гербарій придбано Київським університетом у його спадкоємців за 832 руб. сріблом. У 1920 р. за участю академіка О. В. Фоміна гербарій В. Бессера передано Академії наук України, де він зберігається понині в Інституті ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України і слугує вченим-ботанікам для дослідження флори та рослинності України. Закриття Кременецького ліцею у 1833 р. та перевезення його матеріальних цінностей, в т. ч. і гербарію в Університет святого Володимира (м. Київ) призупинило гербарну справу в Кременці майже на 120 років.

У 1940 р. у м. Кременці на бувшій базі Кременецького ліцею було відкрито Кременецький державний учительський інститут. Відродження гербарної справи припадає на 1950 р., коли Кременецький державний учительський інститут був перейменований у Кременецький державний педагогічний інститут, в якому була створена кафедра ботаніки. Однак, ні в Кременецькому педагогічному інституті, ні в Тернопільському державному педагогічному інституті до 1977 р. не було спеціально відведеної кімнати для гербарію. Проте гербарна справа у вказаних навчальних закладах розвивалася завдяки таким викладачам, як В. О. Шиманська, Б. В. Заверуха, С. В. Зелінка.



Рис. 1. Загальний вигляд гербарію кафедри ботаніки

Новий етап створення гербарію тісно пов'язаний з тим, що у 1977 р., тобто через 8 років після перебазування педагогічного інституту з м. Кременця в м. Тернопіль, в експлуатацію введено головний навчально-адміністративний корпус інституту, куди було перебазовано природничий факультет. Із введенням в експлуатацію головного корпусу університету для гербарію було виділено окрему кімнату (36 м²) (рис. 1).

Для зберігання гербарного матеріалу за великого сприяння завідувача кафедри ботаніки В. О. Шиманської у 1977 р. були виготовлені спеціальні металеві шафи (28 штук), кожна з яких розділена на секції, в яких на полицях розміщені папки з відповідними родинами, що включають гербарні аркуші видів (рис. 2). Через чотири роки, тобто у 1991 р., штатним розписом введено посаду завідувач гербарієм. Першим завідувачем гербарію кафедри ботаніки була Н. В. Мшанецька, яка закінчила природничий факультет інституту за спеціальністю біологія і хімія. На цій посаді вона пропрацювала з 1991 до 1995 рр.; з 1996 по 2001 рр. — М. І. Шанайда; з 2002 по 2006 рр. — Р. Л. Яворівський, а з 2006 р. понині — Н. В. Москалюк.

Нині гербарій нараховує близько 35 000 гербарних аркушів. Він включає такі розділи: науковий гербарій; навчальний гербарій; обмінний фонд.

Науковий гербарій включає фондівий гербарій, що розміщений у 9 шафах: гербарій регіональних флор – 3 шафи, гербарій фондівих авторських колекцій (іменні колекції) – 6 шаф. Навчальний гербарій міститься в 6 шафах, а обмінний гербарій в 1 шафі.

Для впорядкування наукового гербарію були використані такі основні принципи:

1. Родини розміщені за системою А. Тахтаджяна;
2. Види та роди у межах родин розташовані за абеткою;
3. Гербарії регіональних флор розподілені за геолого-морфологічними районами.

Одиницею зберігання є гербарний зразок, тобто аркуш з чистою етикеткою зі змонтованими на ньому рослинами, зібраними в одній точці, що достатньо представляють один вид. Для виготовлення гербарних аркушів використовується папір для сліпих розміром 38 x 25 см. 2 аркуші паперу склеюють по довжині ізоляційною стрічкою чи лейкопластирем так, щоб між ними був проміжок 1-2 мм.



Рис. 2. Дві секції гербарної шафи, на полицях якої містяться папки з гербарними аркушами видів

Рослини на гербарному аркуші розміщені на правому аркуші, при цьому приклеєна етикетка, на якій вказані всі дані про рослину: місце збору, дата збору, хто зібрав (рис. 3). Всі рослини до паперового аркуша пришиті нитками зеленого кольору. Гербарні зразки зберігаються в спеціальних картонних папках, що знаходяться у металевих шафах спеціального призначення, щоб захистити гербарій від вологи та ентомошкідників (рис. 4).

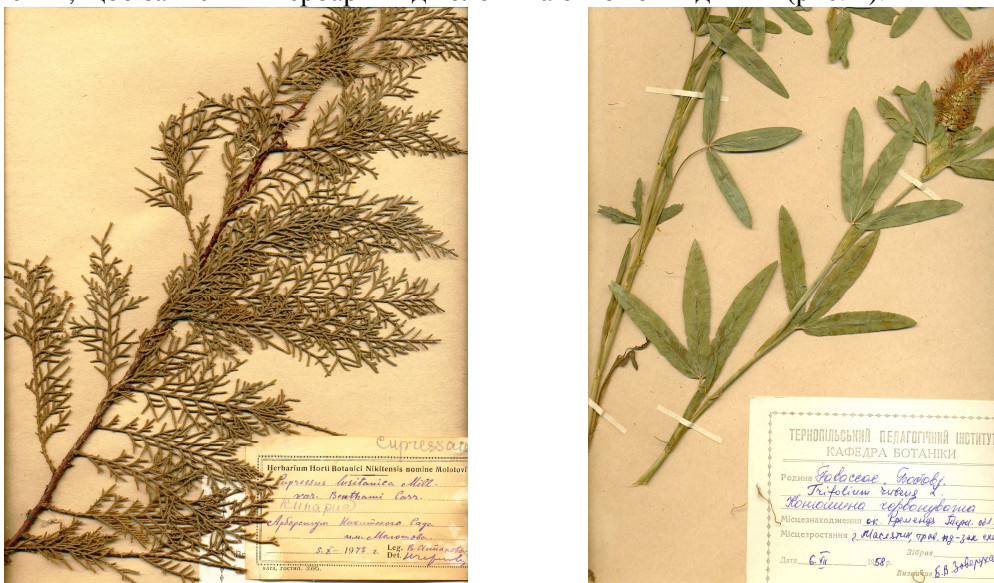


Рис. 3. Гербарні аркуші. Справа гербарний аркуш конюшини червонуватої (*Trifolium rubens* L.), який зібрав Б. Заверуха. Кременецькі гори, 6.07.1958 р.

Фондовий відділ містить близько 22000 гербарних аркушів. У цьому відділі найширше представлені рослини геоботанічних регіонів Заходу України, в т. ч. Карпат, а також гербарій рослин Криму та Нікітського ботанічного саду. Окрім того, у фондовому гербарії містяться судинні рослини з території Польщі, Болгарії, Росії, Білорусі, Естонії, Грузії, Азербайджану, Індії, Бірми, Японії.

Відділ регіональних флор: заповідника “Медобори” (1340 прим.), Голицького заказника (783 гербарні аркуші). Гербарій регіональних флор містить багато рідкісних, ендемічних та реліктових видів рослин, з яких понад 100 видів занесено до “Червоної книги України. Рослинний світ” (2009).

Відділ фондів авторських колекцій (В. О. Шиманської, Б. В. Заверухи, С. В. Зелінки, Н. В. Мшанецької) налічує 6850 гербарних аркушів; рідкісних видів рослин, занесених до “Червоної книги України. Рослинний світ” (288 гербарні аркуші).



Рис. 4. Гербарна папка, в якій зберігаються гербарні аркуші видів

Науковий гербарій налічує близько 30 000 видів судинних рослин, які належать до 5 відділів і 182 родин.

Навчальний гербарій (близько 10000 гербарних аркушів) містить морфологічну та систематичну колекції, які постійно використовуються у процесі проведення лекційних і лабораторно-практичних занять (рис. 5).



Рис. 5. Навчальний відділ гербарію кафедри ботаніки



Симетрія квітки

1. Актиноморфна – алтея лікарська (алтей лекарственный, *Althaea officinales* L.)
2. Зигоморфна – фіалка гібридна (фіалка гибридная, *Viola hybrida* Hill.)
3. Асиметрична – кана індійська (канна индийская, *Canna indica* L.)



Вегетативне розмноження рослин

1. Кореневищами – купина лікарська (*Polygonum odoratum* Mill.)
2. Бульбами – картопля (*Solanum tuberosum* L.)
3. Цибулинами – цибуля городня (*Allium cepa* L.)
4. Вусами – перстач гусячий (*Potentilla anserina* L.)
5. Батогами – нечуй - вітер волохатенький (*Hieracium pilosella* L.)

Обмінний фонд гербарію налічує близько 700 гербарних аркушів і служить основою для обміну між гербарієм кафедри ботаніки та гербаріями Інституту ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України, Київським національним університетом імені Тараса Шевченка, Ужгородським національним університетом, Львівським національним університетом імені Івана Франка та іншими установами та навчальними закладами.

БОТАНІКА

Нині створено комп'ютерну базу даних гербарію, що містить повну інформацію про всі наявні гербарні зразки. Це дає змогу здійснювати пошук для вивчення та опрацювання наявного гербарного матеріалу. Комп'ютерна база даних містить дані про рослини, які належать до 5 відділів і 182 родин. Для зручності в користуванні в алфавітному порядку складено список рослин українською, російською та латинською мовами. Окрім того, навпроти назви рослини наведено номер шафи і папки, що вказують на місце розташування гербарного аркуша у гербарії. В комп'ютерній базі даних наведені види та роди рослин у межах родин за філогенетичною системою А. Л. Тахтаджяна (таблиця).

Таблиця

Українські, російські та латинські назви рослин, номер шафи та номер папки, де містяться гербарні зразки

№П/П	Українська назва	Російська назва	Латинська назва	Родина	№ шафи/ № папки
1	Абрикос звичайний	Абрикос обыкновенный	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	Розові (Rosaceae)	5/190
2	Агалик трава гірська	Букашник горный	<i>Jasione Montana</i> L.	Дзвоникові (Campanulaceae)	8/293
3	Агрис відхилений	Крыжовник отклоненный	<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.	Агрисові (Grossulariaceae)	4/154
4	Айва довгаста	Айва удлиненная	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Розові (Rosaceae)	5/190
5	Айстра американська	Астра американская	<i>Aster novae-angliae</i> L.	Айстрові, або Складноцвіті (Asteraceae, або Compositaceae)	9/324
6	Айстра віргінська	Астра виргнская	<i>Aster novi-belgii</i> L.	Айстрові, або Складноцвіті (Asteraceae, або Compositaceae)	9/324
7	Анемона жовтецева	Ветреница (анемона) лютичная	<i>Anemone ranunculoides</i> L.	Жовтцеві (Ranunculaceae)	1/ 37,38
1133	Яловець козацький	Можжевельник козацкий	<i>Juniperus sabina</i> L.	Кипарисові (Cupressaceae)	1/ 28
1134	Яловець сибірський	Можжевельник сибирский	<i>Juniperus sibirica</i> Burgsd.	Кипарисові (Cupressaceae)	1/ 27,28
1135	Ясен звичайний	Ясень высокий	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Маслинові (Oleaceae)	7/242
1136	Ясенець білий	Ясенец белый	<i>Dictamnus albus</i> L.	Рутові (Rutaceae)	5/193
1137	Ячмінь дворядний	Ячмень двурядный	<i>Hordeum distichon</i> L.	Злакові (Gramineae)	10/404
1138	Ячмінь звичайний	Ячмень обыкновенный	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Злакові (Gramineae)	10/404
1139	Юринея багатоквіткова	Наголоватка (юринея) многоцветковая	<i>Jurinea multiflora</i> L.	Айстрові, або Складноцвіті (Asteraceae, або Compositaceae)	9/362
1142	Юринея павутиниста	Юринея паутинистая	<i>Jurinea arachnoidea</i> Bunge	Айстрові, або Складноцвіті (Asteraceae, або Compositaceae)	9/362

Гербарій кафедри ботаніки входить в перелік гербаріїв Index Herbariorum Ucrainicum, який веде Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України. У гербарії укомплектовано бібліотеку довідкової літератури, необхідної для визначення та опису зібраних видів рослин. Це дає можливість студентам, магістрантам, аспірантам, викладачам та науковим співробітникам, які приїжджають для роботи в гербарію, проводити науковий пошук та вирішувати різні навчальні завдання з систематики та морфології рослин.

З 1.01.2010 р. наказом по університету гербарію надано новий статус — навчальна лабораторія морфології та систематики рослин — гербарій. Основними завданнями для розширення та змінення діяльності нового структурного підрозділу кафедри ботаніки — лабораторії морфології та систематики рослин — гербарію на найближчий період є:

- подальше поповнення гербарних фондів новими видами;
- оновлення гербарних колекцій;
- розширення комп'ютерної бази даних з морфології та систематики рослин;
- удосконалення електронних версій наявного гербарного матеріалу за таксономічними категоріями;
- розширення мережі навчальних закладів та науково-дослідних установ для здійснення обміну наявного матеріалу та його поповнення новими видами;
- залучення студентів і магістрантів до написання курсових, дипломних і магістерських робіт на основі наявного гербарного матеріалу;
- залучення професорсько-викладацького персоналу до використання наявного гербарного фонду в процесі написання монографій ботанічного спрямування;
- залучення навчально-допоміжного персоналу кафедри ботаніки до використання наукової, навчальної, матеріальної та комп'ютерної бази даних гербарію в процесі написання кандидатських дисертацій;
- зміцнення матеріально-технічної бази гербарію, особливо комп'ютерною технікою нового покоління.

Впровадження цих накреслень дозволить більш повно використовувати наявний гербарний фонд кафедри ботаніки в процесі підготовки високопрофесійних фахівців для системи освіти та науки України.

Висновки

1. Початок гербарної справи в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка тісно пов'язаний із заснуванням у 1805 р. в м. Кременці Волинської вищої гімназії.
2. Гербарій, як необхідний науковий та начальний матеріал у Волинській гімназії, а пізніше в Кременецькому ліцеї створив викладач природничої історії гімназії, директор ботанічного саду Віллібальд Бессер.
3. Закриття Кременецького ліцею у 1833 р. та перевезення його матеріальних цінностей, в т. ч. і гербарію в Університет святого Володимира (м. Київ) призупинило гербарну справу в Кременці майже на 120 років.
4. Відродження гербарної справи в м. Кременці тісно пов'язане з утворенням у 1950 р. Кременецького державного педагогічного інституту і створенням в цьому ж році кафедри ботаніки, хоча ще в 1940 р. на бувшій базі Кременецького ліцею був відкритий Кременецький державний учительський інститут, але ні кафедри ботаніки, ні гербарію в ньому не було. Вагомий внесок у гербарну справу в Кременецькому державному педагогічному інституті зробили викладачі кафедри ботаніки В. О. Шиманська, Б. В. Заверуха, С. В. Зелінка.
5. Гербарій кафедри ботаніки як структурний підрозділ університету (виділено кімнату площею 36 м² та введено у штатний розпис посаду — зав. гербарієм) заснований у 1977 р., коли інститут було перебазовано в новий адміністративно-навчальний корпус.
6. Нині навчальна лабораторія морфології та систематики рослин – гербарій налічує близько 35 000 гербарних аркушів. Створена комп'ютерна база даних гербарного матеріалу. Гербарій включений в Index Herbariorum Ucrainicum (TERN*).

1. Барна М. Гербарій кафедри ботаніки Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка / М. Барна, С. Зелінка, Н. Шанайда // Освітнянські музеї як осередки національного відродження. — Тернопіль, 2000. — С. 41—44.
2. Барна М. Науковий гербарій Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка / М. Барна, Н. Москалюк // Гербарій України. Index Herbariorum Ucrainicum / Редактор-укладач к.б.н. Н. М. Шиян. — Київ, 2011. — С. 266—269.
3. Бутницький І. М. Гербарій Тернопільського педагогічного інституту / І. М. Бутницький, С. В. Зелінка // Гербарій України. — К., 1995. — С. 113.
4. Москалюк Н. В. Електронна база даних гербарію кафедри ботаніки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка / Н. В. Москалюк // Дослідження флори і фауни Західного Поділля: регіон. наук.-практ. конф. присвяч. 10-річчю створення Голицького біостац. ТНПУ імені Володимира Гнатюка, (с. Гутисько Бережанського р-ну Тернопільської обл. 6-7 трав. 2008 р.): матеріали конф. — Тернопіль: Вид-во ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2008. — С. 66.
5. Москалюк Н. В. Формування дослідницьких умінь майбутнього вчителя природничих дисциплін при використанні гербарного матеріалу / Н. В. Москалюк // Освіта та наука на хіміко-біологічному факультеті Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (1940-2010): регіон. наук.-практ. конф. присвяч. 70-річчю створення хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (с. Гутисько Бережанського р-ну Тернопільської обл., 20-21 трав. 2010 р.): матеріали конф. — Тернопіль: Вид-во ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2010. — С. 25—27
6. Москалюк Н. В. Гербарій кафедри ботаніки та його значення у підготовці магістрів біології / Н. В. Москалюк // Матеріали XIII з'їзду Укр. ботан. т-ва, (м. Львів, 19-23 верес. 2011 р.). — Львів, 2011. — С. 477.
7. Мишанецька Н. В. Роль гербарію в справі охорони генофонду рослин / Н. В. Мишанецька, М. І. Шанайда // Проблеми охорони генофонду природи Полісся: зб. наук. праць. — Луцьк, 2001. — С. 92—95.
8. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
9. Чопик В. І. Гербарій / Чопик В. І., М'якушко Т. Я., Соломаха Т. Д. — К.: Фітосоціоцентр, 1999. — 130 с.
10. Besser W. Prepisý do ukladania zielników. — 1826. — 46 S.

Н. Н. Барна, Н. В. Москалюк

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка
ул. М. Кривоноса, 2, Тернополь, 46027

ГЕРБАРИЙ ТЕРНОПОЛЬСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ГНАТЮКА: СТАНОВЛЕНИЕ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В статье приведены данные относительно создания, функционирования и перспектив развития одного из структурных подразделений Тернопольского национального педагогического университета имени Владимира Гнатюка — гербария кафедры ботаники. Проанализировано вложение многих ученых, в частности Виллибальда Бессера, Бориса Заверухи, Валентины Шиманской, Степана Зелинки, Наталии Мшанецкой в сборе гербария растений Подолья, Полесья, Карпат, Приднестровья, Кременецких гор, Товтров, что составило основу фондов гербария, которые сегодня насчитывают свыше 35 000 образцов гербарных листов. Создана компьютерная база данных гербарного материала. Гербарий включен в Index Herbariorum Ucrainicum (TERN*).

Гербарное дело имеет свою историю. Её истоки приходятся на 1805 г., когда в Кременце была основана Волынская высшая гимназия. Гербарий как необходимый научный и учебный материал у Волынской гимназии, а позже в Кременецком лицее создал преподаватель естественной истории гимназии и директор ботанического сада Виллибальд Бессер. Он собрал большой гербарий флоры Австрии, Галиции и других территорий и вывез его в Киев, заняв у 1834 г. должность директора Ботанического сада и профессора кафедры ботаники новосозданного Университета святого Владимира. После смерти В. Бессера гербарий приобрел Университет. У 1920 г. при участии академика А. В. Фомина гербарий В. Бессера передано Академии наук Украины, где он хранится по сегодняшний день в Институте ботаники имени Н. Г. Холодного НАН Украины и служит ученым-ботаникам для исследования флоры и

растительности Украины. Закрытие Кременецкого лицея у 1833 г. и перебазирование его материальных ценностей, в т. ч. и гербария в Университет святого Владимира (Киев), приостановило гербарное дело в Кременце почти на 120 лет.

У 1940 г. в г. Кременце на бывшей базе Кременецкого лицея был открыт Кременецкий государственный учительский институт. Возрождение гербарного дела приходится на 1950 г., когда Кременецкий государственный учительский институт был переименован в Кременецкий государственный педагогический институт, в котором была создана кафедра ботаники. Гербарное дело у названных учебных заведениях развивалось благодаря таким преподавателям–ботаникам, как В. Е. Шиманская, Б. В. Заверуха, С. В. Зелинка, Н. В. Мшанецкая и др.

Сегодня гербарий кафедры ботаники Тернопольского национального педагогического университета имени Владимира Гнатюка — один из структурных подразделений университета, включающий такие разделы: научный гербарий; учебный гербарий; обменный фонд. В январе 2010 г. гербариию надано статус — учебная лаборатория морфологии и систематики растений — гербарий, насчитывающий около 35 000 гербарных листов. Создана комп'ютерная база данных гербарного материала. Гербарий включен в Index Herbariorum Ucrainicum (TERN*).

Ключевые слова: педагогический университет, кафедра ботаники, гербарий, электронная база данных, гербарные листы, учебная лаборатория морфологии и систематики растений — гербарий

M. M. Barna, N. V. Moskalyuk

Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk, Ukraine

THE HERBARIUM OF THE TNPU NAMED AFTER VOLODYMYR HNATYUK: DEVELOPMENT, PRESENT AND PROSPECTS.

The article presents data on the establishment functioning and development prospects of one of the structural units of the TNPU named after Volodymyr Hnatiuk – the herbarium of the department of Botany. The contribution of many scientists, including Wilibald von Besser, Valentyna Shymanska, Borys Zaveruha, Stepan Zelinko, Nataliya Mshanetska, into she collecting of plants of the herbarium of Podillay, Polissya, the Carpathians, Pridnistrovyia, the Kremetsk Mountains, Tovtry, which formed the basis of herbarium funds, which today have more than 35000 herbarium specimens is analyzed. The computer database of the herbarium material is established. The herbarium is included into the Index Herbariorum Ucrainicum (TERN*).

The herbarium has its own history. Its origin dates back to 1805, when the Higher Volyn Gymnasium was founded in Kremenetsk. The herbarium as the necessary scientific and educational material in the Volyn gymnasium, and later in the Kremenetsk Lyceum, has created a high school History teacher and director of the Botanical Garden Willibald Besser. He collected a large herbarium of the flora of Austria, Galicia, and other areas and brought it to Kiev, where in 1834 he held the position of the director of the Botanical Garden and the professor of botany at the newly created University of St. Vladimir. After the death of V. Besser the University gained the herbarium. In 1920, with the participation of academician A.V. Fomin V. Besser's herbarium was transferred to the Academy of Science of Ukraine, where it is kept until today in the Institute of Botany named after N.G. Holodniy NAS of Ukraine and it is used by the botanists to discover the flora and vegetation of Ukraine. Closing of the Kremenets Lyceum in 1833 and relocation of its material assets, including the herbarium, into the University of St. Vladimir (Kiev), stopped the herbarium in Kremenets for nearly 120 years.

In 1940 in Kremenetsk, on the basis of the former Kremenets Lyceum the Kremenetsk State Teacher Institute was opened. The revival of the herbarium began in 1950, when the Kremenetsk State Teacher Institute was renamed into the Kremenetsk State Pedagogical Institute, in which the Department of Botany was founded. The Herbarium at the above mentioned establishments developed thanks to such botanists as V.E.Shimanskaya, B.V. Zaveruha, S.V. Zelinka, N.V. Mshanetskaya.

Today, the herbarium of the Department of Botany in Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk is one of the structural units of the university that includes the following sections: the Scientific Herbarium, educational herbarium, exchange fund. In January 1910 the herbarium was given a status of the educational laboratory of plant morphology and

systematics, a herbarium, numbering about 35,000 herbarium sheets. Computer database of herbarium material is created. The herbarium is included in the Index Herbariorum Ucrainicum (TERN*).

Key words: pedagogical university, the department of Botany, the herbarium, electronic database, laboratory of plant morphology and systematics, a herbarium

Рекомендує до друку
В.В. Грубінко

Надійшла 26.09.2011

УДК 582 (477. 43)

Л.Т. ГОРБНЯК

Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка
вул. Огієнка, 61, Кам'янець-Подільський, 32300

PULSATILLA GRANDIS WENDER (RANUNCULACEAE) В УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ "ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ"

Наведено результати дослідження *Pulsatilla grandis* Wender в умовах НПП "Подільські Товтри". Вивчений сучасний стан двох популяцій рідкісного виду на даній території, проведено їх порівняння. Проаналізовано морфометричні показники, онтогенетичний спектр та насінневу продуктивність популяцій *P. grandis*. Встановлено, що в даних популяціях переважають генеративні особини. Відмічено досить низький відсоток формування повноцінного насіння, яке може дати сходи. Описано екологічну та фітоценотичну приуроченість рідкісного виду. Розглядаються основні фактори негативного впливу. Встановлено, що кількість особин в досліджених популяціях скорочується під впливом антропогенних факторів. *P. grandis* потребує спеціальних заходів охорони, спрямованих на збереження та відновлення його популяцій в природних локалітетах в умовах НПП "Подільські Товтри".

Ключові слова: Pulsatilla grandis Wender, популяція, морфометричні показники, онтогенетичний спектр, насіннева продуктивність, Національний природний парк «Подільські Товтри»

Флора Національного природного парку (НПП) "Подільські Товтри" представлена значною кількістю декоративних видів. За останніми даними [7], тут налічується 1543 види судинних рослин, що належать до 676 родів і 124 родин. Важливою особливістю флори парку є наявність великої кількості реліктових, ендемічних, субендемічних видів та видів на межі ареалу. Серед останніх важливе значення має *Pulsatilla grandis* Wender (*Ranunculaceae*). Вид занесений до Списку рослин, що потребують охорони на регіональному рівні у Хмельницькій обл. [9]. Не дивлячись на це, впродовж останніх двох десятиліть вид знищується неконтрольованим використанням квітів на букети та викопуванням рослин для перенесення в сади. Активне скорочення чисельності популяцій рослин зумовило детальне дослідження даного виду. Тому актуальним є вивчення сучасного стану *P. grandis* в умовах НПП "Подільські Товтри", його еколого-ценотичної приуроченості, а також аналіз морфометричних показників та онтогенетичного складу популяцій виду.

P. grandis – багаторічна рослина заввишки 30-40 см. Кореневище косе, грубе, темнокоричневе. Листки яйцеподібні, трійчасто-пірчасто розсічені, з лінійно-ланцетними або ланцетними сегментами. Квіткове стебло прямостояче, густо вкрите м'якими відстовбурченими жовтуватими волосками, 1-квіткове. Квітка спочатку широкодзвоникувата, пізніше зовсім розкрита. Листочків оцвітини – 6. Вони довгасто-яйцевидні, загострені, лілові

або фіолетові, густоволохаті. Тичинки численні, вдвоє коротші за листочки оцвітини. Плід – сім'янка [4, 5, 11].

В природних умовах *P. grandis* поширений в Середній та Південно-Західній Європі (Великобританія, захід Франції, Бельгія, Голландія, північ Швеції, Австрія, Швейцарія, Німеччина, Польща, Угорщина, Румунія, Україна) [4, 11]. На території НПП "Подільські Товтри" вид зростає на степових, лучно-степових ділянках, а також на лісових галявинах у Городоцькому, Кам'янець-Подільському та Чемеровецькому районах.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили навесні 2011 року маршрутними та напівстаціонарними методами. Об'єктом вивчення був вид родини *Ranunculaceae* – *Pulsatilla grandis* на території НПП "Подільські Товтри". Рослинні угруповання, де зростає вид, наведені за Браун-Бланке. Вивчення вікової структури популяцій, визначення типів популяцій за віковим складом проводили за методикою, запропонованою Т.О. Работновим [10]. На дослідних ділянках закладали по 5 трансект (1x10 м). Проведено вивчення морфометричних показників вегетативних та генеративних органів особин. Насінневу продуктивність визначали за методикою І.В. Вайнагія [1, 2]. Досліджено дві популяції у різних еколого-ценотичних умовах зростання на попередньо закладених пробних площах.

Перша популяція (1) розташована на західних схилах крутизою 60-70° в умовах Бакотської затоки поблизу Бакотського скельно-печерного монастиря. Вид зростає в угрупованнях союзів *Galio campanulatae-Poion versicoloris* Kukovitsa et al. 1994, *Festucion valesiacaе* Klika 1931 s.l., *Cirsio-Brachypodium pinnati* Hadas et Klika 1944 em Krausch 1961.

Друга популяція (2) поширена на верхній терасі Смотрицького каньйону зі схилом до 10-20° на правому березі р. Смотрич біля с. Смотрич. Тут поширені угруповання союзів *Seslerio-Festucion glaucae* Klika 1931 em Kolbek, *Festucion valesiacaе* Klika 1931 s.l., *Fragario viridis-Trifolion montani* Korotchenko et Didukh 1997.

Відмінністю даних пробних ділянок є повнота і склад рослинності, а також територіальне розміщення.

Результати досліджень та їх обговорення

Для виявлення зміни стану *P. grandis* в умовах НПП "Подільські Товтри" нами було досліджено онтогенетичний спектр, проаналізовано морфометричні показники, а також насінневу продуктивність популяцій.

Результати вивчення онтогенетичної структури популяцій виду наведені на рис. 1. Популяції мають правосторонній онтогенетичний спектр з переважанням генеративних особин та коротким періодом перебування особин в сенільному стані. Їм притаманна слабка відновлювальність, що підтверджують дані із насінневої продуктивності. Відмітимо, що онтогенетичні спектри на ділянках близькі між собою, але спостерігаються відмінності у ценопопуляціях. Зокрема, в другій популяції кількість особин менша, що пов'язано з більшим проективним покриттям та вологістю ґрунту. Зменшення кількості особин спостерігається в умовах зниження рівня освітлення та підвищення вологості ґрунту. Протягом періоду дослідження відмічено вплив антропогенного фактору на дослідні ділянки. Зокрема, спостерігалось зривання та викопування генеративних особин. Також проводилося несанкціоноване випалювання травостою, що призвело до зменшення кількості вегетативних особин.

Вивчено такі морфометричні показники особин виду: довжина квітконосного стебла (мм), довжина та ширина пелюстки (мм). Результати досліджень наведені на рис. 2. Встановлено, що параметри рослин змінюються залежно від вологості ґрунту та рівня освітленості. Тому найбільші за розмірами рослини зростають на добре освітлених та менш вологих ділянках степу.

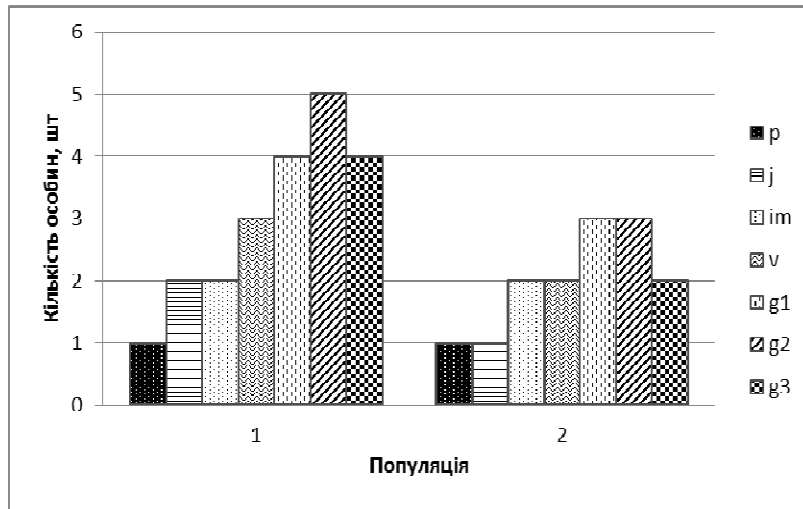


Рис. 1. Віковий спектр популяцій *Pulsatilla grandis*

Збільшення чи зменшення кількості особин у популяції залежить не тільки від еколого-біологічних та ґрунтово-кліматичних умов, але й від кількості рослин, що здатні відтворити їх насіннєвим способом. Тому нами була підрахована також кількість квітконосних стебел. Встановлено, що рослини зазнають значного антропогенного впливу через зривання та викопування, що в свою чергу призводить до знищення та низького рівня відновлення виду.



Рис. 2. Морфометричні показники квітконосного пагона *Pulsatilla grandis*

Насіннева продуктивність є показником здатності виду до відтворення. Вона залежить від біологічних особливостей (кількості квітів, віку генеративної особини), умов зростання, особливостей поширення насіння та погодних показників у період цвітіння.

Отримані результати насінневої продуктивності *P. grandis* в умовах НПП "Подільські Товтри" наведені в табл. 1. За даними показниками нами виявлено наступні тенденції. Умови для формування насіння кращі в другій популяції. Найбільше повноцінного насіння формується у рослин, що зростають в умовах більшої вологості ґрунту. Знищення квітів рослин призводить до втрати формування насіння. Постійні заморозки і снігопад під час цвітіння знижують процес запилення та зав'язування насіння. Випалювання суміжних лучно-степових ділянок призводить до обпалення квітів та плодів і провокує зниження насінневої продуктивності. При зриванні плодоносів до їх повного визрівання відбувається повна втрата насіннєвого матеріалу. Рознесення насіння вітром на крутосхили річки та до води призводить до загибелі насіння.

Насіннева продуктивність *Pulsatilla grandis* в умовах НПП "Подільські Товтри"

Популяція	Потенційна насіннева продуктивність, шт. / плід	Фактична насіннева продуктивність, шт. / плід	Обнасення, %
1	63	31	49,2
2	86	48	55,8

Висновки

На основі вивчення *Pulsatilla grandis* Wender в умовах НПП "Подільські Товтри" встановлено, що кількість особин в досліджених популяціях виду скорочується під впливом антропогенних факторів. Прикладами такого впливу є зривання, викопування, витоптування рослин, випасання худоби, сінокосіння, випалювання, забудова та розширення меж населених пунктів. Популяції мають правосторонній онтогенетичний спектр з переважанням генеративних особин. Показники обнасення свідчать про досить низький відсоток формування повноцінного насіння, яке може дати сходи. *P. grandis* потребує спеціальних заходів охорони, спрямованих на збереження та відновлення його популяцій в умовах НПП "Подільські Товтри".

1. Вайнагий І.В. Семенная продуктивность и всхожесть семян некоторых высокогорных растений Карпат / И.В. Вайнагий // Укр. ботан. журн. – 1974. – Т. 59, № 10. – С. 1439–1451.
2. Вайнагий І.В. О методике изучения семенной продуктивности растений / И.В. Вайнагий // Укр. ботан. журн. – 1959. – № 6. – С. 321–331.
3. Зелена книга України / За заг. ред. Я.П. Дідуха. – К.: Альтерпрес, 2009. – С. 253–260.
4. Кагало О.О., Коротченко І.А., Любінська Л.Г. Сон великий // Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 564.
5. Любінська Л.Г. Біологічні особливості *Pulsatilla grandis* Wend. в умовах Кам'янецького Придністров'я / Л.Г. Любінська // Укр. ботан. журн. – 1988. – Т. 4, № 4. – С. 68.
6. Любінська Л.Г. Рідкісні види каньйону р. Смотрич в межах м. Кам'янець-Подільського / Л.Г. Любінська, І.В. Ковтун // Укр. ботан. журн. – 2001. – Т. 58, № 1. – С. 59–63.
7. Любінська Л.Г. Флора вищих рослин національного природного парку „Подільські Товтри” / Л.Г. Любінська, В.О. Болюх // Укр. ботан. журн. – 1997. – Т. 54, № 2. – С. 192–197.
8. *Определитель* высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – 2 изд. стереот. – К.: Фитосоцицентр, 1999. – 548 с.
9. *Перелік* заповідних територій та об'єктів рідкісних та зникаючих тварин і рослин Хмельниччини. – Хмельницький, 2002. – 73 с.
10. Работнов Т.А. Основные вопросы и методы изучения жизненного цикла многолетних травянистых растений и состава их популяций / Т.А. Работнов // Науч.-метод. зап. Гл. упр. по заповедникам РСФСР. – 1949. – Вып. 12. – С. 41–48.
11. *Флора УРСР. Т.V* / За ред. М.В. Клокова та О.Д. Вісюліної. – К.: Вид-во АН УРСР, 1953. – С. 86.
12. Mosyakin S.L. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural checklist / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 345 s.

Л.Т. Горбняк

Каменец-Подольский национальный университет им. Ивана Огиенко, Украина

PULSATILLA GRANDIS WENDER (RANUNCULACEAE) В УСЛОВИЯХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ПОДОЛЬСКИЕ ТОВТРЫ»

Приведены результаты исследования *Pulsatilla grandis* Wender в условиях НПП "Подольские Товтры". Изучено современное состояние двух популяций редкого вида на данной территории, проведено их сравнение. Проанализированы морфометрические показатели, онтогенетический спектр и семенную продуктивность популяций *P. grandis*. Установлено, что в данных популяциях преобладают генеративные особи. Отмечено достаточно низкий процент формирования полноценных семян, которые могут дать всходы. Описано экологическую и фитоценологическую приуроченность редкого вида. Рассматриваются основные факторы негативного воздействия. Установлено, что количество особей в исследованных популяциях сокращается под влиянием антропогенных факторов. *P. grandis* требует специальных мер

охорони, направлених на збереження і відновлення їх популяцій в естественних локалітетах в умовах НПП "Подольські Товтри".

Ключевые слова: Pulsatilla grandis Wender, популяція, онтогенетический спектр, семенна продуктивність, морфометрические показателі, Національний природний парк «Подольські Товтри»

L.T. Horbnyak

Kamenetz-Podolsk National University named after Ivan Ogienko, Ukraine

PULSATILLA GRANDIS WENDER (RANUNCULACEAE) NATSIONALNOGO BRAIN IN THE NATURAL PARK "PODILSKI TOVTRY"

The results of the study Pulsatilla grandis Wender in NNP "Podolski Tovtry." Studied the current state of two populations of rare species in the area, as well as their comparison. Analyzed morphometric parameters ontogenetic spectrum and seed production populations P. grandis. Found that in these populations is dominated by generative individuals. Noted very low percentage of full seed formation, which can give stairs. We describe the environmental and phytocenotic peculiarities of rare species. The main factors of negative influence. Established that the number of individuals in the studied populations declining under the influence of anthropogenic factors. P. grandis require special protection measures aimed at preserving and restoring its populations in natural localities in national parks "Podolski Tovtry."

Key words: Pulsatilla grandis Wender, population, ontogenetic spectrum, of seeds, morphometric characteristics, the National Natural Park "Podilsky Tovtry"

Рекомендує до друку

Надійшла 16.02.2012

М.М. Барна

УДК 582.746.51+634.51

О. Б. МАЦЮК

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОРГАНОГЕНЕЗУ ЧОЛОВІЧИХ І ЖІНОЧИХ РЕПРОДУКТИВНИХ СТРУКТУР JUGLANS REGIA L.

У статті наведені результати порівняльного дослідження органогенезу чоловічих і жіночих репродуктивних структур *Juglans regia* L. В розвитку жіночих репродуктивних структур, на відміну від чоловічих, в яких виділено 9 етапів: ЧС₁ — етап закладання вегетативного апекса; ЧС₂ — етап формування генеративної бруньки чоловічого типу; ЧС₃ — етап закладання брактей; ЧС₄ — етап закладання примордіїв чоловічих квіток; ЧС₅ — етап закладання примордіїв тичинок; ЧС₆ — етап закладання мікроспорангіїв; ЧС₇ — етап формування мікроспор; ЧС₈ — етап формування мікрогаметофіта — двоклітинного пилкового зерна; ЧС₉ — етап утворення мікрогамет, виділено 12 етапів органогенезу: ЖК₁ — етап закладання вегетативного апекса; ЖК₂ — етап формування генеративної бруньки жіночого типу; ЖК₃ — етап закладання брактей; ЖК₄ — етап закладання примордіїв жіночих квіток; ЖК₅ — етап закладання примордіїв плодолистиків; ЖК₆ — етап закладання насінного зачатка; ЖК₇ — етап формування археоспорія; ЖК₈ — етап формування макроспор; ЖК₉ — етап утворення макрогаметофіту; ЖК₁₀ — етап запилення і запліднення; ЖК₁₁ — етап розвитку зародка і ендосперму; ЖК₁₂ — етап утворення насіння і плодів. Відмінність в кількості етапів органогенезу чоловічих і жіночих репродуктивних структур зумовлено тим, що на етапі ЖК₁₀ — запилення і запліднення відбувається важливий процес, що зумовлює подальший органогенез

жіночих репродуктивних структур — ЖК₁₁ — ембріогенез та ендоспермогенез; ЖК₁₂ — формування насіння і плодів. Встановлено, що етапи ЧС₁–ЧС₅ та ЖК₁–ЖК₅ морфологічно подібні, але відмінності в органогенезі чоловічих і жіночих репродуктивних структур спостерігаються лише, починаючи з етапів ЧС₆ і ЖК₆, оскільки саме на цих етапах починають виявлятися морфологічні особливості тичинкових і маточкових квіток. Водночас з'ясовано, що етапи органогенезу ЧС₁–ЧС₃ і ЖК₁–ЖК₃ приводять до формування вегетативних, етапи ЧС₄ – ЧС₆ і ЖК₄– ЖК₆ — генеративних, а етапи ЧС₇ – ЧС₉ і ЖК₇– ЖК₉ — гаметогенних структур.

Отримані результати мають важливе теоретичне значення, які допоможуть вирішити ряд питань еволюційного морфогенезу генеративних органів квіткових рослин, а також практичне значення, оскільки можуть бути використані в генетико-селекційній та гібридизаційній роботі з видами роду *Juglans* L.

Ключові слова: органогенез, чоловічі репродуктивні структури, жіночі репродуктивні структури, етапи органогенезу, *Juglans regia*

Розвиток репродуктивної біології квіткових рослин має важливе значення у зв'язку з інтродукцією рідкісних, зникаючих і господарсько-цінних деревних рослин. Сьогодні в полі зору репродуктивної біології перебувають складні процеси морфогенезу, органогенезу та біології цвітіння полікарпічних деревних видів з метою виявлення та встановлення закономірностей розвитку генеративних органів, які значною мірою визначають потенційну насінну продуктивність рослин. «Репродуктивний розвиток — сукупність процесів закладання, росту і розвитку репродуктивних органів — квіток, насіння і плодів — у випадку статевого розмноження (генеративний розвиток) і спеціалізованих органів — бульб, цибулин та інших — у випадку вегетативного розмноження. Період онтогенезу, коли поряд з утворенням і ростом вегетативних органів відбувається утворення і ріст органів статевого або вегетативного розмноження, охоплює етапи зрілості і розмноження» [18].

Водночас, під репродуктивною біологією слід розуміти розділ ботанічної науки, що вивчає сукупність генетичних, структурно-морфологічних і функціональних процесів у зв'язку з еколого-фізіологічними та віковими змінами, які обумовлюють перехід апікальних меристем від вегетативного до генеративного стану та утворення спеціалізованих статевих органів розмноження [1].

Вивчення процесів розвитку генеративних структур деревних рослин з давніх часів знаходиться в центрі уваги багатьох вчених [3, 4, 7, 20, 22]. З'ясування цього питання окрім теоретичного інтересу має вагомим практичне значення, оскільки дозволяє з'ясувати деякі закономірності біології цвітіння і періодичності плодоношення деревних рослин. Численні спостереження ряду авторів [14, 19, 20, 22] на різних деревних рослинах показали, що терміни диференціації зачатків жіночих і чоловічих генеративних структур залежать від часу їх закладання. Так, Н. Е. Булигін [6] у своїх дослідженнях вказує на те, що у однодомних деревних рослин, до яких належить *Juglans regia* спостерігається випередження в часі закладання чоловічих квіток і суцвіть в порівнянні з жіночими. Різниця між початком диференціації чоловічих і жіночих генеративних структур може становити від кількох тижнів до кількох місяців.

Отже, метою цієї роботи є — порівняльний аналіз органогенезу чоловічих і жіночих репродуктивних структур *Juglans regia*.

Матеріал і методи досліджень

Об'єктами дослідження були протандричні та протогінічні особини горіха грецького (*Juglans regia*), що зростають на території плодового саду агробіологічної лабораторії Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка та на території ДП «Бережанське лісомисливське господарство». Для вирішення поставленої мети проводили дослідження в природних і лабораторних умовах. Матеріал був зібраний протягом 2009-2011 рр. під час польових досліджень у горіха грецького на вказаних територіях. Лабораторні дослідження виконані в науково-дослідній лабораторії цитоембріології кафедри ботаніки [13].

Для вивчення органогенезу чоловічих і жіночих генеративних структур дослідний матеріал відбирали в середній частині крони дерева в літній, осінньо-зимовий та весняний

періоди окремо за статтю рослин та фазами розвитку. В кожній пробі брали по 10—15 бруньок. Матеріал фіксували сумішами Навашина та Карнуа (6:3:1). На поздовжніх зрізах вивчали внутрішню будову тичинкових і маточкових квіток, виділяючи при цьому меристематичну зачаткову вісь, примордіальні листки, зачаткові аксиллярні бруньки, зачатки квіток і суцвіть. Дослідження проводили на тимчасових і постійних цитоембріологічних препаратах, які готували за загальноприйнятими в цитоембріології методиками [11, 17]. Необхідний об'єм вибірки визначали за В. А. Кокуніним [7].

Результати дослідження та їх обговорення

Органогенез — утворення вегетативних і генеративних органів з ділянок недиференційованих меристем [1]. В результаті багатьох досліджень було встановлено, що генеративні бруньки у більшості деревних рослин закладаються у рік, що передує цвітінню, і лише в деяких — весною в рік цвітіння видів. Виходячи з цього, виділено два періоди закладання генеративних органів: перший — коли генеративні органи закладаються в рік, що передує цвітінню; другий — коли генеративні органи, закладаються в рік цвітіння рослин [15].

Отже, різниця в термінах закладання і диференціації зачатків чоловічих і жіночих генеративних структур спостерігається не тільки між окремими видами деревних рослин, але й між тичинковими і маточковими квітками однієї і тієї ж особини однодомних рослин. Про це в свій час відмічав С. Г. Навашин, який досліджував розвиток чоловічих і жіночих квіток у берези [12].

У *Juglans regia* зачатки тичинкових і маточкових квіток закладаються в бруньках в рік, що передує цвітінню, причому тичинкові набагато раніше, ніж маточкові. Тичинкові бруньки закладаються в пазухах листків і на перших етапах розвитку за зовнішнім виглядом вони дуже подібні до вегетативних бруньок. Виходячи з уявлення про те, що в процесі онтогенезу спостерігається послідовність змін структур суцвіття різних статевих типів, органогенез чоловічого суцвіття типу сережка, жіночого — китиця нами услід за [2, 16] розділені на певні етапи. В основу етапів органогенезу різних типів суцвіть були покладені етапи розвитку вегетативних і репродуктивних структур, описані для деревних полікарпічних рослин [2, 16]. Причому, услід за В.Б.Скупченко, М.М. Барною [2, 16] ми виходили з того, що поступові зміни в біохімічних та фізіологічних процесах періодично призводять до морфологічних змін органів, які формуються меристемою і в онтогенезі суцвіть вичленовують межі їх органогенезу [10].

Нами встановлено, що органогенна діяльність апексів у *Juglans regia* зумовлена різною митотичною активністю їх меристематичних зон. В циклі розвитку чоловічої генеративної сфери нами виділено дев'ять етапів: ЧС₁ — етап закладання вегетативного апекса; ЧС₂ — етап формування генеративної бруньки чоловічого типу; ЧС₃ — етап закладання бракттей; ЧС₄ — етап закладання примордіїв чоловічих квіток; ЧС₅ — етап закладання примордіїв тичинок; ЧС₆ — етап закладання мікроспорангіїв; ЧС₇ — етап формування мікроспор; ЧС₈ — етап формування мікрогаметофіта — двоклітинного пилкового зерна; ЧС₉ — етап утворення мікрогамет. В органогенезі жіночої генеративної сфери було виділено дванадцять етапів: ЖК₁ — етап закладання вегетативного апекса; ЖК₂ — етап формування генеративної бруньки жіночого типу; ЖК₃ — етап закладання бракттей; ЖК₄ — етап закладання примордіїв жіночих квіток; ЖК₅ — етап закладання примордіїв плодолистиків; ЖК₆ — етап закладання насінного зачатка; ЖК₇ — етап формування археоспорія; ЖК₈ — етап формування макроспор; ЖК₉ — етап утворення макрогаметофіту; ЖК₁₀ — етап запилення і запліднення; ЖК₁₁ — етап розвитку зародка і ендосперму; ЖК₁₂ — етап утворення насіння і плодів.

Ранні етапи органогенезу ЧС₁—ЧС₅ і ЖК₁—ЖК₅ морфологічно дуже подібні. Так, етап закладання вегетативного апекса (ЖК₁) характеризується такими самими морфологічними особливостями, що спостерігаються і на етапі закладання вегетативного апекса в процесі формування чоловічої сережки (ЧС₁) (рис. 1).

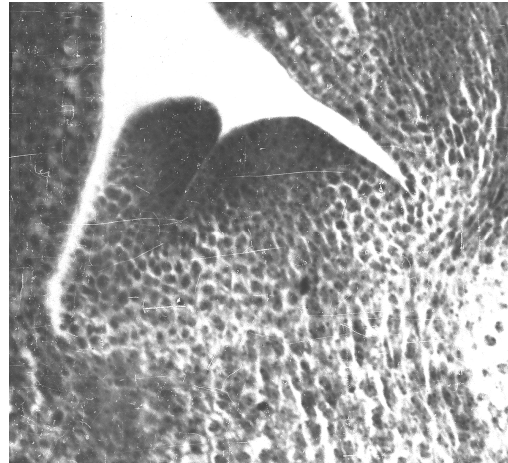


Рис. 1. Вегетативний апекс на етапах ЧС₁ і ЖК₁ *Juglans regia* (x 150)

На цьому етапі формується багатоклітинний меристематичний горбочок, який за певних умов стає апексом латерального пагона. З цього періоду починає формуватися чоловіча сережка і відповідно жіноча квітка.

ЖК₂ — етап закладання брактей починається з того моменту, коли меристематичні горбочки, закладені на куполоподібному апексі, приступають до диференціації (рис. 2, а).

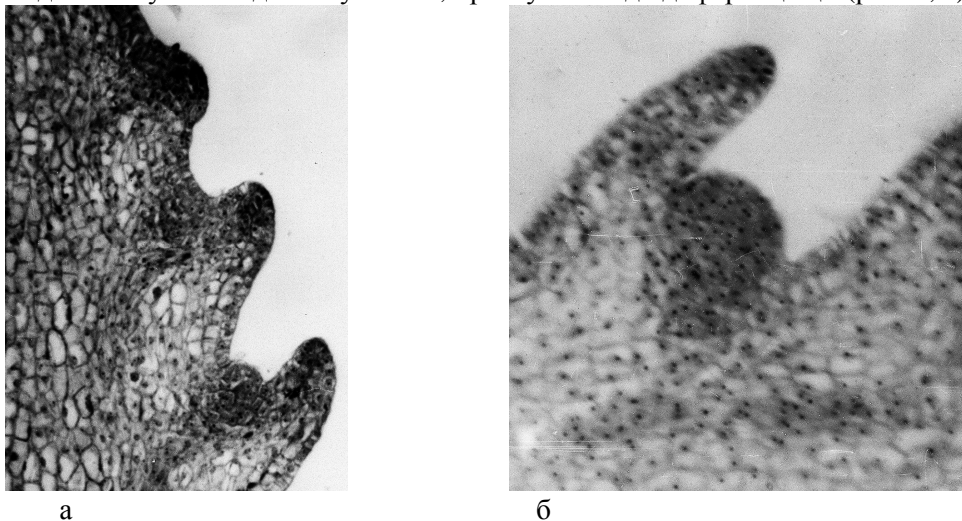


Рис. 2. Закладання брактей: тичинкових (а) на етапі ЧС₂ і маточкових (б) квіток на етапі ЖК₂ у *Juglans regia* (x 90)

Закладання зачатків брактей на конусі наростання в генеративних структурах чоловічого типу є однією з важливих морфологічних ознак переходу вегетативного апекса в генеративний стан. Цей процес характеризується значним збільшенням розмірів конуса наростання та активізацією органогенної діяльності латеральних ділянок конуса наростання, внаслідок чого з'являються нові структури в апікальній частині зачаткового пагона. Закладання останніх відбувається в термінальній частині зачаткового пагона. Це обумовлює відмінність у процесах закладання брактей в бруньках жіночого типу порівняно із аналогічними процесами, що відбуваються на етапі ЧС₃ в бруньках чоловічого типу (рис. 2, а, б).

ЖК₃ — етап формування генеративної бруньки жіночого типу починається залежно від кліматичних умов так само, як і етап формування генеративної бруньки чоловічого типу (ЧС₂) з середини червня. На поверхні куполоподібного апекса починають закладатися меристематичні горбочки — зачатки брактей, які розташовуються акропетально на деякій відстані один від одного.



Рис. 3. Термінальні бруньки в період закладання зачатків чоловічих (а) на етапі ЧС₂ і жіночих (б) на етапі ЖК₃ генеративних органів у *Juglans regia* (x 7)

Початок закладання зачатків брактей говорить про перехід вегетативного апекса в генеративний стан — формування бруньки чоловічого типу. На етапі ЖК₃ спостерігається специфічна закономірність порівняно з тою, яка відмічена нами на етапі формування генеративної бруньки чоловічого типу, тобто жіночі бруньки закладаються лише в апікальній частині пагона.

ЧС₄ — етап закладання примордіїв чоловічих квіток. На цьому етапі починає формуватися вісь чоловічого суцвіття (рис. 4), а по всій довжині якого в акропетальному напрямку продовжують закладатися зачатки брактей, у пазухах яких формуються меристематичні горбочки — зачатки тичинкових квіток. ЖК₄ — етап закладання примордіїв жіночих квіток характеризується тим, що в пазухах брактей внаслідок органогенної діяльності ділянок периферійної меристеми закладаються меристематичні горбочки притуплено-овальної форми. Закладання примордіїв жіночих квіток нерозривно зв'язане із процесом закладання зачатків брактей і триває так само як і в формуванні чоловічих квіток протягом усього вегетаційного періоду.

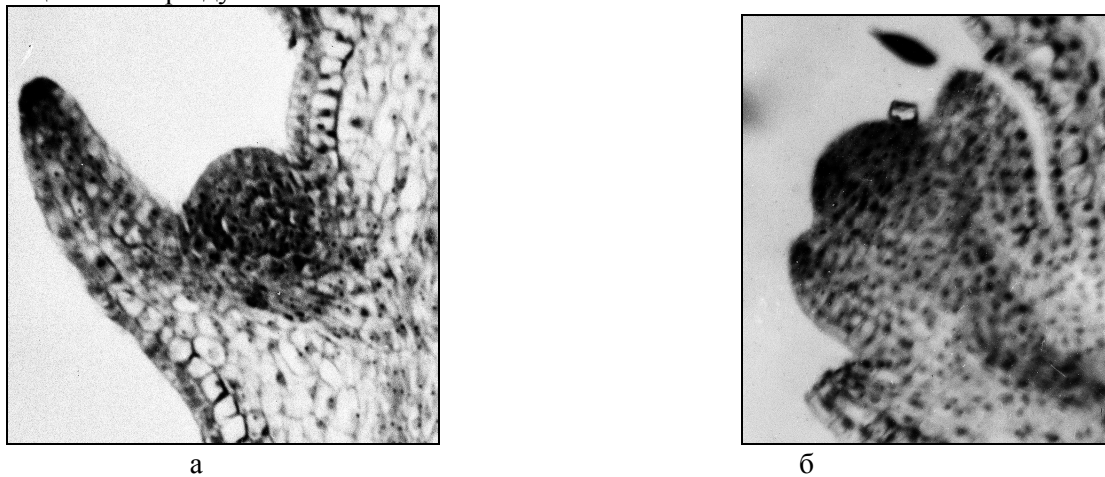


Рис. 4. Початок формування тичинкової квітки (а) (x 60) та зачатка маточкової квітки (б) (x 80) в пазухах брактей на етапах ЧС₄ та ЖК₄ *Juglans regia*

Досить розтягнутий період закладання примордіїв жіночих квіток у межах однієї бруньки зумовлює неодноразовість розвитку цих структур. Якщо в апікальній частині конуса наростання зачаткового пагона примордії жіночих квіток досягають значних розмірів, то в базальній його частині лише з'являються зачатки жіночих квіток, набуваючи притуплено-розширеної форми з ознаками підготовки цих структур до диференціації, що супроводжується випинанням латеральних зон конуса наростання та активізацією в них мітотичних поділів. Розвиток жіночих генеративних структур у морфологічному відношенні чітко виражений, починаючи з п'ятого етапу органогенезу (ЖС₅).

ЧС₅ — етап закладання примордіїв тичинок настає з моменту, коли куполоподібні зачатки тичиноквих квіток набувають плоскої форми (рис. 5, а). Водночас в їх центральній частині активізується мітотична діяльність, що приводить до закладання меристематичного горбочка — першого зачатка тичинки. Деякий час він перебуває в стані спокою, а відтак дихотомічно роздвоюється на два пуп'янки — зачатки двох тичинок. Причому цей процес протікає відцентрово, тобто кожний новоутворений меристематичний горбочок дає початок двом наступним, кожний з яких утворює дві собі подібні структури від центра зачатка тичинкової квітки в напрямку до приквітничків і т. д. Доцільно зауважити, що до моменту поділу останнього меристематичного горбочка — зачатка тичинки, попередньо закладені тичинкові зачатки, перебувають у стані спокою аж допоки не відбудеться закладання останнього зачатка тичинки. Відтак, починаючи з центральної частини тичинкової квітки, починається диференціація тичиноквих зачатків і цей процес відбувається аналогічно процесу їх закладання. За нашими даними, кількість тичинок в одній тичинковій квітці не постійна не лише в межах особи, але навіть в межах однієї сережки і становить від 12 до 36.

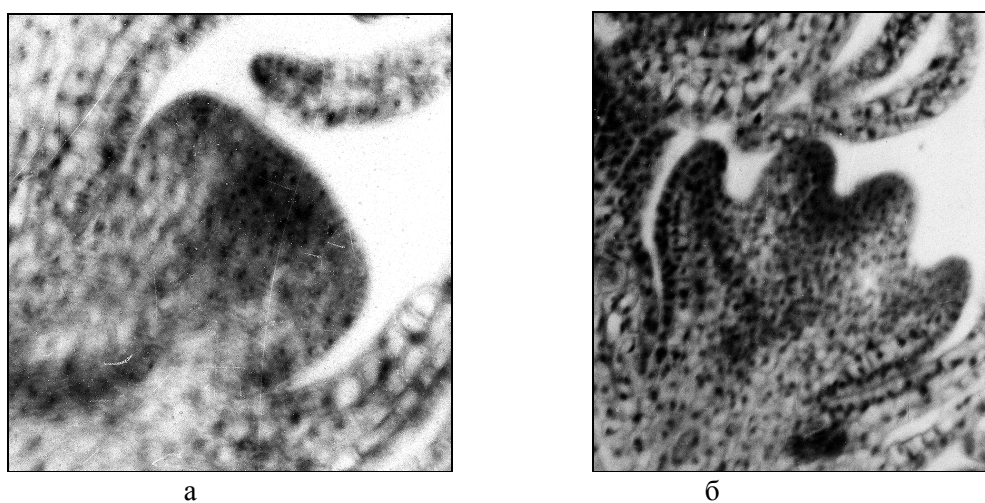


Рис. 5. Закладання зачатків тичинок (а) і плодолистків (б) на етапах ЧС₅ і ЖК₅ *Juglans regia* (x 80)

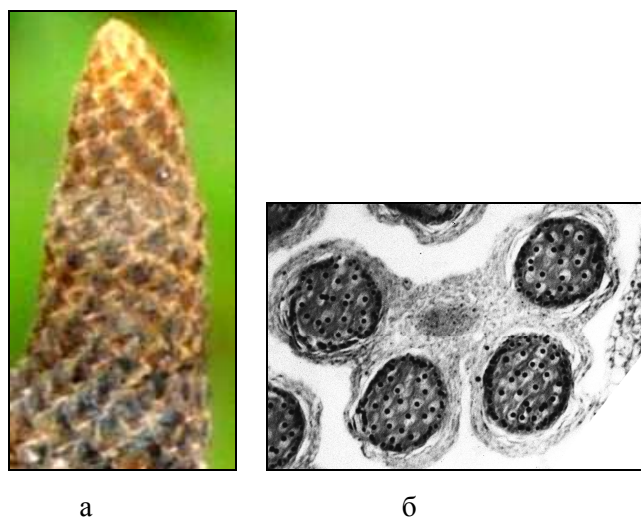


Рис. 6. Чоловіча сережка (а) (x 8), мікроспорангії (б) (x 360) на етапі ЧС₆ *Juglans regia*



Рис. 7. Маточкові квітки (а, б) (х 10), плодолистки з насінним зачатком (в) (х 150) на етапі ЖК₆ *Juglans regia*

ЖК₅ — етап закладання примордіїв плодолистіків. Внаслідок активних мітотичних поділів клітин, що спостерігаються в меристематичних горбочках майбутніх плодолистіків, останні досить швидко ростуть, набуваючи продовгувато-овальної форми (рис. 5 б.). На цьому етапі органогенезу можна визначити статевий тип квіток і суцвіття.

Наступні етапи ЧС₆ — етап закладання мікроспорангіїв; ЧС₇ — етап формування мікроспор; ЧС₈ — етап формування мікрогаметофіта — двоклітинного пилкового зерна; ЧС₉ — етап утворення мікрогамет відрізняються в морфологічному і функціональному плані істотно від ЖК₆ — етапу закладання насінного зачатка; ЖК₇ — етапу формування археоспорія; ЖК₈ — етапу формування макроспор; ЖК₉ — етапу утворення макрогаметофіту, оскільки вони характеризують відповідно розвиток чоловічої і жіночої генеративних сфер. Що торкається етапів запилення і запліднення (ЖК₁₀), ембріогенезу та ендоспермогенезу (ЖК₁₁) і утворення насіння і плодів (ЖК₁₂) — це нові етапи в органогенезі жіночої квітки, які можуть відбуватися лише за умови нормального протікання гаметогенезів на етапах ЧС₉ і ЖК₉. Етапи ЖК₁₀–ЖК₁₂ характеризуються активними гістогенними (ендоспермогенез) та органогенними (ембріогенез, формування насіння та плодів) процесами. Три останні етапи органогенезу жіночої квітки (ЖК₁₀–ЖК₁₂) можуть відбуватися лише за умови нормального розвитку чоловічого і жіночого гаметофітів та злиття гамет на етапі ЖК₁₀. Процеси, що відбуваються на етапах ЧС₁–ЧС₉ і ЖК₁–ЖК₉, є необхідними умовами для успішного протікання функціональних і органогенних процесів на етапах ЖК₁₀–ЖК₁₂. Від їх завершення залежить весь процес плодоношення. Етапи органогенезу ЧС₆ — етап закладання мікроспорангіїв; ЧС₇ — етап формування мікроспор; ЧС₈ — етап формування мікрогаметофіта — двоклітинного пилкового зерна; ЧС₉ — етап утворення мікрогамет та ЖК₆ — етап закладання насінного зачатка; ЖК₇ — етап формування археоспорія; ЖК₈ — етап формування макроспор; ЖК₉ — етап утворення макрогаметофіту; ЖК₁₀ — етап запилення і запліднення; ЖК₁₁ — етап розвитку зародка і ендосперму; ЖК₁₂ — етап утворення насіння і плодів детально охарактеризовані у попередніх наших публікаціях [5, 11].

Етапи органогенезу ЧС₁–ЧС₃, ЖК₁ — ЖК₃ приводять до формування вегетативних, етапи ЧС₄–ЧС₆, ЖК₄–ЖК₆ — генеративних, а етапи ЧС₇–ЧС₉, ЖК₇–ЖК₉ — гаметогенних структур.

Висновки

Весь цикл розвитку чоловічої генеративної сфери включає 9 послідовних етапів органогенезу (ЧС₁–ЧС₉), починаючи із закладання вегетативного апекса до формування чоловічих гамет — спермій, а в органогенезі жіночої генеративної сфери виділено дванадцять етапів (ЖК₁–ЖК₁₂). Кожний із виділених етапів органогенезу чоловічої сережки та жіночих квіток характеризується певними структурними та функціональними особливостями. Із усіх вищезазначених етапів критичними в процесі органогенезу чоловічої генеративної сфери є останні три етапи (ЧС₇–ЧС₉), а в органогенезі жіночої генеративної сфери — ЖК₇ — ЖК₉, оскільки в них відбувається формування чоловічих і жіночих гамет, необхідних для запліднення, від якого залежить весь процес плодоношення *Juglans regia*.

1. Барна М.М. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії: навч. посіб. для студ. біол. спец. вищих навч. закл. / М. М Барна — К.: Видав. центр «Академія», 1997. — 272 с.
2. Барна М. М. Закладання бруньок та органогенез репродуктивних структур видів родини вербових / М. М. Барна // Охорона, вивчення і збагачення рослинного світу: Респ. міжв. зб. наук. пр. — К.: Либідь, 1991. — Вип. 18. — С. 79—88.
3. Барна Н. Н. Морфогенез вегетативних структур некоторых видов семейства ивовых / Н. Н. Барна // Вопросы охраны и рационального использования растительного и животного мира Украинских Карпат: сб. науч. тр. — Ужгород: МОИП, Ужгород, отд-ние, 1988. — С. 33—39.
4. Барна М. М. Вивчення репродуктивної біології видів родини Вербових (*Salicaceae* Mirb.) / М. М. Барна // Наук. запис. Терноп. держ. пед. ун-ту. Сер. 4: Біологія. — 1997.— № 1(4). — С. 3—10.
5. Барна М. М. Органогенез жіночих репродуктивних структур *Juglans regia* L. / М. М. Барна, О. Б. Мацюк // Наук. запис. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біол. — 2011. — №4 (49). — С. 5—16.
6. Булигин Н. Е. Динамика формирования цветочных зачатков у древесных растений в Ленинграде: автореф. дис. канд. биол. наук: 094 / Н. Е. Булигин // Ленингр. лесотех. акад. — Л., 1965. — 21 с.
7. Команич И. Г. Отдаленная гибридизация видов ореха (*Juglans* L.) / И. Г. Команич. — Кишинев: Штиинца, 1989. — 153 с.
8. Кокунин В.А. Статистическая обработка данных при малом числе опытов / В.А Кокунин. // Укр. биохим. журн. — 1975. — Т. 47, № 6. — С. 776–790.
9. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений (Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных растений) / Ф. М. Куперман. — 2-е изд., доп. — М.: Высшая школа, 1973. — 256 с.
10. Мацюк О. Б. Морфогенез чоловічих репродуктивних органів протерандричних і протерогінічних особин *Juglans regia* L. в умовах Західного Поділля (Тернопільська область) / О. Б. Мацюк, М. М. Барна // Наук. запис. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біол. — 2011. — №1 (46). — С. — 19—24.
11. Методические указания по цитологической и цитозембриологической технике (для исследования культурных растений) [Абрамова Л.И., Орлова И.Н., Орел Л.И. и др.]: под ред Л.И. Орел. — Л.: ВИР, 1982. — 119 с.
12. Навашин С. Г. Опыт структурного изображения свойств половых ядер / С. Г. Навашин — Избр. тр. М.: Л., 1951. — Т. 1. — С. 326—345.
13. Нариси історії хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (1940-2010) / [Барна М. М., Курант В. З, Барна Л. С., і др.]; за ред. М. М. Барни. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2010. — 308 с.: іл.
14. Поліщук Л. К. Волоський горіх на Україні / Л. К. Поліщук. — К.: Вид-тво Київ. ун-ту, 1959. — 228 с.
15. Сергеев Л. И. Дифференциция генеративных почек / Л. И. Сергеев, К. А. Сергеева, В. К. Мельников // Морфофизиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — С. 81—93.
16. Скупченко В.Б. Органогенез вегетативных и репродуктивных структур ели / В.Б.Скупченко — Л.: Наука, 1985. — 80 с.
17. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей / Г. Г. Фурст. — М.: Наука, 1979. — 155 с.
18. Чайлахян М. Х. Регуляция цветения высших растений. / М. Х. Чайлахян — М.: Наука, 1988. — 560 с.
19. Щеповьев Ф. Л. Селекция грецкого ореха / Ф. Л. Щеповьев // Селекция древесных пород. — М.: Гослесбумиздат, 1950. — С. 154—216.
20. Щеповьев Ф. Л. О наследовании типа дихогамии у грецкого ореха / Ф. Л. Щеповьев, А. Д. Маяцкая // 1 науч. сессия Донец. науч. центра АН УССР: тезисы докл. — Донецк, 1966. — С. 18—20.
21. Щеповьев Ф. Л. Горіхи / Ф. Л. Щеповьев, Ф. А. Павленко, О. А. Ріхтер. — [2-ге вид., перероб. і доп.]. — К.: Урожай, 1987. — 184 с.: іл.
22. Benson M. The Morphology of the Ovule and Female Flower of *Juglans regia* and a few allied Genera / M. Benson, E. J. Welsford. — Ann. Bot., 1909. — V. 23, N 92. — P. 623—633.

О. Б. Мацюк

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка, Украина

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНОГЕНЕЗА МУЖСКИХ И ЖЕНСКИХ РЕПРОДУКТИВНЫХ СТРУКТУР *JUGLANS REGIA*

В статье приведенные результаты сравнительного исследования органогенеза мужских и женских репродуктивных структур *Juglans regia* L. В развитии женских репродуктивных структур, в отличие от мужских, в которых выделено 9 этапов: МС₁ — этап заложения вегетативного апекса; МС₂ — этап формирования генеративной почки мужского типа; МС₃ — этап заложения брактеей; МС₄ — этап заложения примордиев мужских цветков; МС₅ — этап заложения примордиев тычинок; МС₆ — этап заложения микроспорангиев; МС₇ — этап формирования микроспор; МС₈ — этап формирования микрогаметофита; МС₉ — этап образования микрогамет, выделено 12 этапов органогенеза: ЖЦ₁ — этап заложения вегетативного апекса; ЖЦ₂ — этап заложения брактеей; ЖЦ₃ — этап формирования генеративной почки женского типа; ЖЦ₄ — этап заложения примордиев женских цветков; ЖЦ₅ — этап заложения примордиев плодолистиков; ЖЦ₆ — этап заложения семязачатков; ЖЦ₇ — этап заложения археоспория; ЖЦ₈ — этап формирования макроспор; ЖЦ₉ — этап формирования макрогаметофита; ЖЦ₁₀ — этап опыления и оплодотворения; ЖЦ₁₁ — этап развития зародыша и эндосперма; ЖЦ₁₂ — этап образования семени и плодов. Разное количество этапов органогенеза мужских и женских репродуктивных структур обусловлено тем, что на этапе ЖЦ₁₀ — опыление и оплодотворение происходит важный биологический процесс, обуславливающий дальнейший органогенез женских репродуктивных структур — ЖЦ₁₁ — эмбриогенез и эндоспермогенез; ЖЦ₁₂ — формирование семени и плодов. Установлено, что этапы МС₁–МС₅ и ЖЦ₁–ЖЦ₅ морфологически протекают однотипно. Вместе с этим, отличия в органогенезе мужских и женских репродуктивных структур проявляются лишь, начиная с этапов МС₆ и ЖЦ₆, поскольку именно на этих этапах начинают формироваться морфологические особенности тычиночных и пестичных цветков. Установлено, что этапы органогенеза МС₁–МС₃ и ЖЦ₁–ЖЦ₃ приводят к формированию вегетативных, этапы МС₄–МС₆ и ЖЦ₄–ЖЦ₆ — генеративных, а этапы МС₇–МС₉ и ЖЦ₇–ЖЦ₉ — гаметогенных структур.

Полученные результаты имеют теоретическое значения ибо помогут решить ряд вопросов эволюционного морфогенеза генеративных органов растений, а также важное практическое значения, поскольку могут быть использованы в генетико-селекционной и гибридной работе с видами рода *Juglans* L.

Ключевые слова: органогенез, мужские репродуктивные структуры, женские репродуктивные структуры, этапы органогенеза, *Juglans regia*

О. В. Матиук

Volodimir Hnatiuk Ternopil National Pedagogical university, Ukraine

COMPARATIVE ANALYSIS OF ORGANOGENESIS MALE AND FEMALE REPRODUCTIVE STRUCTURES OF *JUGLANS REGIA* L.

The article bring results comparative research of organogenesis of male and female reproductive structures of *Juglans regia* L. In development of male reproductive structures 9 stages are distinguished: МС₁ — stage of lay of vegetative apex; МС₂ — stage of formation of vegetative buds of male type; МС₃ — stage of lay of bractea; МС₄ — stage of lay of primordium of male flowers; МС₅ — stage of lay of primordium stamens; МС₆ — stage of lay of microsporangiums; МС₇ — stage of formation of microspores; МС₈ — stage of formatoin of microgametophyte; МС₉ — stage of formation of microgametes, Development of female generative spheres select 12 stages of organogenesis: FF₁ — stage of lay of vegetative apex; FF₂ — stage of formation of vegetative buds of female type; FF₃ — stage of lay of bractea; FF₄ — stage of lay of primordium of female flowers; FF₅ — stage of lay of primordium of carpels; FF₆ — stage of lay of seed commencements; FF₇ — stage of formation of arheosporiy; FF₈ — stage of formation of makrosporas; FF₉ — stage of formation of makrohematofit; FF₁₀ — stage of pollination and fertilization; FF₁₁ — stage of development of embryogenesis and endospermogenesis; FF₁₂ — stage of formation of seeds and fruits. A difference in

an amount the stages of organogenesis of male and female reproductive structures is conditioned by that on the stage of FF₁₀ — stage of pollination and fertilization takes place important biological process, which predetermines further organogenesis of female reproductive structures — FF₁₁ — embryogenesis and endospermogenesis; FF₁₂ — stage of formation of seeds and fruits. It is set that the stages of MC₁–MC₅ and FF₁–FF₅ morphologically similar, but differences in organogenesis of male and female reproductive structures are observed only, since the stages of MC₆ and FF₆, as exactly on these stages the morphological features of staminate and carpellate flowers begin to appear. In the same it is found out, that stages of organogenesis of MC₁–MC₃ and FF₁–FF₃ bring to forming of vegetative structures, stages of MC₄–MC₆ and FF₄–FF₆ — genesic structures, and the stages of MC₇–MC₉ and FF₇–FF₉ — gematohenum structures.

The obtain results have important theoretical meaning that will help to decide the row of questions of evolutionary morphogenesis generative organs flowerings plants, and also practical meanings, because can be used in plant-breeding and hybrid work with the types of *Juglans L.*

Key words: organogenesis, male reproductive structures, female reproductive structures, stages of organogenesis, Juglans regia

Рекомендує до друку

Надійшла 20.01.2012

Н.М. Дробик

УДК 581.5.9. (477)

Л.М. ЦАП'ЮК, Н.В. ШУМСЬКА

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника
вул. Галицька, 201, Івано-Франківськ, 76008

СИНТАКСОНОМІЯ РОСЛИННОСТІ ВОДОЙМ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК

Наведена характеристика рослинності водойм міста Івано-Франківська. Синтаксономічна схема гідрофільної рослинності об'єднує 19 асоціацій, які належать до 3 класів (*Lemnetea*, *Potametea*, *Phragmito-Magnocaricetea*)

Ключові слова: рослинність водойм, місто Івано-Франківськ, Lemnetea, Potametea, Phragmito-Magnocaricetea

Місто Івано-Франківськ розташоване у зоні Передкарпаття, у межах Бистрицької улоговини, що відзначається рівнинним рельєфом і абсолютними висотами – 250-300 м [1]. У межах міста протікають ріки, що належать до басейну Дністра, – Бистриця Надвірнянська й Бистриця Солотвинська з притоками Млинівкою і Пасічанкою. Обидві Бистриці – типові карпатські ріки з паводковим режимом і швидкою течією. В Івано-Франківську є також ряд штучних водойм різних за розмірами та стадіями заростання, призначенням яких є рекреація, розведення риби тощо.

Результати досліджень рослинності водойм міста Івано-Франківська та її класифікації за домінантним принципом частково опубліковані [6, 7]. У пропонованій роботі наведені доповнені протягом 2007 – 2011 років відомості щодо рослинності водойм міста, класифіковані за методом Браун-Бланке [2, 5].

Матеріал і методи досліджень

Об'єктами досліджень, що проводились упродовж десяти років (2001 - 2011), були природні та штучні водойми м. Івано-Франківська, які служать оселищами прибережної та гідрофільності рослинності.

До природних водних об'єктів належать заплавні водойми річок Бистриці Солотвинської та Бистриці Надвірнянської, що належать до басейну Дністра, зокрема, рукави річок, невеликі

за площею стариці та недовговічні післяпаводкові мілкі водойми зі значним коливанням рівня води (в руслі та прибережних зонах річок, у зв'язку зі швидкою течією та паводковим режимом вища водна рослинність відсутня), а також малі річки Млинівка та Пасічанка, які є притоками Бистриці Солотвинської. Інші водойми – штучного походження: міське та “німецьке” озера; стави біля об'їзної дороги, в мікрорайоні “Каскад”, у парку імені Тараса Шевченка та в урочищі “Дем'янів Лаз”; канали біля міського озера.

Використовували маршрутні, напівстаціонарні та стаціонарні методи досліджень. Для проведення геоботанічних описів закладали лінійні трансекти, у межах яких виділяли пробні ділянки [3]. Здійснено 136 геоботанічних описів гідрофільної та прибережної рослинності водойм Івано-Франківська. Класифікацію рослинності проводили за еколого-флористичним методом. Матеріали опрацьовували за методом перетворення фітоценотичних таблиць з використанням програми FICEN 2 [4, 9]. Ідентифікацію виділених синтаксонів різних рангів здійснювали на основі діагностичних видів з використанням вітчизняних синтаксономічних зведень [2, 5].

Результати досліджень та їх обговорення

У складі рослинності водойм м. Івано-Франківськ виділено 19 синтаксонів рангу асоціацій, які належать до 11 союзів, 5 порядків та 3 класів.

Синтаксономічна схема вищої водної рослинності м. Івано-Франківськ

Lemnetea R.Tx. 1955

Lemnetalia minoris R.Tx. 1955

Lemnion minoris R.Tx. 1955

Lemnetum minoris (Oberd.1957) Th. Müller et Görs 1960

Lemnion trisulcae Den Hartog et Segal 1964

Lemnetum trisulcae Soó 1927

Hydrocharition morsus-ranae Rubel 1933

Ceratophyllo-Hydrocharitetum Pop 1962

Potametea Klika in Klika et Novak 1941

Callitricho-Batrachietalia Passarge 1978

Ranunculion aquatilis Passarge 1964

Batrachietum circinati Segal 1965

Potametalia W. Koch 1926

Ceratophyllion demersi Den Hartog et Segal 1964

Ceratophylletum demersi (Soó 1927) Eggler 1933

Nymphaeion albae Oberdorfer 1957

Potametum natantis Oberdorfer 1977

Trapetum natantis Th. Müller et Görs 1960

Polygonetum amphibii Soó 1927

Parvopotamion (Vollmar 1947) Den Hartog et Segal 1964

Potametum pectinati Carstensen 1955

Magnopotamion (Vollmar 1947) Den Hartog et Segal 1964

Potametum lucentis Hueck 1931

Elodeetum canadensis Eggler 1933

Myriophylletum spicati Soó 1924

Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak 1941

Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953

Glycerio-Sparganion Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942

Glycerietum maximae Hueck 1931

Phragmitetalia W. Koch 1926

Oenanthion aquaticae Hejný ex Neuhausl 1959

Butomo-Alismatetum plantaginis-aquaticae Slavnić 1948

Eleocharitetum palustris Ubrizsy 1948

Phragmition communis W. Koch 1926

Typhetum angustifoliae Pignatti 1953

Typhetum latifoliae G. Lang 1973

Scirpetum lacustris Schmale 1939

Acoretum calami Egger 1933

Угруповання класу *Lemnetea*, сформовані неукоріненими рослинами, що вільно плавають на поверхні та у товщі води, у водоймах Івано-Франківська займають порівняно невелику площу, трапляючись переважно в мілких заплавах водоймах та в прибережних зонах ставів (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика синтаксонів класу *Lemnetea*

Середнє проективне покриття, %	75	100	100
Кількість описів	9	6	7
Загальна кількість видів	24	17	19
Номер синтаксону	1	2	3
D.s. ass. <i>Lemnetum minoris</i>			
<i>Lemna minor</i>	V ³⁻⁵	II	II
D.s. ass. <i>Lemnetum trisulcae</i>			
<i>Lemna trisulca</i>	III	V ³⁻⁴	II
D.s. ass. <i>Ceratophyllo-Hydrocharitetum</i>			
<i>Ceratophyllum demersum</i>	III	III	V ³⁻⁵
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	I	I	V ³⁻⁴
D.s. cl. <i>Lemnetea</i>			
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	I	I	II
D.s. cl. <i>Phragmito-Magnocarietea</i>			
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	III	II	II
<i>Lycopus europaeus</i>	II	I	.
<i>Equisetum fluviaatile</i>	I	I	II
<i>Lythrum salicaria</i>	II	I	I
<i>Rumex hydrolapatum</i>	I		I
D.s. cl. <i>Potametea</i>			
<i>Myriophyllum spicatum</i>	II	III	IV
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	I	II
<i>Elodea canadensis</i>	II	II	III
інші види			
<i>Typha latifolia</i>	II	.	II
<i>Sparganium erectum</i>	I	.	II
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	II	I	II
<i>Butomus umbellatus</i>	I	I	I
<i>Typha angustifolia</i>	II	II	II
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	II	I	II

Види, які трапилися не більше ніж у двох описах: *Veronica beccabunga* (1), *Callitriche verna* (1), *Ranunculus sceleratus* (2), *Acorus calamus* (1, 3), *Myosotis palustris* (1, 3), *Eleocharis palustris* (1, 2), *Hippuris lanceolata* (3)

Асоціація *Lemnetum minoris* об'єднує фітоценози, приурочені до неглибоких, непротічних або слабопротічних, замкнутих водойм з мулистопіщаними донними відкладами в заплавах річок та затінених ділянок малих річок зі слабкою течією. Угруповання асоціації описані також у прибережній зоні ставів у мікрорайоні "Каскад", в урочищі "Дем'янів Лаз", німецького "озера" та у каналі біля міського озера.

Асоціація *Lemnetum trisulcae* представлена фрагментами фітоценозів, що зрідка трапляються в невеликих мілких евтрофних заплавах водоймах, а також у прибережній зоні ставів біля об'їзної дороги.

Угруповання асоціації *Ceratophyllo-Hydrocharitetum* фрагментарно поширені у прибережній зоні ставів біля об'їзної дороги та німецького "озера", на відрізках р. Млинівки зі спокійною течією.

Угруповання класу *Potametea* в межах Івано-Франківська переважно поширені у штучних водоймах на глибині 0,3 – 2,5 м (табл. 2).

Характеристика синтаксонів класу Potametea

Проективне покриття,%	90	80	75	85	80	85	95	95	80
Кількість описів	5	8	6	5	7	6	9	7	5
Загальна кількість видів	23	16	22	20	21	14	16	11	13
Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D.s. ass. Ceratophylletum demersi									
<i>Ceratophyllum demersum</i>	V ³⁻⁵	IV	IV	IV	V	IV	III	IV	III
D.s. ass. Tragetum natantis									
<i>Trapa natans</i>	.	V ³⁻⁵	.	I	I	I	.	.	I
D.s. ass. Polygonetum amphibii									
<i>Polygonum amphibium</i>	II	II	V ²⁻⁴	II	I	I	I	II	II
D.s. ass. Batrachietum circinnati									
<i>Batrachium foeniculaceum</i>	I	.	II	V ³⁻⁵	I	I	.	.	II
D.s. ass. Potametum natantis									
<i>Potamogeton natans</i>	I	III	II	I	V ²⁻⁴	II	II	II	I
D.s. ass. Potametum lucentis									
<i>Potamogeton lucens</i>	II	II	II	I	II	V ³⁻⁵	II	I	I
D.s. ass. Elodeetum canadensis									
<i>Elodea canadensis</i>	II	II	III	II	II	III	V ³⁻⁵	II	I
D.s. ass. Myriophylletum spicati									
<i>Myriophyllum spicatum</i>	IV	IV	IV	IV	III	III	III	V ³⁻⁴	II
D.s. ass. Potametum pectinati									
<i>Potamogeton pectinatus</i>	I	II	I	IV	I	.	I	II	V ³⁻⁴
D.s. cl. Potametea									
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	II	II	I	II	III	.	II	II	I
<i>Potamogeton crispus</i>	III	II	II	I	II	II	II	I	
D.s. cl. Lemnetea									
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	II	I	II	I	II	I	I	.	.
<i>Lemna minor</i>	III	II	II	II	II	I	II	.	.
<i>Lemna trisulca</i>	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	II
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	I	.	I	.	.	.	I	.	.
D.s. cl. Phragmito-Magnocaricetea									
<i>Glyceria maxima</i>	II	.	I	I	I	.	.	.	I
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	I	.	II	I	I	.	I	.	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	II	.	II	.	I	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	I	.	I	I	.	.	.	.	.
інші види									
<i>Myosotis palustris</i>	I	.	.	I	I	I	.	.	.
<i>Sparganium erectum</i>	II	I	I	.	I	.	.	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	II	I	I	.	I	I	I	.	.
<i>Typha latifolia</i>	I	I	I	.	.	.	.	.	I
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	I	.	I	I	I	.	I	.	I

Види, які трапилися не більше ніж у двох описах: *Phragmites australis* (1), *Lysimachia vulgaris* (1), *Stratiotes aloides* (5), *Schoenoplectus lacustris* (2, 5), *Polygonum hydropiper* (1), *Hottonia palustris* (1).

Угрупування асоціації *Ceratophylletum demersi* займають досить великі площі в німецькому та міському “озерах”, штучних ставах на глибині 0,2 – 1,0 (1,5) м; зрідка відмічені у заплавах закритих водоймах з прибережною рослинністю і мулистими відкладами на глибині від 0,2 м, а також у р. Млинівка на ділянках зі слабкою течією.

Угрупування асоціації *Batrachietum circinnati* фрагментарно поширені в р. Млинівка, каналі, а також у ставах в мікрорайоні “Каскад”.

Фітоценози асоціації *Tragetum natantis* описані у ставах біля об’їзної дороги та в парку імені Т. Шевченка в місцях глибиною 0,5 – 1,5 м.

Угрупування асоціацій *Potametum natantis* та *Polygonetum amphibii* найбільш характерні для центральної частини штучних водойм, зокрема німецького “озера”, ставів біля об’їзної дороги та в парку імені Т. Шевченка. Виявлені також у місцях з дуже повільною течією у р. Млинівка, а також у одній із заплавах водойм.

Асоціація *Potametum lucentis* найчастіше представлена фрагментарними заростями в міському та німецькому «озерах», ставах біля об'їзної дороги, в місцях глибиною 0,5 – 1,5 м.

Угруповання асоціації *Elodeetum canadensis* досить поширені в міському «озері» на глибині 0,3 – 1,5 м, а також трапляються невеликими фрагментами в закритих водоймах заплави Бистриць.

Асоціація *Myriophylletum spicati* об'єднує угруповання, фрагментарно поширені в усіх штучних водоймах на глибині до 2 м.

Угруповання асоціації *Potametum pectinati* найбільш характерні для міського та німецького «озер», ставів у мікрорайоні «Каскад», але трапляються також і в заплавах водойм.

Клас *Phragmito-Magnocaricetea* представлений угрупованнями, поширеними у прибережних зонах водойм та в заплавах річок (табл. 3).

Таблиця 3

Характеристика синтаксонів класу Phragmito -Magnocaricetea

Проективне покриття, %	100	90	80	80	70	80	80
Кількість описів	14	9	7	8	7	6	5
Загальна кількість видів	42	41	16	29	24	33	24
Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7
D.s. ass. Typhetum angustifoliae							
<i>Typha angustifolia</i>	V ³⁻⁵	II	III	III	I	II	II
D.s. ass. Typhetum latifoliae							
<i>Typha latifolia</i>	II	V ³⁻⁵	II	I	I	.	I
D.s. ass. Scirpetum lacustris							
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	II	II	V ³⁻⁴	II	.	.	II
D.s. ass. Acoretum calami							
<i>Acorus calamus</i>	I	II	.	V ³⁻⁵	.	.	I
D.s. ass. Butomo-Alismatetum plantaginis-aquaticae							
<i>Butomus umbellatus</i>	II	II	I	II	V ²⁻³	II	I
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	III	III	II	I	V ²⁻³	III	.
D.s. ass. Eleocharitetum palustris							
<i>Eleocharis palustris</i>	I	I	.	.	II	V ³⁻⁵	.
D.s. ass. Glycerietum maximae							
<i>Glyceria maxima</i>	I	II	II	II	I	II	V ³⁻⁴
D.s. cl. Phragmito-Magnocaricetea							
<i>Rumex hydrolapathum</i>	I	I	I	I	I	.	.
<i>Sparganium erectum</i>	II	II	III	II	II	II	I
<i>Lycopus europaeus</i>	I	II	.	.	I	II	.
<i>Lythrum salicaria</i>	III	II	.	II	I	II	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	II	II	.	II	.	I	I
<i>Galium palustre</i>	II	I	.	III	.	II	II
<i>Stachys palustris</i>	II	I	.	.	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	.	I	.	I	.	I	.
<i>Myosotis palustris</i>	II	III	.	I	II	III	I
D.s. cl. Lemnetae							
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	I	II	I	.	II	II	I
<i>Lemna minor</i>	II	III	I	I	III	III	I
<i>Lemna trisulca</i>	III	II	II	.	IV	II	II
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	II	I	I	.	I	I	.
D.s. Potametea							
<i>Myriophyllum spicatum</i>	II	II	II	I	II	II	II
<i>Ceratophyllum demersum</i>	IV	III	IV	I	IV	III	II
<i>Elodea canadensis</i>	III	III	IV	I	IV	III	II
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	I	I	II	.	III	II	I
інші види							
<i>Poa palustris</i>	II	.	I	.	II	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	II	I	.	I	I	II	I
<i>Oenanthe aquatica</i>	I	II	II	.	I	II	II
<i>Polygonum hydropiper</i>	I	II	.	.	.	I	.
<i>Glyceria fluitans</i>	I	II	.	II	.	I	.

Продовження таблиці

<i>Lysimachia vulgaris</i>	I	II	.	I	.	II	.
<i>Calystegia sepium</i>	III	III	.	II	.	.	I
<i>Urtica dioica</i>	II	II	.	I	.	I	.
<i>Carex acuta</i>	III	.	III	.	III	II	II
<i>Phalaroides arundinaceae</i>	II	II	.	II	.	.	.
<i>Bidens cernua</i>	III	II	.	I	.	.	I
<i>Juncus effusus</i>	II	II	.	I	.	II	I
<i>Juncus articulatus</i>	III	I	.	I	.	II	.
<i>Juncus conglomerates</i>	II	II	.	II	.	.	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	I	I	II	I	III	I	I

Види, які трапилися не більше ніж у двох описах: *Bidens tripartita* (1, 2), *Phragmites australis* (1), *Carex riparia* (2, 4), *Galium uliginosum* (1, 6), *Ranunculus sceleratus* (4, 6), *Schoenoplectus tabernaemontani* (2), *Bolboschaenus maritimus* (1), *Myosoton aquaticum* (2, 3)

Угрупування асоціації *Typhetum angustifoliae* досить часто трапляються в заплавах річок, особливо Бистриці Солотвинської, у місцях з ґрунтовим підтопленням та значним коливанням рівня води, на піщано-мулистих ґрунтах. Ростуть також по прибережних зонах штучних водойм на ділянках глибиною до 0,5 м.

Угрупування асоціації *Typhetum latifoliae* поширені по периферії штучних водойм, на місці ставів біля об'їзної дороги, що заростають, у заплавах обох Бистриць – у заболочених місцях з ґрунтовим підтопленням і в невеликих мілких замкнутих водоймах, а також у прибережній зоні рр. Млинівки та Пасічанки.

Угрупування асоціації *Acoretum calami* відмічені в прибережній зоні ставів біля об'їзної дороги, в місцях глибиною до 0,3 м; займають порівняно невеликі площі.

На прибережному мілководді ставів (до 0,5 м глибиною) біля об'їзної дороги, у каналі біля міського “озера”, у прибережній зоні р. Млинівки, а місцями і в руслі, наявні угруповання асоціації *Glycerietum maximae*.

Асоціація *Scirpetum lacustris* представлена фрагментами фітоценозів на мілководді ставів біля об'їзної дороги, ставів у мікрорайоні “Каскад” та німецького “озера”.

Угрупування асоціації *Butomo-Alismatetum plantaginis-aquaticae* описані в мілких, невеликих за площею, непротічних заплавних водоймах з мулисто-піщаними відкладами, а також у ставах біля об'їзної дороги.

Найбільше за площею угруповання асоціації *Eleocharitetum palustris* відмічене в прибережній частині німецького “озера” (до 0,3 м глибиною), де воно має вигляд суцільної смуги завширшки 0,3 – 0,5 м. Ценози асоціації трапляються також у невеликих замкнутих водоймах та в місцях з підтопленням ґрунту у заплавах Бистриць.

Висновки

Водна й прибережна рослинність водних об'єктів міста Івано-Франківська, незважаючи їх молодий вік та переважно штучне походження, в цілому відзначається різноманітністю. Рослинні угруповання належать до 19 асоціацій, 11 союзів, 5 порядків та 3 класів.

Угрупування класу *Lemnetea* відзначаються порівняно низьким різноманіттям та малими площами поширення. Вони приурочені зазвичай до мілких замкнутих заплавних водойм та, зрідка, прибережного мілководдя штучних водойм. Угрупування класу *Potametea* поширені переважно у центральних частинах штучних водойм.

Досить великі площі у заплавах річок Бистриць Надвірнянської та Солотвинської, по периферії штучних водойм, на місці ставів, що заростають, у складі рослинності малих річок займають угруповання класу *Phragmito-Magnocaricetea*.

Інтенсивний розвиток рослинних угруповань у заплавних і штучних водоймах, їх флористична й ценотична різноманітність свідчать про посилення процесів евтрофікації, замулювання та заростання більшості водойм міста Івано-Франківська.

1. Геренчук К.І. Природа Івано-Франківської області / К.І. Геренчук – К: Вища школа, 1973. – 160 с.
2. Дубина Д. В. Вища водна рослинність / Д. В. Дубина // Рослинність України. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 412 с.
3. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В. М. Катанская. – Ленингр.: Наука, 1981. – 185 с.

4. *Косман Є.Г.* Новий комп'ютерний метод обробки описів рослинних угруповань / Є.Г. Косман, І.П. Сіренко, В.А. Соломаха, Ю.Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. – 1991. – 48, № 2. – С. 98 - 104.
5. *Соломаха В. А.* Синтаксономія рослинності України / В.А. Соломаха. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
6. *Шумська Н.В.* Гідрофільна рослинність міста Івано-Франківська / Н.В. Шумська // Науковий вісник Волинського держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – 2007. – № 5. – С. 211-213.
7. *Шумська Н.В.* Різноманіття фітобіоти заплавних водойм м. Івано-Франківська / Н.В. Шумська // Науковий вісник Ужгородського ун-ту: Серія Біологія. – 2008. – Вип. 24. – С. 59-64.
8. *Sirenko I.P.* Creation a Databases for Floristic and Phytocoenologic Researches / I.P. Sirenko // Укр. фітоцен. зб. – 1996. – Сер. А., вип. 1. – С. 9 - 11.

Л.М. Цап'юк, Н.В. Шумська

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ, Україна

СИНТАКСОНОМІЯ РАСТИТЕЛЬНОСТІ ВОДОЕМОВ Г. ІВАНО-ФРАНКІВСКА

Предоставлена характеристика растительности водоемов города Ивано-Франковска. Синтаксономическая схема гидрофильной растительности включает 19 ассоциаций, принадлежащих к 3 классам (*Lemnetea*, *Potametea*, *Phragmito-Magnocaricetea*).

Ключевые слова: растительность водоемов, город Ивано-Франковск, *Lemnetea*, *Potametea*, *Phragmito-Magnocaricetea*

L.M. Tsapiuk, N.V. Shumska

Vasyl Stefanyk PreCarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

THE SYNTAXONOMY OF RESERVOIRS VEGETATION OF IVANO-FRANKIVSK TOWN

The characteristic of reservoirs vegetation of Ivano-Frankivsk is presented. Ivano-Frankivsk is situated on the Precarpathian zone within the Bystrytska hollow, which is characterized by plain relief and absolute altitudes of 250 – 300 m. Bystrytsia Nadvyrnianska and Bystrytsia Solotvinska rivers flow within the city and belong to the Dniester basin. They have Mlynivka and Pasichanka tributaries. Ivano-Frankivsk has also a number of artificial reservoirs that are different in size and overgrow stage. Their functions are recreation, fish breeding etc. The study has been conducted during 2001 – 2011 years. The objects of study were the riparian and aquatic vegetation of artificial and natural reservoirs.

The 136 geobotanical descriptions of aquatic and riparian vegetation of the Ivano-Frankivsk reservoirs were done. The ecological-floristical methods were used for classification of aquatic vegetation. The data was processed by methods of phytocenotical tables transformation with a help of FICEN 2 soft.

Syntaxonomically the aquatic and riparian vegetation is presented by 19 associations of the 3 classes (*Lemnetea*, *Potametea*, *Phragmito-Magnocaricetea*). The *Lemnetea* class phytocenoses are characterized by relative low diversity and small spreading area. They can be found at shoal locked up floodplain reservoirs and at shore shoal artificial ponds. The *Potametea* class phytocenoses disseminate at the central part of artificial reservoirs. The *Phragmito-Magnocaricetea* class phytocenoses occupy rather large areas along the rivers floodplains, the outlying artificial reservoirs, overgrowing ponds and small rivers. The eutrofication process increase and ponds overgrowing have observed.

Key words: reservoirs vegetation, Ivano-Frankivsk town, *Lemnetea*, *Potametea*, *Phragmito-Magnocaricetea*

Рекомендує до друку

Надійшла 17.01.2012

М.М. Барна

БІОТЕХНОЛОГІЯ

УДК 637.354:637.18

К.В. ПАШУК, Г.Ф. НАСИРОВА

Технологічний інститут молока та м'яса НААН
вул. М. Раскової, 4-а, Київ, 02660

ВПЛИВ БІОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОСЛИННИХ ОЛІЙ НА ЯКІСТЬ СИРНИХ ПРОДУКТІВ

Вироблені з рослинних олій замітники молочного жиру (ЗМЖ) „Деликон”, „Сонола”, „Біфілінг 54” та „Феттимілк-сир” було введено у кількості 30 % до жирової фази сирних продуктів, що виготовлялися за технологією твердого сиру „Костромський”. Контрольним варіантом були сири, вироблені з незбираного коров'ячого молока за тією ж технологією.

Усі досліджені ЗМЖ містили незначну кількість коротколанцюжкових жирних кислот. Масляна кислота, характерна для молочного жиру, була відсутня у спектрах жирних кислот заміників. Співвідношення між вмістом насичених, мононенасичених та поліненасичених жирних кислот досліджених ЗМЖ значно відрізнялося від такого співвідношення для молочного жиру. Виявлено, що початкові стадії - зсідання, утворення згустку та становлення сирного зерна, у дослідних варіантах протікали повільніше у 1,5-2 рази, ніж у контролі. Титрована кислотність сироватки у дослідних варіантах була вищою на 1-2 °Т від контролю, а сирне зерно було дрібнішим та м'якшим.

У зрілих контрольних сирах показники загальної чисельності лактобактерій та чисельності ароматоутворюючих видів були вищими, ніж у дослідних зрілих сирних продуктах. Дослідження біохімічних показників при визріванні сирних продуктів показали, що додавання ЗМЖ та етап гомогенізації вихідної сировини більш за все впливали на здатність сирного тіста до утримання вологи. Жирнокислотний склад, відмінний від молочного жиру, та підвищений вміст твердих тригліцеридів за температур вироблення сирів впливали на вологість та консистенцію сирного тіста. Це призводило до різних за сприятливістю умов розвитку лактобактерій протягом визрівання і, тим самим, до відмінностей у якості готового продукту.

***Ключові слова:** біохімічні показники, замітники молочного жиру, кристалізація жирів, сирний продукт, рослинні олії*

Задля збільшення обсягів виробництва, здешевлення і розширення асортименту молочних, у тому числі, сирних, продуктів застосовують заміну частини молочної жирової фази на рослинні олії. Але спроби замінити частину молочного жиру рідкими рослинними оліями, що проводили на початку ХХ сторіччя, не мали успіху. Наразі перевагу віддають складним сумішам різноманітних фракцій рослинних олій, підданих гідрогенізації або переетерифікації для надання їм необхідної консистенції, подібної до молочного жиру, так званім заміникам молочного жиру (ЗМЖ) [1]. Для отримання сирних продуктів з максимально наближеними до натуральних сирів властивостями розроблено спеціальні ЗМЖ, що дозволяє гарантувати харчову цінність та тривалий термін зберігання цих продуктів. Однак, жирнокислотний склад таких заміників рослинного походження відрізняється від молочного жиру, що є причиною відмінностей у їх фізико-хімічних та біохімічних властивостях. Крім того, при виробництві

сирних продуктів із використанням ЗМЖ додатково проводять емульгування та гомогенізацію вихідної сировини, що дозволяє підвищити дисперсність жирових та білкових компонентів комбінованої молочної сировини. При цьому початкові стадії вироблення сирних продуктів протікають повільніше, згусток має слабшу структуру, а відділення сироватки відбувається повільніше [2]. Все це впливає на розвиток мікрофлори та біохімічні перетворення у сирному тісті з комбінованої сировини упродовж визрівання сирних продуктів.

Метою цієї роботи було дослідження біохімічних властивостей ряду ЗМЖ, що використовують у промисловості для вироблення сирних продуктів, та особливостей розвитку біохімічної активності молочнокислої мікрофлори при визріванні сирних продуктів з частковою заміною молочного жиру на ЗМЖ.

Матеріал і методи досліджень

Вироблення сирних продуктів проводили за технологією твердого сиру „Костромський” з використанням ЗМЖ „Делікон” марки ЗЛТ № 1 (вир. ЗАТ „Завод модифікованих жирів”, м. Кіровоград), ЗМЖ „Сонола” марки ЗЛТ-ТС № 3 (вир. ЗАТ „Завод модифікованих жирів”, м. Кіровоград), ЗМЖ „Біфілінг 54” (вир. ВАТ „БМБ Маргарин”, м. Черкаси) та ЗМЖ „Феттимілк-Сир 01 АК” (вир. ЗАТ „Запорізький оліяжиркомбінат”, м. Запоріжжя). Контрольним варіантом були сири, вироблені з незбираного коров'ячого молока.

Коров'яче незбиране молоко пастеризували 10 хв. за температури (75 ± 3) °С. Частину молока сепарували для видалення вершків. Вершки та ЗМЖ використовували для нормалізації вихідної молочної суміші за жиром (до 3 %), при цьому ЗМЖ додавали у кількості 30 % від загального вмісту жиру у молоці. Одержану молочну суміш піддавали гомогенізації під тиском $(12,5 \pm 2,5)$ МПа за температури (60 ± 3) °С.

Заквашувальний бактеріальний концентрат БК-Угліч-№ 4 (вир. ОНО „Експериментальна біофабрика”, м. Углич), що містив культури лактобактерій видів *Lactococcus lactis ssp. lactis*, *Lactococcus lactis ssp. cremoris*, *Lactococcus lactis ssp. diacetylactis* (надалі, *L. diacetylactis*) та *Leuconostoc mesenteroides* (надалі, *L. mesenteroides*).

Жиринокислотний склад жирової фази досліджували методом капілярної газо-рідинної хроматографії згідно з ДСТУ ISO 15885/IDF 184:2008 [3]. Визначення чисельності лактобактерій проводили чашковим методом за ДСТУ IDF 100B-2003 [4]. Вміст тверих триглицеридів визначали методом дилатометрії [5].

Визначення основних фізико-хімічних та біохімічних параметрів сирного тіста проводили за загальноприйнятими методиками [6].

Результати досліджень та їх обговорення

Формування певної текстури твердих сичужних сирів, особливостей смаку та запаху відбувається при їх визріванні завдяки життєдіяльності молочнокислих бактерій заквашувальних бактеріальних препаратів, що своєю ферментативною активністю спричиняють цілу низку біохімічних перетворень білкових, жирових, вуглеводних компонентів сирного тіста. Як відомо, при виробленні та на початку визрівання сиру лактобактерії розвиваються дуже швидко, але потім частина клітин відмирає і автолізується з вивільненням ендогенних ферментів у сирне тісто. При цьому дуже важлива роль належить протеолітичним ферментам лактобактерій, які спричиняють більш активне розкладання білкових сполук до низькомолекулярних пептидів та вільних амінокислот і тим підвищують смакові характеристики продукту, та призводять до подальших ферментативних реакцій з утворенням різноманітних смако-ароматичних сполук [7]. Протікання всіх цих складних біохімічних процесів значно залежить від фізико-хімічних умов (кислотності, вологості, стану жирової фази, тощо), що створюються під час визрівання сирного тіста.

Попередні дослідження жирнокислотного складу використаних у роботі ЗМЖ виявили суттєві відмінності між ними та молочним жиром [8]. Всі досліджені ЗМЖ містили незначну кількість коротколанцюжкових жирних кислот ($C_{6:0}$ - $C_{10:0}$). Масляна кислота ($C_{4:0}$), характерна для молочного жиру, була відсутня у спектрах жирних кислот заміників. Співвідношення між вмістом насичених, мононенасичених та поліненасичених жирних кислот

досліджених ЗМЖ значно відрізнялось від такого співвідношення для молочного жиру (табл. 1).

Таблиця 1

Фізико-хімічні властивості молочного жиру та заміників молочного жиру

Варіант	Співвідношення між насиченими, мононенасиченими та поліненасиченими жирними кислотами	Середня молекулярна маса жирних кислот, Да	Температура плавлення ЗМЖ, °С
Молочний жир	63 : 27 : 4	230,15 ± 2,1	27,2 ± 0,3
ЗМЖ "Делікон"	51 : 40 : 8	244,86 ± 2,5	27,9 ± 0,3
ЗМЖ „Сонола"	41 : 39 : 17	255,30 ± 2,5	31,7 ± 0,5
ЗМЖ "Біфілінг 54"	52 : 39 : 6	241,15 ± 3,0	27,4 ± 0,4
ЗМЖ "Феттимілк-сир"	22 : 77 : 0,1	261,88 ± 2,8	26,8 ± 0,5

Молочний жир характеризувався підвищеною кількістю насичених жирних кислот, вміст яких для всіх ЗМЖ був значно нижчим. Навпаки, кількість ненасичених жирних кислот була вищою у заміниках, особливо у ЗМЖ „Феттимілк-сир”.

Існує певна залежність між молекулярною масою жирних кислот жирової фази та температурою її плавлення: чим більша молекулярна маса, тим вища температура плавлення жиру [10]. Порівняння температур плавлення досліджених ЗМЖ з відповідними середніми молекулярними масами жирних кислот, обчисленими за жирнокислотним складом, показало, що ЗМЖ „Біфілінг 54” мав показники, подібні до контрольного молочного жиру, вищі показники були у ЗМЖ „Делікон” та „Сонола”. Максимальний показник середньої молекулярної маси жирних кислот був у ЗМЖ „Феттимілк-сир”, але температура плавлення для цього заміника була найнижчою з досліджених варіантів, що можна пояснити дуже високим вмістом ненасичених C₁₈-жирних кислот – близько 75%.

Для розроблення технологій сирних продуктів важливим є дослідження при певних температурах швидкості кристалізації та вмісту твердих тригліцеридів у жировій фазі вихідної молочної сировини. Вивчення цих процесів проводили на модельних жирових сумішах, що містили 30 % ЗМЖ і 70 % молочного жиру. Було показано, що за температури 0° С чистий молочний жир кристалізується швидше, а вміст кристалічної фази через 1,5 години у ньому вищий, ніж у модельних сумішах (рис. 1а). Процес кристалізації в дослідних варіантах проходив по-різному у проміжку часу з 30-ої до 60-ої хв. Упродовж цього часу вміст твердої фази у варіанті суміші із ЗМЖ „Феттимілк-сир” був майже однаковим з молочним жиром. Суміші із ЗМЖ „Делікон” та „Біфілінг 54” містили більше твердих тригліцеридів, а суміш із ЗМЖ „Сонола” – значно менше, що можна пояснити різним жирнокислотним складом застосованих ЗМЖ.

Криві плавлення модельних жирових сумішей (рис. 1б) також відрізнялись від чистого молочного жиру, особливо у діапазоні технологічно важливих для вироблення сиру температур (26-38 °С). У всіх варіантах сумішей відносний вміст твердої кристалічної фази за цих температур був вищим, ніж у молочному жирі. Найбільш близькою до молочного жиру була крива плавлення для суміші молочного жиру із ЗМЖ „Біфілінг 54”. Слід відзначити, що за температури 34-36° С у молочному жирі вміст тригліцеридів у твердому стані практично відсутній, в той час, як у сумішах молочного жиру із ЗМЖ „Делікон” та „Сонола” тверда фаза становила 3,5-1,6% та 5,6-3,4%, відповідно.

За температури 18-20° С, при якій відбуваються формування та пресування сиру, починається кристалізація тригліцеридів жирової фази. Для досліджуваних сумішей у діапазоні цих температур вміст твердої фази був найвищим у варіантах із ЗМЖ „Делікон” (24,6%) та „Сонола” (23,2%). Цей показник для варіантів із ЗМЖ „Біфілінг 54” (20,6%) та „Феттимілк-сир” (21,4%) майже збігався з показником для молочного жиру (20,0%). Подальше зниження температури за умов визрівання сирів призводить до встановлення певної стійкої рівноваги між твердою та рідкою фазами у комбінованому жирі протягом тривалого часу, що

має значення для протікання всіх біохімічних процесів у сирному тісті і відбивається на якості готового продукту.

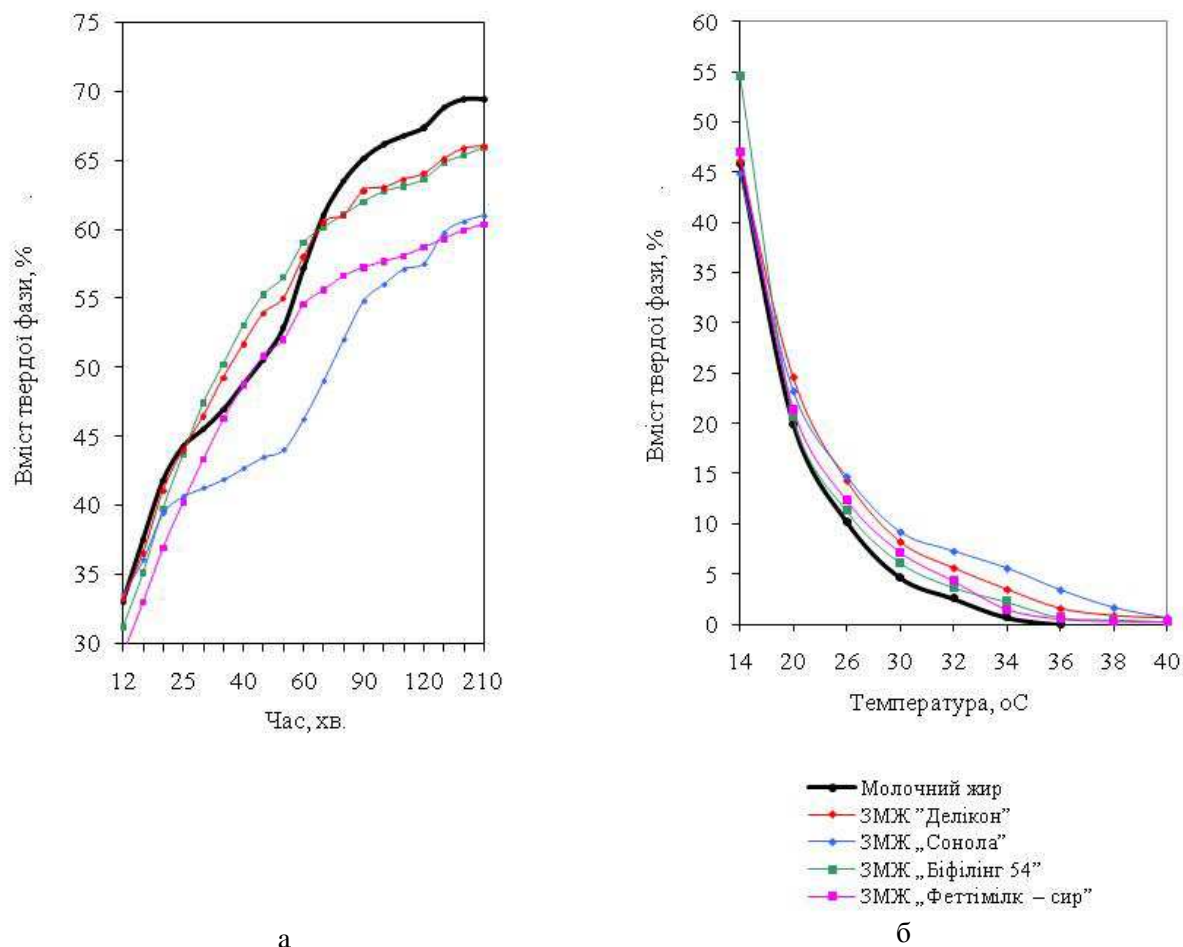


Рис. 1. Вміст твердих триглицеридів при кристалізації (а) та плавленні (б) модельних жирових сумішей ЗМЖ із молочним жиром

При виробленні сирних продуктів, 30% молочного жиру в яких було замінено на ЗМЖ „Делікон”, „Сонола”, „Біфілінг 54” та „Феттимілк-сир”, було виявлено, що початкові стадії - зсідання, утворення згустку та становлення сирного зерна, у дослідних варіантах протікали повільніше у 1,5-2 рази, ніж у контролі. Титрована кислотність сироватки на всіх стадіях у дослідних варіантах була вищою на 1-2 °Т від контролю, а сирне зерно було дрібнішим та більш м'яким, особливо, у варіанті із ЗМЖ „Сонола”. На початкових стадіях вироблення сирів дуже активно розвивається молочнокисла мікрофлора заквашувального препарату, досягаючи свого максимального значення у сирному тісті після пресування перед процедурою соління. На цьому етапі загальна чисельність молочнокислих бактерій, а також ароматоутворюючих (*L. diacetylactis* та *L. mesenteroides*) лактобактерій була підрахована у всіх варіантах дослідження. Через 45 діб визрівання чисельність лактобактерій була проаналізована вже у зрілих сирних продуктах та контрольних сирах (рис. 2).

У сирній масі після пресування чисельність лактобактерій, як загальна, так і ароматоутворювачів, була майже однакова у всіх варіантах дослідження. Упродовж визрівання частина клітин лактобактерій автолізується і чисельність їх зменшується. У зрілих контрольних сирах показники загальної чисельності лактобактерій та чисельності ароматоутворюючих видів були вищими, ніж у дослідних зрілих сирних продуктах. Причому, якщо показники загальної чисельності лактобактерій сирних продуктів не дуже різко відрізнялись від контролю: із ЗМЖ „Делікон” – у 1,3 рази, із ЗМЖ „Біфілінг 54” – у 2,4 рази, із ЗМЖ „Сонола” – у 3,5 рази, із ЗМЖ „Феттимілк-сир” – у 4,2 рази, то кількість ароматоутворювачів у варіантах із ЗМЖ „Делікон” та

„Сонола” була нижчою у 18,5 рази порівняно з контролем. У варіантах із ЗМЖ „Біфілінг 54” та „Феттимілк-сир” зниження чисельності ароматоутворювачів щодо контрольного варіанту було у 1,4 рази та 2,5 разів, відповідно. Можна вважати, що така різниця у розвитку молочнокислої мікрофлори між сирними продуктами із різними ЗМЖ, а також у порівнянні із контрольними сирами, що вироблені з чистої молочної сировини, у більшій мірі обумовлена впливом фізико-хімічного стану жирової фази сирного тіста.

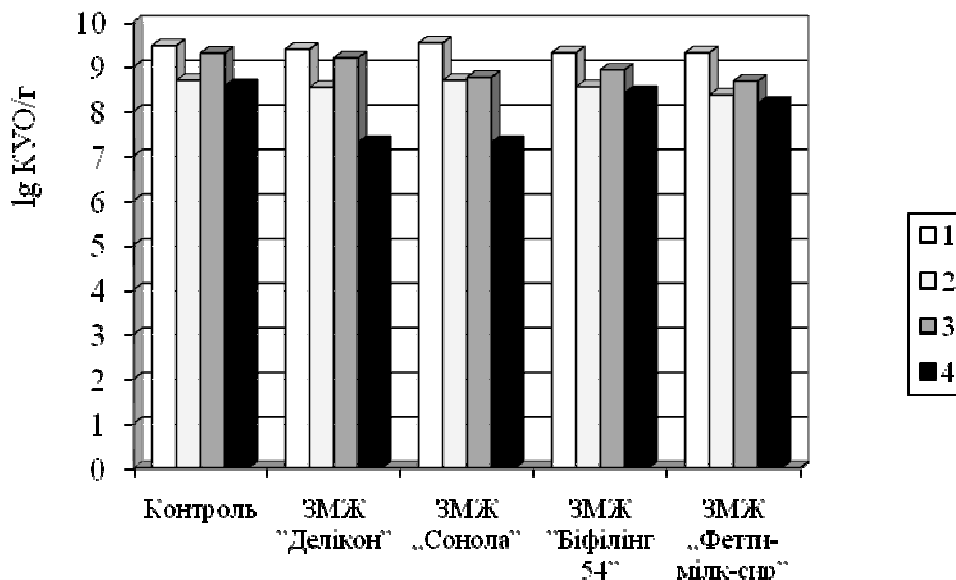


Рис. 2. Динаміка чисельності лактобактерій при виробленні сирних продуктів: 1 - загальна чисельність після пресування; 2 – чисельність ароматоутворювачів після пресування; 3 - загальна чисельність зрілого продукту; 4 – чисельність ароматоутворювачів зрілого продукту

Дослідження біохімічних показників при визріванні сирних продуктів показали, що додавання ЗМЖ та етап гомогенізації вихідної сировини більш за все впливали на здатність сирного тіста до утримання вологи. На рис. 3 відображено динаміку масової частки вологи у сирних продуктах при визріванні.

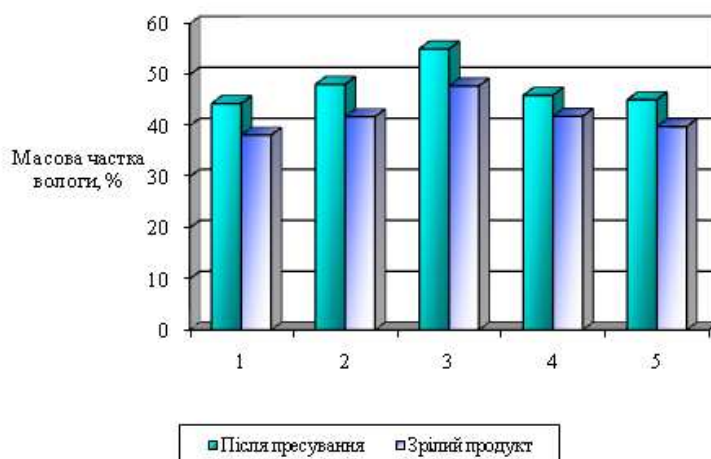


Рис. 3. Динаміка вмісту вологи у сирних продуктах: 1 – контроль; 2 – із ЗМЖ „Делікон”; 3 – із ЗМЖ „Сонола”; 4 – із ЗМЖ „Біфілінг 54”; 5 – із ЗМЖ „Феттимілк-сир”

Як видно із рис. 3, дослідні варіанти сирних продуктів як на етапі після пресування, так і зрілі, мали більшу вологість, ніж контрольні сири, особливо варіант із ЗМЖ „Сонола”.

Упродовж визрівання максимальну кількість вологи втратили контрольні сири (13,9%), дещо меншу – продукти із ЗМЖ „Деликон” (13,1 %), „Сонола” (13,1 %) та „Феттимілк-сир” (11,7 %), найменшу – варіант із ЗМЖ ”Біфілінг 54” (8,9 %). Найбільш високу масову частку вологи мав зрілий сирний продукт із ЗМЖ „Сонола” (47,83), консистенція його була близька до в'язкої. Більш високий ступінь вологості дослідних сирних продуктів обумовлений у деякій мірі гомогенізацією вихідної молочної сировини. Однак, відмінності щодо цього показника між дослідними варіантами свідчили про вплив застосованих ЗМЖ, які мають відмінності у якісному та кількісному складі жирних кислот та інші, ніж молочний жир, реологічні властивості.

Висновки

1. У жировій фазі з 30 % заміною молочного жиру на ЗМЖ „Деликон”, „Сонола”, ”Біфілінг 54” та „Феттимілк-сир” відносний вміст твердої кристалічної фази за температур 26-38 °С був вищим, ніж у молочному жирі.
2. Вплив фізико-хімічних властивостей використаних ЗМЖ більшою мірою відбився на підвищеній вологоутримуючій здатності сирного тіста сирних продуктів і, таким чином, на їх консистенції.
3. У дослідних зрілих сирних продуктах показники загальної чисельності лактобактерій, зокрема, чисельності ароматоутворюючих видів, були нижчими порівняно із зрілими контрольними сирами. Це негативно відобразилось на якості сирних продуктів.

1. *Белоконь Е.* Перспективы использования заменителей молочного жира в производстве пищевых продуктов / Е. Белоконь // Молочная промышленность. – 2005. - № 8 (23). – С. 14–15.
2. *Лепилкина О.В.* Особенности технологии сыров с растительными жирами / О.В. Лепилкина, А.В. Губенко, И.А. Шергина // Молочное Дело. – 2007. – № 2. – С. 48–49.
3. *Жир молочний.* Визначення жирнокислотного складу методом газорідинної хроматографії (ISO 15885:2002/IDF 184:2002, IDT) : ДСТУ ISO 15885/IDF 184:2008. – [Чинний від 2011-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – IV, 24 с. – (Національний стандарт України).
4. *Молоко і молочні продукти.* Визначення кількості мікроорганізмів. Метод підрахунку колоній за температури 30 °С (IDF 100В-2003, IDT) : ДСТУ IDF 100В-2003. – [Чинний від 2005-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – IV, 10 с. – (Національний стандарт України).
5. *Инихов Г.С.* Методы анализа молока и молочных продуктов / Г.С. Инихов, Н.П. Брио. – М.: Пищевая пром., 1971. – С. 78–86.
6. *Гудков А.В.* Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков. - М.: ДеЛи принт, 2003. – 799 с.
7. *Жирнокислотний склад як показник наявності заміників у молочному жирі / Насирова Г.Ф., Жукова Я.Ф., Пашук К.В.* [та ін.] // Молокопереробка. – 2010. - № 11. – С. 12–19.
8. *Лепилкина О.В.* Реологические свойства жиров и их влияние на технологию сыра / О.В. Лепилкина // Сыроделие и маслоделие. – 2008. – № 5. – С. 32–33.

Е.В. Пашук, Г.Ф. Насырова

Технологический институт молока и мяса НААН, Киев, Украина

ВЛИЯНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЖИРОВ НА КАЧЕСТВО СЫРНЫХ ПРОДУКТОВ

Произведенные из растительных масел заменители молочного жира (ЗМЖ) „Деликон”, „Сонола”, ”Бифилинг 54” та „Феттимілк-сир” в количестве 30 % были введены в жировую фазу сырных продуктов, которые изготавливали по технологи твердого сыра „Костромской”. Контрольным вариантом были сыры, изготовленные из цельного коровьего молока по той же технологии.

Все исследуемые ЗМЖ содержали незначительное количество короткоцепочечных жирных кислот. Масляная кислота, характерная для молочного жира, отсутствовала в спектрах жирных кислот заменителей. Соотношения между содержанием насыщенных, мононасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот исследуемых ЗМЖ значительно отличалось от такого соотношения для молочного жира. Обнаружено, что начальные стадии - свёртывания, образования сгустка и постановка сырного зерна, в испытываемых вариантах

протекали медленнее в 1,5 – 2 раза, чем в контроле. Титруемая кислотность сыворотки в испытуемых вариантах была выше на 1-2 °Т чем в контроле, а сырное зерно было мельче и более мягким.

В зрелых контрольных сырах показатели общей численности лактобактерий и численности ароматобразующих видов были выше, чем в испытуемых зрелых сырных продуктах. Исследования биохимических показателей при вызревании сырных продуктов показали, что добавление ЗМЖ и этап гомогенизации исходного сырья больше всего влияли на способность сырного теста к удерживанию влаги. Жирнокислотный состав, отличный от молочного жира, и повышенное содержание твердых триглицеридов при температурах выработки сыров влияли на влажность и консистенцию сырного теста. Это сказывалось на условиях развития лактобактерий при вызревании и, тем самым, приводило к отличиям в качестве готового продукта.

Ключевые слова: биохимические показатели, заменители молочного жира, кристаллизация жиров, сырный продукт, растительные жиры

K.V. Pashuk, G.F. Nasyrova

Dairy and meat technological institute NAAS, Kyiv, Ukraine

BIOCHEMICAL CHARACTERISTIC INFLUENCE OF PLANT OILS ON THE QUALITY OF CHEESE ANALOGUES.

30% of “Delicon”, “Sonola”, “Bifiling 54” and “Fettimilk-cheese” milk fat replacements (MFR) made from plant oils were added to a fat phase of cheese analogues that was made according to “Kostromskyi” cheese technology. As the control variant cheeses made from raw cow milk according to the same technology were used.

All researched MFR contained little shortchained fatty acids. Butter acid, which is a characteristic of milk fat, was absent from the spectra of fat acid replacements. There was appreciably difference between the ratio of the content of saturated, monosaturated and polyunsaturated fatty acids of the researched MFR and the same ratio for the milk fat.

It was found that primary stages – coagulation, bunch formation and stating of the cheese grain proceeded 1,5 – 2 times slower in the researched variants than in the control ones. Titrated acidity of the whey in the researched variants was 1 – 2 °Т higher than in the control ones, and the cheese grain was smaller and much softer.

The figures of general quantity of lactobacteria and the quantity of aroma forming species were much higher in the rape control cheeses than in the researched raw cheese analogues.

The research of biochemical measures during the ripening process of cheese analogues showed that adding MFR and the staged of homogenization of the starting raw material affected the capability of cheese curd to keep moisture.

Fatty acid composition which is different from milk fat and the increased content of hard triglycerides at temperatures used during cheese making period influenced moisture and consistency of rennet-curd cheese analogues. This had an effect upon the conditions of lacto bacterium development and the rapping thus leading to differences in the quality of the ready product.

Key words: biochemical measures, milk fat replacements, fat crystallization, cheese analogues, plant oils

Рекомендує до друку

Н.М. Дробик

Надійшла 1.02.2012

ГІДРОБІОЛОГІЯ

УДК [582.23:574.5] (001.892) (285.3)

П.Д. КЛОЧЕНКО, Г.В. ХАРЧЕНКО, Т.Ф. ШЕВЧЕНКО

Інститут гідробіології НАН України
пр-т Героїв Сталінграда 12, Київ, 04210

ОСОБЛИВОСТІ ТАКСОНОМІЧНОЇ СТРУКТУРИ ФІТОЕПІФІТОНУ ВОДОЙМ м. КИЄВА

Досліджено таксономічну структуру фітоепіфітону вищих водних рослин, які вегетують у водоймах м. Києва. Встановлено, що основу його видового багатства склали Bacillariophyta, Chlorophyta та Streptophyta. Флористичні спектри фітоепіфітону вищих водних рослин різних екологічних груп характеризувалися значною подібністю. На вищих водних рослинах всіх екологічних груп до складу провідних таксонів входили представники діатомових, зелених, стрептофітових та евгленофітових водоростей.

Ключові слова: фітоепіфітон, вищі водні рослини, таксономічний аналіз, водойми м. Києва

Дослідження структурно-функціональної організації угруповань епіфітних водоростей у різномісних водоймах є важливим напрямком гідроекологічних досліджень. [3, 5, 10, 11]. В цьому аспекті на особливу увагу заслуговують водні об'єкти, розташовані в межах великих міст. Вони досить чітко відображають ступінь забруднення і деградації урбанізованих територій [6, 14, 15]. Однак до наших досліджень не було чіткого уявлення про особливості структурної організації фітоепіфітону чисельних озер такого мегаполісу як м. Київ.

Мета роботи полягала у вивченні таксономічної структури фітоепіфітону вищих водних рослин різних екологічних груп у водоймах м. Києва.

Матеріал і методи досліджень

Альгологічні проби відбирали у липні – серпні 2005–2007 і 2010 рр. у 14 водоймах, розташованих на території міста Києва, а саме: в озерах Алмазне, Вербне, Вирлиця, Голубе, Йорданське, Лугове (Опечинь-5), Підбірна, Райдуга, Редькине, Синє, Сонячне, Тельбін, Центральне, а також у Горіховатському ставку № 2.

Збір альгологічного матеріалу здійснювали з 29 видів вищих водних рослин, що належать до трьох екологічних груп: повітряно-водних – мітлиці повзучої (*Agrostis stolonifera* L.), частухи подорожникової (*Alisma plantago-aquatica* L.), сусака зонтичного (*Butomus umbellatus* L.), смикавця скупченого (*Cyperus glomeratus* L.), лепехи великої (*Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb.), ситника розлогого (*Juncus effusus* L.), очерету звичайного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), стрілолиста стрілолистого (*Sagittaria sagittifolia* L.), комишу озерного (*Scirpus lacustris* L.), комишу лісового (*Scirpus sylvaticus* L.), комишу Табернемонтана (*Scirpus tabernaemontani* C.C. Gmel.), їжачої голівки прямої (*Sparganium erectum* L.), рогозу вузьколистого (*Typha angustifolia* L.), рогозу широколистого (*Typha latifolia* L.) і жерушника земноводного (*Rorippa amphibia* (L.) Bess), з плаваючим листям – водяного горіха (*Trapa natans* L.), латаття білого (*Nymphaea alba* L.), глечиків жовтих (*Nuphar lutea* L.) і гірчака

земноводного (форма – плаваючий) (*Polygonum amphibium* L. var. *natans*) і занурених – водяного жовтецю (*Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach), куширу зануреного (*Ceratophyllum demersum* L.), елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx.), водопериці колосової (*Myriophyllum spicatum* L.), різухи морської (*Najas marina* L.), рдесника гостролистого (*Potamogeton acutifolius* Link), рдесника кучерявого (*Potamogeton crispus* L.), рдесника гребінчастого (*Potamogeton pectinatus* L.), рдесника пронизанолистого (*Potamogeton perfoliatus* L.) та водяного різака (*Stratiotes aloides* L.).

Проби фітоепіфітону відбирали згідно загальноприйнятих у практиці гідробіологічних досліджень методів [7, 12]. Латинські назви таксонів водоростей наведені у відповідності до класифікаційної системи [9, 17]. Таксономічний аналіз проводили з використанням методів, прийнятих у порівняльній флористиці [1, 16].

Результати досліджень та їх обговорення

Всього за період досліджень в обростаннях вищих водних рослин, які вегетують у водоймах м. Києва, зареєстровано 305 видів водоростей, представлених 330 внутрішньовидовими таксонами (включаючи ті, що містять номенклатурний тип виду). Виявлені водорості належать до 9 відділів, 16 класів, 37 порядків, 60 родин і 116 родів. Основу видового багатства фітоепіфітону досліджених водойм складала Bacillariophyta (113 видів або 37,0% загальної кількості знайдених видів), Chlorophyta (86 видів або 28,2%) і Streptophyta (52 види або 17,1%). Їхня частка становила 82,3% загальної кількості знайдених видів. Переважання водоростей з цих відділів характерне також і для фітоепіфітону дніпровських водосховищ [13]. Суанпрогсаргута містили 24 види (7,9%) та Euglenophyta – 15 видів (4,9%). Водорості інших відділів представлені 3–5 видами (4,9%) (таблиця).

Таблиця

Таксономічний спектр фітоепіфітону вищих водних рослин у водоймах м. Києва

Відділ	Клас	Порядок	Родина	Рід	Число видів у роді
1	2	3	4	5	6
Суанпрогсаргута	Суанопхйсеае	Схроокоцсае	Мерисмопедіаеае	<i>Merismopedia</i>	3
				<i>Microcrocis</i>	1
				<i>Snowella</i>	1
		Схроокоцсаеае	Мікростіаеае	<i>Microcystis</i>	2
				<i>Gloeocapsa</i>	1
				<i>Gloeocapsopsis</i>	1
	Схроокоцсаеае	Осцилаторіае	Осцилаторіаеае	<i>Lyngbya</i>	2
				<i>Oscillatoria</i>	5
				<i>Spirulina</i>	1
				<i>Anabaena</i>	3
Схроокоцсаеае	Ностоцае	Афанізоменона-цеае	<i>Aphanizomenon</i>	1	
			Рівуларіаеае	<i>Gloeotrichia</i>	1
Еугленопхйта	Еугленопхйсеае	Еугленае	Еугленаеае	<i>Euglena</i>	4
				<i>Phacus</i>	5
				<i>Trachelomonas</i>	6
Схрофйта	Схрофйсеае	Схромулінае	Схроокоцсаеае	<i>Kephyrion</i>	2
		Охромонодае	Дінобріонаеае	<i>Dinobryon</i>	1
				<i>Pseudokephyrion</i>	1
Хантофхйта	Хантофхйсеае	Місхочоцсае	Плеурохлорідаеае	<i>Goniochloris</i>	1
				<i>Tetraedriella</i>	1
		Офіоцітае	Офіоціаеае	<i>Centritractus</i>	1
				<i>Ophiocytium</i>	2

ГІДРОБІОЛОГІЯ

Продовження таблиці						
1	2	3	4	5	6	
Bacillariophyta	Coccinodiscophyceae	Thalassiosirales	Stephanodisceaceae	<i>Stephanodiscus</i>	1	
		Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira</i>	1	
		Aulacoseirales	Aulacoseiraceae	<i>Aulacoseira</i>	2	
	Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Fragilaria</i>	4	
				<i>Asterionella</i>	1	
				<i>Staurosira</i>	1	
				<i>Fragilariforma</i>	1	
				<i>Martyana</i>	1	
				<i>Synedra</i>	4	
		Diatomaceae	<i>Diatoma</i>	2		
	Tabellariales	Tabellariaceae	<i>Tabellaria</i>	3		
	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia</i>	2	
		Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Aneumastus</i>	1	
		Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia</i>	1	
				Cymbellaceae	<i>Placoneis</i>	2
				<i>Cymbella</i>	11	
		<i>Encyonema</i>	4			
		Achnanthales	Achnanthaceae	<i>Gomphonema</i>	7	
				<i>Gomphoneis</i>	1	
				<i>Achnanthes</i>	4	
		<i>Planothidium</i>	1			
	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis</i>	3			
		Achnanthidiaceae	<i>Achnanthidium</i>	1		
Naviculales		Neidiaceae	<i>Neidium</i>	1		
	Sellaphoraceae	<i>Sellaphora</i>	1			
			Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i>	4	
			<i>Caloneis</i>	3		
			Diploneidaceae	<i>Diploneis</i>	1	
			Naviculaceae	<i>Navicula</i>	12	
			Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma</i>	3	
			Stauroneidaceae	<i>Stauroneis</i>	1	
				<i>Craticula</i>	1	
			Thalassiosiphysales	Catenulaceae	<i>Amphora</i>	3
			Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Hantzschia</i>	1
					<i>Nitzschia</i>	14
					<i>Tryblionella</i>	1
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Rhopalodia</i>	2			
		<i>Epithemia</i>	4			
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura</i>	2			
Dinophyta	Dinophyceae	Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Ceratum</i>	1	
		Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridiniopsis</i>	2	
Cryptophyta	Cryptophyceae	Cryptomonadales	Cryptomonadaceae	<i>Cryptomonas</i>	2	
				<i>Rhodomonas</i>	1	
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Protoderma</i>	1	
		Siphonocladales	Cladophoraceae	<i>Cladophora</i>	1	
	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlamydomonadaceae	<i>Chlamydomonas</i>	2	
				Phacotaceae	<i>Phacotus</i>	1
		<i>Pteromonas</i>	1			
		Volvocales	Volvocaceae	<i>Pandorina</i>	1	
		Chlorococcales	Treubariaceae	<i>Treubaria</i>	1	
		Sphaeropleales	Neochloridaceae	<i>Chlorotetraedron</i>	1	
				<i>Golenkinia</i>	1	
				Radiococcaceae	<i>Coenochloris</i>	1
				Characiaceae	<i>Schroederia</i>	1
	Hydrodictyaceae	<i>Pediastrum</i>	5			
		<i>Sorastrum</i>	1			
<i>Tetraedron</i>		2				

ГІДРОБІОЛОГІЯ

Продовження таблиці					
1	2	3	4	5	6
			Selenastraceae	<i>Ankistrodesmus</i> <i>Hyaloraphidium</i> <i>Kirchneriella</i> <i>Monoraphidium</i> <i>Selenastrum</i>	3 2 2 5 2
			Scenedesmaceae	<i>Acutodesmus</i> <i>Coelastrum</i> <i>Crucigenia</i> <i>Desmodesmus</i> <i>Enallax</i> <i>Pseudodidymocystis</i> <i>Scenedesmus</i> <i>Tetrastrum</i> <i>Westella</i>	5 4 3 11 2 1 5 2 1
		Chaetophorales	Chaetophoraceae	<i>Stigeoclonium</i> <i>Uronema</i>	1 1
	Oedogoniophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium</i>	1
	Trebouxiophyceae	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum</i> <i>Dicellula</i> <i>Dictyosphaerium</i> <i>Koliella</i> <i>Micractinium</i>	1 1 3 1 2
			Oocystaceae	<i>Crucigeniella</i> <i>Eremosphaera</i> <i>Lagerheimia</i> <i>Oocystis</i>	2 1 2 2
Streptophyta	Zygnematophyceae	Zygnematales	Spirogyraceae	<i>Spirogyra</i> <i>Netrium</i>	1 1
		Desmidiiales	Closteriaceae	<i>Closterium</i>	9
			Desmidiaceae	<i>Cosmarium</i> <i>Cosmoastrum</i> <i>Desmidium</i> <i>Raphidiastrum</i> <i>Staurastrum</i> <i>Staurodesmus</i>	25 2 1 1 10 1
	Charophyceae	Coleochaetales	Coleochaetaceae	<i>Coleochaete</i>	1
9	16	37	60	116	305

Найбільшою кількістю видів представлені класи Bacillariophyceae – 92 види (30,2% загальної кількості знайдених видів), Chlorophyceae – 68 видів (22,3%) і Zygnematophyceae – 51 вид (16,7%). Клас Fragilariophyceae містив 17 видів (5,6%), Euglenophyceae 15 видів (4,9%), Trebouxiophyceae – 15 видів (4,9%), Hormogoniophyceae – 13 видів (4,3%) і Cyanophyceae – 11 видів (3,6%). Інші класи містили 1–5 видів (7,5%).

Серед порядків за числом видів переважали Sphaeropleales (60 видів), Desmidiiales (49), Naviculales (27), Cymbellales (26), Bacillariales (16), Chlorellales та Euglenales (по 15 видів) і Fragilariales (14). Порядки Chroococcales (11 видів), Achnanthales (9), Oscillatoriales (8), Rhopalodiales (6), Nostocales (5) і Chlamydomonadales (4) представлені меншою кількістю видів. Решта порядків нараховували 1–3 види.

Родинами, що переважали за кількістю видів, були Desmidiaceae (40 видів), Scenedesmaceae (34), Cymbellaceae (17), Bacillariaceae (16), Euglenaceae (15), Selenastraceae (14), Fragilariaceae і Naviculaceae (по 12 видів), Closteriaceae (9), Gomphonemataceae, Chlorellaceae, Hydrodictiaceae, Oscillatoriaceae (по 8 видів), Oocystaceae і Pinnulariaceae (по 7 видів), Rhopalodiaceae (6), а також Merismopediaceae та Achnanthaceae (по 5 видів). Дев'ять родин представлені 3 видами, 14 родин – 2 видами і 19 родин – одним видом. Родин, що містили один або два види, налічувалось 33, тобто більше половини їхньої загальної кількості.

Найбільшою кількістю видів характеризувалися роди *Cosmarium* (25 видів), *Nitzschia* (14) і *Navicula* (12), *Desmodesmus* і *Cymbella* (по 11 видів), *Staurastrum* (10), *Closterium* (9),

Gomphonema (7), *Trachelomonas* (6 видів), *Phacus*, *Pediastrum*, *Monoraphidium*, *Acutodesmus*, *Scenedesmus* і *Oscillatoria* (по 5 видів), а також *Euglena*, *Fragilaria*, *Synedra*, *Encyonema*, *Achnanthes*, *Pinnularia*, *Epithemia*, *Coelastrum* (по 4 види). Десять родів водоростей представлені трьома видами і 24 роди – 2 видами. Звертає на себе увагу дуже велика кількість (59) родів, що містили лише один вид. Частка родів, що містили один або два види становила 35,1% загальної кількості видів.

Для фітоепіфітону водойм м. Києва отримані досить низькі значення загального родового коефіцієнта – 2,7. Найвищі його значення характерні для Streptophyta (5,2) і Euglenophyta (5,0) трохи нижчі – для Bacillariophyta (3,1), Chlorophyta (2,2) і Cyanoprocarvota (1,9) і найнижчі – для Cryptophyta (1,5), Dinophyta (1,5), Chrysophyta (1,3) і Xanthophyta (1,3). Пропорції флори становили 1:1,9; 5,1; 5,5, а варіабельність виду – 1,1. Значну кількість родин і родів, що містять один або два види, а також низьку насиченість видів внутрішньовидовими таксонами спостерігали і при вивченні фітопланктону водойм басейну Волги [4], і водойм Півночі [2].

Флористичні спектри фітоепіфітону характеризувалися значною подібністю, не зважаючи на те, що на вищих водних рослинах різних екологічних груп знайдено різну кількість видів водоростей. Найбільше видове багатство епіфітних водоростей спостерігали в обростаннях занурених рослин – 253 види, представлені 271 внутрішньовидовим таксоном. На повітряно-водних рослинах знайдено 175 видів (182 внутрішньовидові таксони). Фітоепіфітон рослин з плаваючим листям відрізнявся значно меншим видовим багатством – 119 видів (123 внутрішньовидові таксони).

Найбільш різноманітно на вищих водних рослинах всіх вищезгаданих екологічних груп представлені Bacillariophyta (36,7–41,8% загальної кількості знайдених видів). Друге місце займали Chlorophyta (27,3–32,6%), третє – Streptophyta (12,6–19,3%), четверте – Cyanoprocarvota (5,7–8,4%) і п'яте – Euglenophyta (4,0–5,9%). Частка Chrysophyta становила 0,6–1,6%, а Dinophyta – 0,9–1,2%. Представники Xanthophyta (2,0%) і Cryptophyta (1,2%) знайдені лише на занурених рослинах.

Досить подібними флористичні спектри фітоепіфітону були на рівні класів. На вищих водних рослинах усіх екологічних груп найбільшим числом видів представлені класи Bacillariophyceae – 35–77 видів (29,4–32,6% загальної кількості видів), Chlorophyceae – 30–56 видів (21,7–25,7%), Zygnematomphyceae – 15–47 видів (12,6–18,6%) і Fragilariophyceae – 10–13 видів (4,7–8,4%). На повітряно-водних і занурених рослинах п'яте місце належало класу Trebouxiophyceae – 11 і 12 видів (6,3 і 4,7%), а на рослинах з плаваючим листям – класу Euglenophyceae – 7 видів (5,9%).

На вищих водних рослинах усіх екологічних груп найбільшим видовим багатством характеризувалися порядки Sphaeropleales, Desmidiaceae, Naviculales, Cymbellales, Fragilariales, Chlorellales, Euglenales, Bacillariales, Achnanthes і Rhopalodiales. При цьому слід зазначити, що на вищих водних рослинах усіх екологічних груп перше і друге місця належали порядкам Sphaeropleales і Desmidiaceae, відповідно. Третє місце на повітряно-водних і занурених рослинах займав порядок Naviculales, а на рослинах з плаваючим листям – порядок Cymbellales. Решта провідних порядків займали різні місця.

До числа провідних родин водоростей-епіфітів на вищих водних рослинах усіх екологічних груп входили Scenedesmaceae, Desmidiaceae, Fragilariaceae, Selenastraceae, Cymbellaceae, Euglenaceae, Bacillariaceae, Naviculaceae, Hydrodictyaceae і Gomphonemataceae. На повітряно-водних і рослинах з плаваючим листям перші три рангові місця займали родини Scenedesmaceae, Desmidiaceae і Fragilariaceae, а на занурених рослинах – родини Desmidiaceae, Scenedesmaceae і Cymbellaceae. Порядок розташування родин, що займали 4–8-е місця відрізнявся, тоді як 9-е і 10-е рангові місця на рослинах усіх екологічних груп займали родини Hydrodictyaceae і Gomphonemataceae.

Таксономічна структура фітоепіфітону вищих водних рослин різних екологічних груп характеризувалася значною подібністю, про що свідчать значення коефіцієнта рангової кореляції Кендела, розрахованого за провідними родиними. Найвищі його значення зареєстровані при порівнянні фітоепіфітону повітряно-водних і занурених рослин ($\tau = 0,87$) і

дещо нижчі при порівнянні фітоепіфітону повітряно-водних і рослин з плаваючим листям ($\tau = 0,78$), а також занурених і рослин з плаваючим листям ($\tau = 0,73$).

На вищих водних рослинах всіх екологічних груп найбільшим видовим багатством характеризувалися роди *Cosmarium*, *Desmodesmus*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Cymbella*, *Closterium*, *Trachelomonas* і *Pediastrum*. Перше рангове місце належало роду *Cosmarium*, а 2-е, 3-е і 4-е місця – родам *Desmodesmus*, *Nitzschia* і *Navicula*. При цьому 6-е і 7-е рангові місця займали роди *Cymbella* і *Closterium*. Порядок розташування інших провідних родів варіював.

Отже, фітоепіфітон вищих водних рослин у водоймах м. Києва досить різноманітний. Знайдено 305 видів водоростей, представлених 330 внутрішньовидовими таксонами, з 9 відділів, 16 класів, 37 порядків, 60 родин і 116 родів. Основу видового багатства фітоепіфітону склали Bacillariophyta, Chlorophyta і Streptophyta, частка яких становила 82,3% загальної кількості знайдених видів.

Найбільшою кількістю видів представлені класи Bacillariophyceae, Chlorophyceae і Zygnematomphyceae і порядки Sphaeropleales, Desmidiales, Naviculales, Cymbellales, Bacillariales, Chlorellales, Euglenales і Fragilariales, що належать до діатомових, зелених, стрептофітових та евгленофітових водоростей.

У спектрі провідних таксонів діатомові водорості містили п'ять родин і чотири роди, зелені – дві родини і один рід, стрептофітові – дві родини і три роди і евгленофітові – одну родину і два роди. Фітоепіфітон водойм м. Києва відзначався значною кількістю одно- і двовидових родин і родів, а також низькою насиченістю видів внутрішньовидовими таксонами.

Флористичні спектри фітоепіфітону характеризувалися значною подібністю, не зважаючи на те, що вищих водних рослинах різних екологічних груп знайдено різну кількість видів водоростей. В обростаннях занурених рослин знайдено майже в 1,5 рази більше видів водоростей, ніж в обростаннях повітряно-водних рослин і майже в 2 рази більше, ніж на рослинах з плаваючим листям.

На вищих водних рослинах всіх екологічних груп серед діатомових водоростей до числа провідних таксонів входили класи Bacillariophyceae і Fragilariophyceae, порядки Naviculales, Cymbellales, Fragilariales, Bacillariales, Achnanthales і Rhopalodiales, родини Fragilariaceae, Cymbellaceae, Bacillariaceae, Naviculaceae і Gomphonemataceae і роди *Nitzschia*, *Navicula*, *Gomphonema* і *Cymbella*. Серед зелених водоростей до їхнього числа входили клас Chlorophyceae, порядки Sphaeropleales і Chlorellales, родини Scenedesmaceae, Selenastraceae і Hydrodictyaceae і роди *Desmodesmus* і *Pediastrum*. Серед стрептофітових водоростей до числа провідних таксонів належали клас Zygnematomphyceae, порядок Desmidiales, родина Desmidiaceae і роди *Cosmarium* і *Closterium*, а серед евгленофітових водоростей – порядок Euglenales, родина Euglenaceae і рід *Trachelomonas*.

Висновки

Основу видового багатства водоростей епіфітону вищих водних рослин у водоймах м. Києва склали Bacillariophyta, Chlorophyta і Streptophyta. Флористичні спектри фітоепіфітону характеризувалися значною подібністю, не зважаючи на те, що на вищих водних рослинах різних екологічних груп знайдено різну кількість видів водоростей. Майже всі класи, порядки, родини і роди, що переважали за числом видів на повітряно-водних і рослинах з плаваючим листям, входили до числа провідних на занурених рослинах. На вищих водних рослинах всіх екологічних груп до числа провідних таксонів входили діатомові, зелені, стрептофітові та евгленофітові водорості. Таксономічна структура фітоепіфітону вищих водних рослин різних екологічних груп характеризувалася значною подібністю, про що свідчать значення коефіцієнта рангової кореляції Кендела, розрахованого за провідними родиними.

1. *Барінова С.С.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / С.С. Барінова, Л.А. Медведева, О.А. Анисимова. – Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. – 498 с.
2. *Габьшев В.А.* Водоросли планктона водоемов бассейна реки Молодо (Россия, Якутия) / В.А. Габьшев // Гидробиол. журн. – 2008. – Т. 44, № 3. – С. 12–18.

3. Жукова А.А. Оценка значимости различных автотрофных компонентов в формировании продуктивности мезотрофного озера: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.18 "Гидробиология" / А. А. Жукова. – Минск, 2007. – 24 с.
4. Корнева Л.Г. Формирование фитопланктона водоемов бассейна Волги под влиянием природных и антропогенных факторов: автореф. дис. на соискание науч. степени докт. биол. наук: спец. 03.00.16 "Экология" / Л.Г. Корнева. – Санкт-Петербург, 2009. – 48 с.
5. Макаревич Т.А. Вклад перифитона в суммарную первичную продукцию пресноводных экосистем (обзор) / Т.А. Макаревич // Вестник ТГУ. – 2005. – № 5. – 77–86.
6. Мантурова О.В. Фітопланктон малих річок урбанізованих територій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.17 "Гідробиологія" / О.В. Мантурова. – Київ, 2006. – 19 с.
7. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [за ред. В.Д. Романенка]. – Київ: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
8. Протасов А.А. Пресноводный перифитон / А.А. Протасов. – Киев: Наукова думка, 1994. – 306 с.
9. Разнообразие водорослей Украины / [под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко] // Альгология. – 2000. – 10, №4. – 309 с.
10. Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ / [под ред. Н.В. Кондратьевой]. – Киев: Наукова думка, 1989. – 232 с.
11. Сысова Е.А. Структура и динамика сообществ фитоперифитона в озерах разного трофического статуса: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.18 "Гидробиология" / Е.А. Сысова. – Минск, 2008. – 21 с.
12. Топачевский А.В. Пресноводные водоросли Украинской ССР: учебное пособие / А.В. Топачевский, Н.П. Масюк. – Киев: Вища школа, 1984. – 334 с.
13. Шевченко Т.Ф. Распределение водорослей перифитона днепровских водохранилищ в зависимости от типа субстрата / Т.Ф. Шевченко // Гидробиол. журн. – 2011. – Т. 47, №1. – С. 3–14.
14. Щепець М.С. Гідроекологічні проблеми водойм міської зони Києва / М.С. Щепець, О.М. Арсан, В.А. Кундієв, Ю.М. Ситник // Екологічний стан водойм м. Києва. – Київ, 2005. – С. 6–12.
15. Щербак В.І. Індикація впливу урбанізації на водойми за різноманіттям фітопланктону / В.І. Щербак, Н.Є. Семенюк // Доповіді НАН України. – 2006. – №12. – С.170–175.
16. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике / В.М. Шмидт. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. – 176 с.
17. *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. Vol. 1. Cyanoprocarvota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta, and Rhodophyta / Ed. by Petro M. Tsarenko, Solomon P. Wasser & Eviatar Nevo. – Ruggell; Gantner Verlag, 2006. – 713 p.

П.Д. Клоченко, Г.В. Харченко, Т.Ф. Шевченко

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

ОСОБЕННОСТИ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ФИТОЭПИФИТОНА ВОДОЕМОВ г. КИЕВА

Изучена таксономическая структура фитозеопифитона высших водных растений, вегетирующих в водоемах г. Киева. Установлено, что основу его видового богатства составляли Bacillariophyta, Chlorophyta и Streptophyta. Флористические спектры фитозеопифитона высших водных растений разных экологических групп характеризовались значительным сходством. На высших водных растениях всех экологических групп в число ведущих таксонов входили представители диатомовых, зеленых, стрептофитовых и эвгленофитовых водорослей.

Ключевые слова: фитозеопифитон, высшие водные растения, таксономический анализ, водоемы г. Киева

P.D. Klochenko, G.V. Kharchenko, T.F. Shevchenko

Institute of Hydrobiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

PECULIARITIES OF THE TAXONOMIC STRUCTURE OF PHYTOEPIPHYTON OF WATER BODIES OF KIEV

The taxonomic structure of phytoepiphyton of higher aquatic plants of various ecological groups was studied in water bodies of Kyiv. It has been found that in water bodies of the mega police phytoepiphyton of higher aquatic plants is highly diverse in its species composition. A total of 305 algae species represented by 330 infraspecific taxa, including those containing nomenclatural types

of species, of 9 divisions, 16 classes, 37 orders, 60 families, and 116 genera was found in the studied water bodies. Bacillariophyta, Chlorophyta, and Streptophyta included the largest number of species, the contribution of which to their total number accounted for 82.3%. The floristic spectra of phytoplankton were closely similar. On higher aquatic plants of all the studied ecological groups in the complex of leading taxa, Bacillariophyta were represented by the classes Bacillariophyceae and Fragilariophyceae, orders Naviculales, Cymbellales, Fragilariales, Bacillariales, Achnanthes, and Rhopalodiales, families Fragilariaceae, Cymbellaceae, Bacillariaceae, Naviculaceae, and Gomphonemataceae, and genera *Nitzschia*, *Navicula*, *Gomphonema*, and *Cymbella*. Chlorophyta included the class Chlorophyceae, orders Sphaeropleales and Chlorellales, families Scenedesmaceae, Selenastraceae, and Hydrodictyaceae, and genera *Desmodesmus* and *Pediastrum*, Streptophyta – the class Zygnematophyceae, order Desmidiiales, family Desmidiaceae, and genera *Cosmarium* and *Closterium*, whereas Euglenophyta – the order Euglenales, family Euglenaceae, and genus *Trachelomonas*.

The taxonomic structure of phytoplankton on higher aquatic plants of various ecological groups was characterized by a high similarity, which is supported by high values of the Kendall coefficient of rank correlation calculated in terms of the leading families.

Key words: phytoplankton, higher aquatic plants, taxonomic analysis, water bodies of Kiev

Рекомендує до друку

В.В. Грубінко

Надійшла 15.12.2011

ЕКОЛОГІЯ

УДК 004.5-052:617.7+616.89]-053.6

С.Н. ВАДЗІЮК, Н.Я. УЛЬЯНИЦЬКА, М.В. ДОРОШЕНКО

Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського
майдан Волі 1, Тернопіль, Україна, 46001

ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ІЗ КОМП'ЮТЕРАМИ І ЇХ НАСЛІДКИ В УЧНІВ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

За результатами опитування 102 учнів старшого шкільного віку, щодо особливостей їх роботи на комп'ютері і його впливу на зір та психічний стан. Встановлено, що в більшості обстежених наявні симптоми зорового комп'ютерного синдрому (Computer Vision Syndrome) та загальний дискомфорт, в тому, дратівливість.

Ключові слова: зоровий комп'ютерний синдром, психічний стан

Науково-технічний прогрес сприяє появі нових хвороб людини. Так, останнім часом, почали говорити про так звані "ергономічні" захворювання. Таким терміном називають патологічні стани, які обумовлені впливом комп'ютерів та їх периферійних пристроїв на здоров'я тих, хто з ними працює [1,2].

Найбільш вразливими, як стверджують експерти ВООЗ, є зір, психіка, автономна нервова система і кістково-м'язова системи організму. Зокрема, у їх висновках, розроблених на основі проведених у різних державах світу досліджень, чітко визначено, що:

- найбільше навантаження під час роботи за персональним комп'ютером (ПК) припадає на зоровий аналізатор;
- робота із комп'ютерною технікою є стресовим фактором для користувача;
- людина, яка працює з комп'ютерними засобами, зазнає впливу фізичних факторів різної природи й малої інтенсивності. Велика ймовірність наявності ефекту комбінованої дії, коли вплив кожного з окремих факторів сам по собі незначний, а їхня сукупність викликає помітну шкідливу дію на організм людини [3].

Метою даної роботи було вивчити різноманітність виконуваних робіт на ПК та його вплив на стан зору, деякі суб'єктивні показники (загальний дискомфорт, в тому, дратівливість) школярів віком 14-16 років.

Матеріал і методи досліджень

Проведено анкетування 102 школярів, користувачів персональних комп'ютерів, старшого шкільного віку (8 хлопців та 94 дівчини). Анкета передбачала встановлення стажу користування ПК, добуву тривалість роботи за ним, вид діяльності (робота з текстовим чи графічним редактором, гра на ПК, користування мережею Інтернет), патологічні відчуття, що виникали під час роботи за комп'ютером, тривалість їх персистенції після користування ним, дотримання при цьому санітарно-гігієнічних правил та виконання комплексу реабілітаційних вправ для очей.

Результати досліджень та їх обговорення

Серед опитаних 5% користувались моніторами, побудованими на електронно-променевих трубках, а 95% - рідкокристалічними, що вважаються значно безпечнішими відносно впливу неіонізуючого і іонізуючого електромагнітного випромінювання та ефектами, пов'язаними з мерехтінням зображення [4].

18 старшокласників, що склали 17,6% опитаних, працювали з персональним комп'ютером протягом 1 року, 37 осіб (36,2%) - від 1 до 3 років, 30 підлітків (29,6%) – 3-5 років і 17 школярів (16,6%) - більше 5 років. 23,5% опитаних протягом доби затрачали на роботу за комп'ютером менше години, половина учнів - від 1 до 3 годин, 20,5% осіб – від 3 до 5 годин і 6% школярів - від 5 до 8 годин щоденно.

У таблиці 1 наведені дані, щодо тривалості виконання різних видів діяльності на персональному компютері опитаними особами.

Таблиця 1

Тривалість різних видів діяльності на персональних комп'ютерах у обстежуваних старшокласників

№ п/п	Тривалість роботи	Робота з текстовим редактором (к-ть осіб)	Робота з графічним редактором (к-ть осіб)	Гра на ПК (к-ть осіб)	Користування мережею Internet (к-ть осіб)
1	Менше 1 години	60	66	24	31
2	1-3 години	40	32	26	40
3	3-5 годин	1	3	6	21
4	5-8 годин	1	1	2	10

З представлених даних можна зробити висновок, що опитані підлітки надають перевагу користуванню всесвітньою павутиною. Це співпадає з світовими тенденціями щорічного зростання кількості користувачів інтернету [5].

У той же час, за даними Американської Оптометричної Асоціації [6], чи не одним з найпоширеніших захворювань сучасного світу є комп'ютерний зоровий синдром (Computer vision syndrome). Інше дослідження, проведене національним інститутом трудової безпеки і здоров'я США (National Institute of Occupational Safety and Health) зазначає, що даний синдром зустрічається у 90% обстежуваних, що проводять 3 та більше годин за екранами комп'ютерних моніторів. Він характеризується наявністю головного болю, пелени перед очима, почервоніння очей, їх втоми, відчуття сухості та печії в очах, двоїнням предметів, труднощами фокусування на іншій предмет при зміні погляду та загального знесилення [6,7,8].

Результати наших опитувань (табл. 2) показали, що найвираженішими симптомами, які спостерігались у старшокласників, були зміна чутливості до світла, печія, біль в очах та їх почервоніння, що найвірогідніше спричинено перенапруженням зору при тривалій коцентрації на нечітких і відносно малих зображеннях чи їх елементах, недостатньому русі повік, і як наслідок - недозволення і висихання склери та рогівки. Діти шкільного віку є найвразливішими щодо даних симптомів, так як тривало зосереджуючи погляд на моніторі, виконуючи певну захоплюючу роботу (компютерна гра, соціальні мережі), вони час від часу «забувають кліпати» чи відводити погляд від монітору.

Значна втома і дратівливість (3,4 бали) спостерігались у 24 опитаних (23,5%). Це можна пояснити тим, що робота з ПК, щодо виконання навчальних чи розважальних завдань несе велике зорове і нервово-емоційне напруження, викликаючи погіршення функціонального стану ЦНС [10]. Слід вказати, що ніхто з опитаних суб'єктивно не оцінив жоден із наявних симптомів на 5 балів (максимальний ступінь).

Неправильний вибір візуальних параметрів дисплея і світлового режиму в приміщенні, недотримання гігієнічних вимог до роботи з ПК є основними причинами CVS. Слабкий зір і дзеркальні відблиски на екранах дисплеїв інтенсифікують прояви комп'ютерного зорового синдрому. У дорослих користувачів періодичний відпочинок дозволяє через деякий час

повністю відновити зір, проте, у дітей віком 14–16 років CVS може спричинити стійке погіршення зору [9].

Таблиця 2

Оцінка патологічних відчуттів під час роботи за персональним комп'ютером

№	Симптоми	Не відчуваю (1 бал)	Слабо відчуваю (2 бали)	Відчуваю помірно (3 бали)	Відчуваю сильно (4 бали)	Відчуваю дуже сильно (5 балів)
1	Печія в очах	39	35	26	2	0
2	Відчуття піску в очах	88	13	0	1	0
3	Почервоніння очей	54	35	10	3	0
4	Біль в очах	45	37	15	5	0
5	Пелена перед очима	52	31	8	1	0
6	Зміна чутливості до світла	58	24	16	4	0
7	Сльозотеча	69	22	9	2	0
8	Двоїння предметів	74	25	3	0	0
9	Загальний дискомфорт, втома, дратівливість	42	36	17	7	0

У наших дослідженнях, на запитання щодо дотримання санітарно-гігієнічних правил роботи з персональним комп'ютером, 80% опитаних дали позитивну, а 20% - негативну відповідь. Лише 35 школярів, із всіх обстежених, для відновлення зорових функцій виконували комплекс вправ для очей. Серед опитаних, які не дотримувались правил гігієни при користуванні ПК, відчуття болю в очах, втоми та дратівливості, зміна чутливості до світла зустрічались частіше та були більш вираженими, ніж у тих, що дотримувались їх. З поміж обстежених, які виконували комплекс вправ для очей, значно менше виявлялись симптоми пелени перед очима (35% опитаних) та двоїння предметів (67%), відносно тих, що не виконували вправ (80% та 83% відповідно), а їх вираженість була значно нижчою.

95 осіб (93,1%) зазначили, що дані симптоми зберігаються менше години після користування комп'ютером, і лише 7 осіб (6,9%) – більше години.

Отже, старшокласники використовуючи комп'ютер надають перевагу користуванню мережею Інтернет, над грою та роботою з графічними чи текстовими редакторами. Встановлено наявність негативного впливу на стан зорових функцій, розвиток втоми і дратівливості при роботі за ПК, що узгоджується з даними інших дослідників [7]. Негативний вплив можна попередити шляхом дотримання гігієнічних вимог, реабілітаційних вправ для очей при роботі за ПК.

1. *Міністерство охорони здоров'я України. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин. ДСанПІН 3.3.2.007-98.*
2. *Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду. Наказ «Про затвердження правил охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» від 19 квітня 2010 р. за N 293/17588.*
3. *Основи охорони праці. Навч. посіб. / В. В. Березуцький, Т. С. Бондаренко, Г. Г. Валенко та ін.; За заг. ред. В. В. Березуцького. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Х.: Факт, 2007. – 423–429с.*
4. *Types of Computer Monitors [Електронний ресурс]: сайт «TechFAQ» .- Режим доступу: <http://www.tech-faq.com/types-of-computer-monitors.html> (дата звернення: 3.03.2012) .- Назва з екрана.*
5. *Internet World Stats [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm> (дата звернення: 3.03.2012) .- Назва з екрана.*

6. "Computer Vision Syndrome" [Електронний ресурс]: сайт «American Optometric Association» .- Режим доступу: <http://www.aoa.org/x5374.xml> (дата звернення: 2.03.2012) .- Назва з екрана.
7. "Computer Vision Syndrome" [Електронний ресурс]: сайт «National Institute of Occupational Safety and Health of USA» .- Режим доступу: <http://www.cdc.gov/niosh/> (дата звернення: 2.03.2012). – Назва з екрана.
8. CVS. The Wall Street Journal [Електронний ресурс] .- Режим доступу: http://europe.wsj.com/home-page?hat_input=computer+vision+syndrome (дата звернення: 2.03.2012). – Назва з екрана.
9. Kendall Wills Sterling. Computer Vision Syndrome/ К. W. Sterling .- Режим доступу: http://www.kwsterlingcommunications.com/KWSTERLING_Communications/Publications_files/RSIs--Computer%20Vision%20Syndrome.pdf (дата звернення: 2.03.2012). – Назва з екрана.
10. Human-Computer Interaction: Psychological Aspects of the Human Use of Computing // Annual Review of Psychology. – 2008. - Vol. 54. – P. 491–516.

S.N. Vadzyuk, N.Y. Ivanytska, M.V. Doroshenko
Ternopil State Medical University, Ukraine

SOME PECULARITIES OF HIGH SCHOOL STUDENT'S HEALTH, RELATED TO COMPUTER USE

Following the results of questionnaire, taken by 102 high school students, concerning mostly individual peculiarities of computer use and its effects on the vision and psychic functions of examined ones, it was found that most of examinees express the symptoms of Computer Vision Syndrome, general discomfort, anxiety and fatigue. This syndrome is one of the newest recognised and widely spread diseases of civilization. Half of the questioned students spend from 1 to 3 hours a day, working with computer, while another one fourth of them – 5 hours or more. In particular, most of the time was spent surfing the internet. The most prominent symptoms observed were the change of sensitivity to light, pain of the eyes and hyperemia of sclerae. 80% of the students stated that they follow the hygienic rules of computer use and 35% use a special set of exercises for eyes. Symptoms of ocular pain, fatigue and anxiety were less expressed among these students. Nevertheless, in the vast majority of cases it took less than an hour for these symptoms to disappear.

Key words: Computer Vision Syndrome, personal computer

Рекомендує до друку
В.В. Грубінко

Надійшла 27.01.2012

УДК 577.175.1: 582.665.11.

І.Д. ГРИГОРЧУК, М.І. КОЗАК

Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка
вул. Огієнка, 61, Кам'янець-Подільський, 32300

ВМІСТ ФІТОГОРМОНІВ В ОРГАНАХ *PERSICARIA AMPHIBIA* (L.) DELARBRE ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗРОСТАННЯ

Досліджено вміст фітогормонів в органах *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre – виду природної флори, який має здатність рости за різних умов водозабезпечення. Показано, що їх вміст визначається взаємодією між собою. Зроблено висновок, що співвідношення фітогормонів забезпечує процеси росту та адаптації рослин.

Ключові слова: фітогормони, ріст, адаптація, Persicaria amphibia

Ріст і розвиток рослин визначаються їх постійними пристосуваннями до змінних умов середовища, що проявляється у фізіологічних та морфо-анатомічних змінах. Вивчення адаптивних особливостей рослин, незважаючи на численні дослідження, є одним з актуальних

напрямів біології рослин. Увагу дослідників продовжує привертати питання вивчення фітогормонів, які, з одного боку, сприймають сигнали з навколишнього середовища, з іншого – забезпечують координацію фізіологічних процесів у рослинному організмі за різних умов існування [2, 7, 9, 12]. Участь фітогормонів у реалізації морфогенетичних програм та реакціях рослинного організму на умови довкілля, в більшості випадків, оцінюється за вмістом одного гормону без урахування внеску інших, що, на нашу думку, є некоректним, оскільки фітогормони тісно взаємодіють між собою і регуляція фізіологічних процесів відбувається за участю складових їхнього комплексу. У зв'язку з тим, що процеси адаптації до змінних умов довкілля вивчено в основному у культурних рослин, актуальним є дослідження рослин природної флори, особливо тих, які мають високий адаптивний потенціал і здатні існувати в різних формах. Виходячи з цього, метою нашої роботи було вивчення вмісту фітогормонів як компонентів цілісної системи у *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre – виду природної флори, який характеризується високою пластичністю і може існувати за різних умов водозабезпечення.

Матеріал і методи досліджень

Об'єктом досліджень були рослини гірчака земноводного (*Persicaria amphibia* (L.) Delarbre) водної – *var. natans* Leys. та суходільної – *var. terrestre* Leys. форм (родина Polygonaceae). *P. amphibia* – типовий амфібійний вид, який є зручною моделлю для вивчення пристосувальних особливостей рослин за різних умов водного режиму в природних умовах, оскільки характеризується високою пластичністю, пристосований до існування в гідрофазі, прибережній, болотній і наземній екофазах [16]. Водна форма *P. amphibia* характеризується плаваючими стеблами, а суходільна – прямостоячими. Збір рослинного матеріалу проводили в на початку вегетації та в період цвітіння в с. Гоголів Київської обл. під час польових експедицій. Існування обох форм гірчака в різних умовах зволоження, але на незначній відстані один від одного, визначило основним діючим фактором середовища водний режим, не враховуючи дію інших чинників.

Дослідження ендогенних фітогормонів (індоліл-3-оцтової кислоти (ІОК), зеатину (З), зеатинрибозиду (ЗР), абсцизової кислоти (АБК), гібереліноподібних речовин (ГПР), етилену) здійснено методами тонкошарової, іонообмінної, високоефективної рідинної, газової хроматографії та біотестовими методами згідно методичних рекомендацій по визначенню фітогормонів [8].

Коефіцієнт балансу ендогенних фітогормонів розраховували за формулою

$$Bp = \frac{IOK + 3 + 3P}{ABK} \quad [2, 3].$$

Визначення фітогормонів проведено у трьох біологічних і трьох аналітичних повторностях. Результати оброблено статистично.

Результати досліджень та їх обговорення

Вміст фітогормонів в органах водної форми *P. amphibia*.

Результати дослідження вмісту фітогормонів в органах водної форми *P. amphibia* представлені в таблицях 1, 2. З'ясовано, що на початку вегетації коефіцієнт балансу ендогенних фітогормонів (*Bp*) був найбільшим у нижніх, а найменшим – у верхніх міжвузлях водної форми. Це може свідчити про активні ростові процеси у нижніх міжвузлях, що у водних рослин забезпечує контакт асимілюючих органів з повітряним середовищем. Показану високу активність ГПР у нижніх міжвузлях *P. amphibia* можна пояснити регуляцією ІОК їх синтезу [20] та незначним вмістом в цих частинах рослини вільної АБК, яка є інгібітором їх дії. Одночасно, незначний вміст абсцизової кислоти у нижніх міжвузлях, можливо, пов'язаний з дією етилену, який знижує її синтез [11, 13, 19]. Високу кількість етилену у нижніх органах, порівняно з верхніми можна пояснити взаємодією з ІОК, яка збільшує його синтез [6, 17].

У період цвітіння досліджувані органи водної форми за коефіцієнтом балансу фітогормонів (*Bp*) можна розмістити в наступному порядку: верхні листки > верхні міжвузля > суцвіття > нижні міжвузля. Більша кількість так званих гормонів-стимуляторів у верхніх органах пагона, можливо, пов'язана з необхідністю забезпечення в цей період процесів репродукції. Взаємодія між ІОК, ЦТК та етиленом полягає у підвищенні першими синтезу

етилену, чим можна пояснити виявлену особливість розподілу фітогормонів у верхніх органах водної форми. У нижніх міжвузлях пагона найбільша серед вегетативних органів кількість вільної форми АБК та найменша – етилену, згідно з існуючими даними [11, 13, 19], не сприятиме їх розтягуванню, не дивлячись на виявлену нами високу активність ГПР. З іншого боку, можливо клітини характеризуються високою чутливістю до ГПР та низькою – до АБК. Крім того, незначна кількість ІОК та висока активність ГПР, забезпечують оптимальний ріст пагона, оскільки їхня дія максимальна саме за такого співвідношення.

Таблиця 1

Вміст фітогормонів в органах водної форми *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre на початку вегетації, нг/г маси сухої речовини (* – нл/г маси сирової речовини)

Фітогормони		Листки		Міжвузля	
		верхні	нижні	верхні	нижні
ІОК	Вільна форма	44±1,1	21±0,9	17±0,8	352±4,2
	Зв'язана форма	830±6,4	1740±9,5	281±4,4	441±3,1
АБК	Вільна форма	85±1,4	31±0,1	98±3,4	21±0,8
	Зв'язана форма	69±1,2	220±4,1	29±1,5	26±0,7
Зеатин		349±3,4	107±3,2	56±2,9	----
Зеатинрибозид		----	214±5,9	121±2,2	11±0,5
*Етилен		38,7±2,7	48,6±3,4	28,9±2,0	9,7±0,6

Таблиця 2

Вміст фітогормонів в органах водної форми *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre у фазі цвітіння, нг/г маси сухої речовини (* – нл/г маси сирової речовини)

Фітогормони		Листки		Міжвузля		Суцвіття
		верхні	нижні	верхні	нижні	
ІОК	Вільна форма	85±1,6	---	113±2,4	43±1,7	189±1,2
	Зв'язана форма	603±2,3	---	155±2,6	156±3,9	459±2,2
АБК	Вільна форма	---	---	25±1,1	52±1,2	65±1,3
	Зв'язана форма	63±1,2	---	15±1,5	28±0,08	46±1,1
Зеатин		111±2,6	---	45±1,7	72±1,3	148±2,8
Зеатинрибозид		75±1,5	---	75	0	0
*Етилен		117,8±2,5	---	74,8±1,5	35,6±1,5	295,51 ± 2,3

Особливості розподілу фітогормонів в органах суходільної форми *P. amphibia*.

У таблицях 3, 4 представлені результати дослідження вмісту фітогормонів в органах суходільної форми *P. amphibia*. Встановлено, що на початку вегетації верхні органи, у порівнянні з нижніми, характеризувалися більшою кількістю етилену, ІОК, АБК та меншою – цитокінінів у листках. Як і у водної, у верхніх листках суходільної форми відмітили високу активність ГПР. Такий розподіл фітогормонів можна пояснити їх взаємодією між собою. Так, менший вміст цитокінінів у верхніх органах суходільної форми, можна пояснити взаємодією з АБК, яка за даними [5] зменшує їх кількість. Також незначну кількість ЦТК можна пояснити їх взаємодією з етиленом. Так під дією ІОК чи ЦТК синтез етилену збільшується, який за принципом зворотного зв'язку гальмує їх синтез, чи активує процеси їх кон'югації [6, 20].

У фазу цвітіння, як і у випадку водної форми, найбільший показник *Vp* був характерний для верхніх елементів пагона, що ймовірно, пов'язано з процесами репродукції.

Таблиця 3

Вміст фітогормонів в органах суходільної форми *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre на початку вегетації, нг/г маси сухої речовини (* – нл/г маси сирої речовини)

Фітогормони		Листки		Міжвузля	
		верхні	нижні	верхні	нижні
ІОК	Вільна форма	42±1,9	22±0,03	272±1,1	69±0,1
	Зв'язана форма	1900±9,6	1530±3,1	1080±2,7	733±2,9
АБК	Вільна форма	26±0,6	32±0,2	41±0,1	8,6±0,1
	Зв'язана форма	516±3,3	261±1,4	59±2,2	13±0,5
Зеатин		61±1,1	114±2,3	171±2,9	137±3,3
Зеатинрибозид		50±1,1	215±1,3	46±1,9	28±1,8
*Етилен		13,0±1,0	7,7±0,5	15,7±1,1	8,0±0,6

Таблиця 4

Вміст фітогормонів в органах суходільної форми *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre у фазі цвітіння, нг/г маси сухої речовини (* – нл/г маси сирої речовини)

Фітогормони		Листки		Міжвузля		Суцвіття
		верхні	нижні	верхні	нижні	
ІОК	Вільна форма	152±3,5	47±1,4	146±2,4	43±1,5	34±1,3
	Зв'язана форма	903±4,1	604±3,5	1040±8,4	420±5,8	75±2,9
АБК	Вільна форма	41±1,2	22±1,1	55±1,3	54±1,3	120±3,8
	Зв'язана форма	42±1,6	115±4,6	67±1,2	205±1,2	181±4,1
Зеатин		116±2,4	71±1,2	121±4,5	63±1,3	126±2,5
Зеатинрибозид		61±2,1	0	0	149±0,5	346±3,1
*Етилен		6,7 ± 0,1	8,6 ± 0,2	6,3 ± 0,1	10,1±0,8	9,89 ± 0,3

Порівнюючи між собою різні форми *P. amphibia* за коефіцієнтом балансу фітогормонів у досліджуваних органах, з'ясовано, що на початку вегетації листки суходільної форми характеризувалися меншим його значенням, що свідчить про більшу кількість інгібіторів, тоді як міжвузля – навпаки. Ймовірно, адаптивні процеси у суходільної форми полягають у гальмуванні росту листків та стимуляції – міжвузлів.

Порівняння *Vp* різних форм *P. amphibia* у фазі цвітіння показало, що верхні елементи пагонів суходільної форми відзначалися більшим показником коефіцієнту балансу фітогормонів, тоді як нижні та суцвіття – меншим. До того ж розрахунок співвідношення АБК/ЦТК у суцвіттях обох форм, показав, що у пагонах суходільної форми цей показник був меншим від одиниці, та меншим такого у водної форми. Отже, у водних форм суцвіття містили більше АБК, тоді як у суходільних – ЦТК. За даними Р. А. Борзенкова [1], більша концентрація цитокінінів, ніж АБК, характерна для генеративних органів рослин стрес-толерантів, основною адаптивною стратегією яких є підтримка вегетативного росту.

Висновки

Отже, розподіл фітогормонів в органах *P. amphibia* можна описати їх взаємодією між собою, яка визначає забезпечення процесів росту та адаптації рослин до змінних умов існування. У водної форми на початку вегетації співвідношення фітогормонів забезпечує активні ростові процеси у нижніх міжвузлях, що сприяє виносу асимілюючих органів на поверхню води, а у суходільної – гальмування росту листків та стимуляцію – міжвузлів, що, ймовірно, пов'язано зі

зменшенням транспіруючої поверхні рослини. У період цвітіння співвідношення фітогормонів забезпечує активні ростові процеси у верхніх частинах пагонів, що у водної форми, ймовірно, пов'язано з процесами репродукції, а в суходільній – підтримкою вегетативного росту.

1. Борзенкова Р. А. Содержание абсцизовой кислоты и цитокининов у дикорастущих видов с разными типами экологических “стратегий” / Р. А. Борзенкова, М. Ю. Яшков, В. И. Пьянков // Физиология растений. – 2001. – Т. 48, № 2. – С. 229 – 237.
2. Веселов А. П. Изменение в содержании фитогормонов в ответной реакции растений при тепловом шоке и в период его последствий / А. П. Веселов, В. П. Лобов, Л. Н. Олюнина // Физиология растений. – 1998. – Т. 45, № 5. – С. 709 – 715.
3. Гуляев Б. И. Показатель фитогормонального статуса растений / Б. И. Гуляев, С. В. Савинский, В. Д. Мануильский // Материалы II Всесоюзн. конф. по регуляторам роста и развития растений (Киев, 25-27 мая 1988г.). – К.: Наук. думка, 1989. – С. 210.
4. Григорюк І. П. Гетерогенність реакцій фітогормональної системи сортів озимої пшениці різних екотипів на водний стрес та полімерну форму бензиламінопурину / І. П. Григорюк, В. І. Ткачов // Фізіологія і біохімія культ. рослин. – 2003. – Т. 35, № 2. – С. 109 – 123.
5. Кудоярова Г. Р. Гормональная регуляция соотношения биомассы побег/корень при стрессе / Г. Р. Кудоярова, С. Ю. Веселов, И. Ю. Усманов // Журнал общей биологии. – 1999. – Т. 60, № 6. – С. 633 – 641.
6. Кулаева О. Н. Этилен в жизни растений / О. Н. Кулаева // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 11. – С. 78 – 84.
7. Кулаева О. Н. Новейшие достижения в изучении механизма действия фитогормонов (обзор) / О. Н. Кулаева, О. С. Прокопцева // Биохимия. – 2004. – Т. 69, вып. 3. – С. 293 – 310.
8. Методические рекомендации по определению фитогормонов. – К., 1988. – 78 с.
9. Полевой В. В. Фитогормоны / Полевой В. В. – Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1982. – 248 с.
10. Fusseder A. Cytokinin in the sap of desert grown almond (*Prunus dulcis*) trees: daily courses and their possible interactions with abscisic acid and leaf conductance / A. Fusseder, A. Wartinger, W. Hartung, E.-D. Schulze, H. Heilmeyer // New Phytol. – 1992. – Vol. 122. – P. 45 – 52.
11. Hoffmann-Benning S. On the role of abscisic acid and gibberellin in the regulation of growth in rice / S. Hoffmann-Benning, H. Kende // Plant Physiology. – 1992. – Vol. 99. – P. 1156 – 1161.
12. Johri M. M. Action of plant hormones / M. M. Johri, D. Mirta // Current Science. – 2001. – Vol. 80, № 2. – P. 199 – 205.
13. Kende H. The five “classical” plant hormones / H. Kende, J. A. D. Zeevaart // The Plant Cell – 1997. – Vol. 9. – P. 1197 – 1210.
14. Kende H. Deepwater Rice: a model plant to study stem elongation / H. Kende, E. Knaap, H.-T. Cho // Plant Physiology. – 1998. – Vol. 118. – P. 1105 – 1110.
15. Nordstrom A. Auxin regulation of cytokinin biosynthesis in *Arabidopsis thaliana*: a factor of potential importance for auxin-cytokinin-regulated development / A. Nordstrom, P. Tarkowski, D. Tarkowska, R. Norbaek, C. Astot, K. Dolezal, G. Sandberg // Proceedings of the national Academy of Science of the USA. – 2004. – Vol. 101. – P. 8039 – 8044.
16. Partidge J. W. *Persicaria amphibia* (L.) Gray (*Polygonum amphibian* L.) / J. W. Partidge // Journal of ecology. – 2001. – Vol. 89, № 3. – P. 487 – 501.
17. Prayitno J. The ethylene-insensitive sickle mutant of *Medicago truncatula* shows altered auxin transport regulation during nodulation / J. Prayitno, B. G. Rolfe, U. Mathesius // Plant Physiology. – 2006. – Vol. 142. – P. 168 – 180.
18. Sharp R. E. ABA, ethylene and the control of shoot and root growth under water stress / R. E. Sharp, M. E. LeNoble // Journal of Experimental Botany. – 2002. – Vol. 53, № 366. – P. 33 – 37.
19. Voeselek L. A. C. J. Plant hormones regulate fast shoot elongation under water: from genes to communities / L. A. C. J. Voeselek, J. H. G. M. Rijnders, A. J. M. Peeters, H. M. Vande Steed, H. de Kroon // Ecology. – 2003. – Vol. 85, № 1. – P. 16 – 27.
20. Woodward A. W. Auxin: regulation, action and interaction / A. W. Woodward, B. Bartel // Annals of Botany. – 2005. – Vol. 95. – P. 707 – 735.
21. Yang J. Abscisic acid and ethylene interact in wheat grains in response to soil drying during grain filling / J. Yang, J. Zhang, K. Liu, Z. Wang, L. Liu // New Phytologist. – 2006. – Vol. 171. – P. 293 – 303.

И.Д. Грыгорчук, М.И. Козак

Каменец-Подольский национальный университет им. Ивана Огиенко, Украина

СОДЕРЖАНИЕ ФИТОГОРМОНОВ В ОРГАНАХ *PERSICARIA AMPHIBIA* (L.) DELARBRE В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Исследовано содержание фитогормонов в органах *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre – вида природной флоры, который обладает способностью расти при различных условиях водоснабжения. Показано, что их содержание определяется взаимодействием между собой. Сделан вывод, что соотношение фитогормонов обеспечивает процессы роста и адаптации растений.

Ключевые слова: фитогормоны, рост, адаптация, *Persicaria amphibia* L.

I.D. Grygorchuk, M.I. Kozak

Ivan Ogiyenko Kamyanets-Podilsky National University, Ukraine

THE CONTENT OF PHYTOHORMONES IN THE ORGANS OF *PERSICARIA AMPHIBIA* (L.) DELARBRE FOR VARIOUS GROWTH CONDITIONS

The content of phytohormones in the organs of *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre – kind of natural flora, which has the ability to grow under different conditions of water supply. It is shown that their content is determined by the interaction between them.

Status of phytohormones in the water valley form of *P. amphibia* at the beginning of vegetation provides active growth processes in the lower internodes. This facilitates removal of assimilating the surface water. In the dry valley form of *P. amphibia* status of phytohormones promote leaf growth inhibition and stimulation of internodes, which is probably associated with a decrease in surface leaves of plants.

Rapid growth of lower internodes in the water valley form of *P. amphibia* is associated with more than the dry valley form, the number of IAA, the activity of GA, the release of ethylene and a lower content of their potential antagonist – ABA. In the leaves the dry valley form during vegetative growth is shown smaller than that of the water valley form of CK, and more – ABA, which function as antagonists in the regulation of stomatal conductance and thus ensure the closure of stomata. This makes compliance with the water treatment plant environmental conditions.

The status of phytohormones in the generative period of *P. amphibia* provides active growth processes in the upper parts of shoots. In the water valley form, this is probably due to the processes of reproduction, and in the dry valley form – support of vegetative of growth.

It is concluded that the status of phytohormones provides the processes of growth and adaptation of plants.

Key words: phytohormones, growth, adaptation, *Persicaria amphibia* L.

Рекомендує до друку

М.М. Дробик

Надійшла 16.11.2011

УДК 598.279.23 (477):(292.485)

В.В. ГУЛАЙ, О.В. ГУЛАЙ

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. Володимира Винниченка
вул. Шевченка, 1, Кіровоград, 25006

ОСОБЛИВОСТІ ТРОФІЧНИХ ТА ЕПІЗООТИЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ЛУНЯ БОЛОТЯНОГО У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

На території Правобережного Лісостепу України встановлені трофічні зв'язки луня болотяного з деякими видами хребетних тварин, а також епізоотичні зв'язки з патогенними спірохетами *Leptospira interrogans*.

Ключові слова: лунь болотяний, трофічні та епізоотичні зв'язки

Важливим напрямком сучасної екології є вивчення різних аспектів використання і регуляції стану популяцій диких тварин. Раціональне і високоефективне ведення мисливського господарства, власне як і інших галузей сучасного природокористування можливе лише за умови повної відповідності господарювання екологічним параметрам довкілля. Актуальним є дослідження впливу біотичних чинників на стан популяцій мисливських птахів серед яких виділяємо представників соколоподібних (*Falconiformes*) – різноманітної і специфічної групи орнітофауни України. До низки таких видів належить лунь болотяний (*Circus aeruginosus* L.), вивчення трофічних зв'язків якого в природних і антропогенно – трансформованих екосистемах Правобережного Лісостепу України і зокрема впливу на населення мисливських птахів і звірів означеного регіону була поставлена за головну мету проведення наших досліджень.

Різні аспекти біології та екології лунів болотяних вивчались вітчизняними та зарубіжними зоологами. Найбільш повні відомості про життєдіяльність цих птахів на території України наводять автори [1, 5]. Окремі, фрагментарні дані, головним чином з оцінки місця і ролі болотяних лунів у природних та окультурених біоценозах північно-східної та центральної Європи містяться в публікаціях [3, 4, 6]. Відомості про живлення цих птахів знаходимо у працях німецьких зоологів [7, 8], що досліджували міжвидові зв'язки серед симпатричних видів роду *Circus* на території країн Західної Європи і встановили виразні конкурентні зв'язки серед представників цього роду, зокрема певний негативний вплив болотяних лунів на населення трьох інших видів – представників роду *Circus*. Аналіз літератури свідчить про те, що детальне вивчення особливостей міжвидових зв'язків лунів болотяних на території Правобережного Лісостепу України проводилось у недостатній мірі, що й обумовило необхідність здійснення наших досліджень.

Матеріал і методи досліджень

Вивчення окремих аспектів екології болотяних лунів проводились нами впродовж 1998-2011 рр. у верхів'ях рр. Бог (Південний Буг), Інгул, Велика Вись, Синюха та багатьох інших. В основу роботи було покладено систематичні польові спостереження за загальноприйнятими методиками сучасних еколога – фауністичних досліджень.

Трофічні зв'язки болотяних лунів вивчалось шляхом збору та ідентифікації залишків їжі цих птахів, зібраних на гніздах, кормових “столиках”, а також вмісту стравоходів та шлунків особин, котрі були здобуті впродовж мисливського сезону “по перу”.

Екстенсивність зараження та етіологічну структуру лептоспірозу болотяних лунів досліджували серологічно із застосуванням реакції мікроаглютинації – лізису з використанням у якості антигену лабораторних культур лептоспір семи серологічних варіантів, що мають найбільш широке поширення і практичне значення в межах регіону. Лабораторні дослідження проб крові, взятих у здобутих лунів болотяних проводились у серологічному відділі Кіровоградської регіональної лабораторії ветеринарної медицини.

Результати досліджень та їх обговорення

Основу екологічних зв'язків лунів болотяних, власне як і інших тварин складають трофічні стосунки, які у Правобережному Лісостепу України носять виражену сезонну специфіку, особливості котрої полягають у наступному. Навесні, в раціоні цих птахів помітне місце займають яйця водоплавних птахів, серед яких найчастіше зустрічаються яйця лиски (*Fulica atra* L.). Спостереження за гніздами лисок показали, що 7,3 % від їх загальної кількості були знищені болотяними лунями. Дещо меншої шкоди зазнали від цього хижака норці великі (*Podiceps cristatus* L.), загибель гнізд яких склала 4,7 % від загальної кількості кладок, доля яких була простежена. На початку літа на кормових столиках і на гніздах лунів болотяних починають з'являтися залишки пташенят і дорослих особин водоплавних птахів, луска і кістки риб, фрагменти дрібних ссавців і земноводних. У другій половині літа – на початку осені в раціоні цих хижаків неухильно зростає кількість мишовидних гризунів, питома вага яких у загальному обсязі поживи лунів досягає не менше 75 – 80 %, про що свідчив аналіз вмісту стравоходів та шлунків 17 особин цих птахів, що були здобуті і обстежені нами в кінці літа на початку осені 1998-2011 рр (таблиця).

Таблиця

Компоненти живлення болотяних лунів у Правобережному Лісостепу України

Компоненти живлення	Пожива	
	екземплярів	%
Риби (<i>Pisces</i>)		
Короп (<i>Cyprinus carpio</i> L.)	1	1,8
Карась сріблястий(<i>Carassius auratus</i> Bloch.)	до 10	18,3
Птахи (<i>Aves</i>)		
Яйця лиски (<i>Fulica atra</i> L.)	12	21,8
Яйця пірникози великої (<i>Podiceps cristatus</i> L.)	4	7,2
Молода лиска (<i>Fulica atra</i> L.)	1	1,8
Молодий крижень (<i>Anas platyrhynchos</i> L.)	1	1,8
Ссавці (<i>Mammalia</i>)		
Гризуні (<i>Rodentia</i>)		
Полівки (<i>Microtus</i> sp.)	до 20	36,4
Хомяк звичайний (<i>Cricetus cricetus</i> L.)	3	5,5
Ондатра (<i>Ondatra zibethica</i> L.)	1	1,8
Водяна полівка (<i>Arvicola terrestris</i> L.)	1	1,8
Зайцеподібні (<i>Lagomorpha</i>)		
Молодий заєць русак (<i>Lepus europaeus</i> Pall.)	1	1,8
Всього	55	100,0

Аналізуючи трофічні зв'язки лунів болотяних в межах окресленої території слід наголосити, що їх популяція не зазнає відчутного негативного впливу з боку природних ворогів – диких птахів і звірів. У перебігу досліджень не було встановлено жодного факту здобування і використання у якості поживи цих птахів іншими тваринами.

З метою вивчення можливих трофічних зв'язків лунів болотяних з патогенними мікроорганізмами, зокрема з спірохетами *Leptospira interrogans* було проведено серологічне тестування крові 17 особин, здобутих протягом серпня – вересня 2001-2011 рр. у верхів'ях річок Південний Буг, Інгул та Велика Вись. У результаті лабораторних досліджень було встановлено, що екстенсивність ураження лептоспірозом серед досліджуваних особин лунів болотяних складала 35,3 %. Етіологічна структура захворювання виглядала наступним чином. Обстежені особини перенесли зараження лептоспірами трьох серологічних варіантів, а саме *grippotyphosa*, *tarassovi* та *potona*, відповідно 50,0 %, 33,3 % і 16,7 % від загальної кількості проб (n = 6), що дали позитивну серологічну реакцію.

Висновки

1. Практичне значення трофічних зв'язків луня болотяного в межах Правобережного Лісостепу України досить неоднозначне. З одного боку, цей денний хижак завдає шкоди популяціям водоплавних і болотяних птахів, а також дрібних мисливських ссавців, яка є небажаною на тлі малочисельності останніх. Разом з тим цей птах приносить незаперечну користь знищенням на полях сівозмін великої кількості мишоподібних гризунів та інших шкідливих для сільського господарства тварин.
2. Луні болотяні у прибережно – водних екосистемах Правобережного Лісостепу України виконують вагомую роль природного меліоратора тваринного населення серед дрібних коловодних тварин і мисливських зокрема.
3. Приймаючи до уваги сучасний стан чисельності лунів болотяних і їх біоценотичне значення слід виключити цих птахів з переліку шкідливих тварин, що підлягають обмеженню чисельності. Вона може проводитись лише в разі гострої потреби і тільки у незаперечних випадках істотної шкідливості, на підставі детальних спостережень, виключно вибірково і лише тих особин, котрі завдають шкоди тим чи іншим видам господарської діяльності, зокрема в місцях інтенсивного розведення водоплавної дичини, а також поблизу птахоферм, на яких вирощується домашня водоплавна птиця.
4. Епізоотичні зв'язки луня болотяного встановлені по відношенню до спірохет *Leptospira interrogans* трьох серологічних варіантів з загальною екстенсивністю ураження 35,3 %.

1. *Зубаровський В.М.* Фауна України. Птахи. Т.5., Вип.2. / В.М. Зубаровський – К.: “Наукова думка”, 1977. – С. 331.
2. *Лавров Н.П.* Отряд дневные хищные птицы / Н.П. Лавров // Биология промыслово-охотничьих птиц СССР.– М.: “Высшая школа”, 1975. – С. 135–149.
3. *Салганский А.А.* Птицы и звери наших лесов / А.А. Салганский. – М., 1964. – 369 с.
4. *Спурис Э.* Птичий заповедник / Э. Спурис, В. Шмит. – Рига, 1962. – С. 168.
5. *Страутман Ф.И.* Птицы западных областей Украины / Ф.И. Страутман. – Львов, 1963.– 199 с.
6. *Татаринов К.А.* Фауна хребетных заходу України / К.А. Татаринов. – Львів, 1973. – 257 с.
7. *Bock W.* Jagdgebiet und Ernährung der Rohzweine (*Circus aeruginosus*) in Schleswig-Holstein / W. Bock // J.Ornithol. – 1978. – Vol. 119. – P. 298–307.
8. *Schipper W.* Comparison of prey selection in sympatric harriers (*Circus*) in Western Europe / W. Schipper //Gerfaut.–1973. – Vol. 63. – P. 17–120.

В.В. Гулай, А.В. Гулай

Кировоградский государственный педагогический университет им. Владимира Винниченко, Украина

ОСОБЕННОСТИ ТРОФИЧЕСКИХ И ЭПИЗООТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ БОЛОТНОГО ЛУНЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

На территории Правобережной Лесостепи Украины установлены трофические связи луня болотного с некоторыми видами позвоночных животных, а также эпизоотические связи с патогенными спирохетами *Leptospira interrogans*.

Ключевые слова: болотный лунь, трофические и эпизоотические связи

V.V.Gulay, O. V.Gulay

Volodymyr Vynnychenko Kirovograd State Pedagogical University, Ukraine

PECULIARITIES OF TROPHICAL AND EPIZOOLOGICAL CONNECTIONS OF MARSH HARRIER AT THE RIGHTBANK FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE

The practical importance of trophic connections of Western Marsh-harrier (*Circus aeruginosus L.*) within right-bank partially-wooded steppe of Ukraine is quite ambiguous. This bird of prey reduced populations of waterfowl and marsh birds, small hunting mammals that is negative in connection with their low number. However, this bird brings undeniable benefits. It has destructive influence on populations of rodents and other animals which are pests agriculture.

Western Marsh-harriers fulfill important role of natural meliorator of animals populations among small around aquatic animals and hunting species in particular.

Considering the current state of the number of Western Marsh-harriers and their biocenotical importance should be deleted from the list of harmful birds which must be limited their number. Reducing the number of these birds may be uncontested only when have causing harm in one or other types of economic activity, particularly in the areas of breeding waterfowl and poultry farms, but only some individual which caused harm. Western Marsh-harrier has epizootic connections with three serotypes of spirochetes of *Leptospira interrogans*. The extensity of infection is 35.3%.

Key words: trophical, epizootological, marsh harrier, forest-step, connections

Рекомендує до друку

Надійшла 10.02.2012

В.В. Грубінко

УДК 633.2.03:631.82:574 (476.2-2Гом)(282.247.321.7)

Н.М. ДАЙНЕКО, Л.М. САПЕГИН. С.Ф. ТИМОФЕЕВ

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины
Гомель, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО И КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО ПРИ ИХ ПОДСЕВЕ В ДЕРНИНУ ПОЙМЕННОГО ЛУГА Р. СОЖ ПРИГОРОДА Г. ГОМЕЛЯ

Исследования показали, что, используя подсев клеверов в дернину пойменного луга, и применяя фосфорно-калийные удобрения в дозе $P_{60}K_{60}$ кг/га, можно увеличить продуктивность луга в 1,4 – 1,6 раза. На второй год после подсева свыше 50 % в составе травостоя составляли бобовые травы.

Ключевые слова: пойма, онтогенетическая структура, урожайность, бобовые, дернина

Одним из приемов повышения продуктивности и качества травостоя пойменных луговых экосистем является внесение минеральных удобрений и подсев бобовых трав в дернину луга. Поэтому целью работы было исследование особенностей развития и урожайности клевера лугового и клевера ползучего при их подсеве в дернину пойменного луга р. Сож пригорода г. Гомеля.

Материал и методы исследований

Изучение динамики продуктивности, онтогенетической структуры и плотности подсеянных в дернину пойменного луга клевера лугового и клевера ползучего проводилось в опытах на правобережной пойме реки Сож на территории сельскохозяйственного унитарного предприятия им. В.И. Ленина, Гомельского района Гомельской области в период с мая 2008 года по сентябрь 2011 года.

В первой декаде мая 2008 года был заложен полевой опыт с подсевом клеверов в дернину луга изучаемых ассоциаций по схеме: 1-ый вариант – контроль (без удобрения) и подсева клеверов; 2-ой вариант – удобрение естественного травостоя из расчета $N_{60}P_{45}K_{60}$ кг/га; 3-ий – подсев клевера ползучего (*Trifolium repens* L.) 3 кг/га на фоне $P_{60}K_{60}$ кг/га; 4-ый – подсев клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) – 4 кг/га на фоне $P_{60}K_{60}$ кг/га. Почва опытного участка аллювиально-луговая связносупесчаная, ее агрохимическая характеристика следующая: подвижный фосфор – 12,36 мг/100 г почвы; калий – 5,18 мг/100 г почвы; гумус – 3,95 %; pH_{KCl} – 6,65.

При подсеве клеверов имитировали проход сеялки МД – 1,8 для полосного подсева трав в дернину луга. Ширина полосы составляла 3 см, расстояние между полосами 27,5 см. Было подсеяно клеверов каждого вида по 10 м погонных в 4-х кратной повторности. Использование улучшенного травостоя – двукратное сенокошение.

Первый опыт был заложен в ассоциации *Poo palustris* – *Alopecuretum pratensis* *Carex vulpina* var., занимающей неширокие межгрядные понижения. Почва аллювиально-дерновая пылевато-песчанисто-легкосуглинистая оглеенная влажная, слабокислая, умеренно богатая азотом. Травостой пепельно-зеленый от соцветий содоминантных видов лисохвоста лугового (*Alopecurus pratensis*) и мятлика болотного (*Poa palustris*) с рассеянными желтыми соцветиями лютика ползучего (*Ranunculus repens*). Проективное покрытие травостоев 75 %, высота 50 (80) см. На пробных площадках отмечено от 15 до 17 видов, а всего сообщество ассоциации включает 24 вида сосудистых растений.

Второй опыт заложен в ассоциации *Poo* - *Festucetum pratensis typica* var., которая представлена сообществами центральной поймы р. Сож на плоских повышенных, средневысоких гривах и грядах, неглубоких ложбинах (средний уровень). Почвы легкосуглинистые, средневлажные, слабокислые, умеренно богатые азотом. Травостой сообществ серо-зеленый от соцветий содоминантных видов овсяницы луговой (*Festuca pratensis*) и мятлика лугового (*Poa pratensis*). Проективное покрытие травостоя составляет 90 %, высота 45 (90) см. На учетных площадках от 16 до 20 видов, а в составе ассоциации 31 вид сосудистых растений.

Влияние минеральных удобрений на продуктивность травостоев изучалось укосным методом на учетных площадках размером 50 x 50 см в 10-ти кратной повторности по схеме: 1-ый вариант – контроль (без удобрения) и подсева клеверов; 2-ой вариант-удобрение естественного травостоя из расчета $N_{60}P_{45}K_{60}$ кг/га; 3-ий – подсев клевера ползучего (*Trifolium repens*) 3кг/га на фоне $P_{60}K_{60}$ кг/га; 4-ый – подсев клевера лугового (*Trifolium pratense*)– 4кг/га на фоне $P_{60}K_{60}$ кг/га.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты изучения урожайности пойменного луга р. Сож ассоциации *Poo palustris* – *Alopecuretum pratensis* *Carex vulpina* var. по годам исследований в зависимости от вариантов опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика урожайности (ц/га сухой массы) ассоциации *Poo palustris*-*Alopecuretum pratensis* *Carex vulpina* var.

Вариант опыта	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	В среднем за четыре года
1	36,4	38,9	36,6	37,4	37,3
2	65,8	78,8	75,5	77,6	74,4
3	49,7	62,1	50,9	52,7	53,8
4	55,9	70,8	47,5	48,8	55,8
НСР _{0,5} ц/га	3,1	3,4	2,8	3,3	

Примечания: 1-ый вариант – контроль (без удобрения) и подсева клеверов; 2-ой вариант – удобрение естественного травостоя из расчета $N_{60}P_{45}K_{60}$ кг/га; 3-ий – подсев клевера ползучего 3 кг/га на фоне $P_{60}K_{60}$ кг/га; 4-ый подсев клевера лугового – 4 кг/га на фоне $P_{60}K_{60}$ кг/га.

Из таблицы видно, что уже в год подсева бобовых трав, прибавка в варианте с подсевом клевера ползучего по сравнению с контролем составила 13,3 ц/га, а в варианте с клевером луговым соответственно – 19,5 ц/га. Наибольшая прибавка в урожае отмечена в варианте $N_{60}P_{45} K_{60}$ кг/га – 29,4 ц/га. На второй год после подсева наблюдалось дальнейшее увеличение урожайности травостоя в изучаемых вариантах. Во втором варианте прибавка составила 39,9 ц/га, в третьем варианте – 23,2 ц/га, а в четвертом – 31,9 ц/га. Следует подчеркнуть увеличение урожая клевера лугового на второй год жизни по сравнению с первым годом на 14,9 ц/га, а у клевера ползучего – на 12,4 ц/га. На третий год наблюдалось уменьшение урожайности клевера лугового по сравнению со вторым годом на 23,3 ц/га, а клевера ползучего на 11,2 ц/га. По сравнению с контролем прибавка в урожайности клевера лугового составила 10,9 ц/га, а у клевера ползучего – 14,3 ц/га, а больше всего во втором варианте – 38,9 ц/га. На четвертый год прибавка в третьем варианте составила 16,3 ц/га сухой массы, а в четвертом 11,4 ц/га. В среднем за четыре года наибольшая урожайность отмечена во втором варианте, в третьем и

четвертом вариантах разница в урожайности составила 2 ц/га, и по сравнению с контролем прибавка составила 16,5 ц/га и 18,5 ц/га сухой массы.

Онтогенетическая структура клевера лугового и клевера ползучего в ассоциации *Poa palustris – Alopecuretum pratensis Carex vulpina var.* дана в таблице 2.

Таблица 2

Динамика онтогенетического состава и плотность особей бобовых в рядах улучшенного травостоя пойменного луга р. Сож ассоциации *Poa palustris-Alopecuretum pratensis Carex vulpine var.* в 2008 –2011 гг.

Онтогенетическая группа	Плотность, шт. погонный метр			
	Клевер луговой			
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Проростки	5,2±0,26	-	-	-
Ювенильные	10,5±0,55	-	-	-
Имматурные	15,7±0,68	-	-	-
Виргинильные	18,3±0,82	5,4±0,28	-	-
Молодые генеративные	-	18,3±0,82	-	-
Средневозрастные	-	8,6±0,34	12,7±0,78	2,4±0,12
Старые генеративные	-	-	5,8±0,31	8,8±0,38
Всего	49,7	32,3	18,5	11,2
	Клевер ползучий			
Проростки	8,3±0,42	-	-	-
Ювенильные	16,5±0,79	-	-	-
Имматурные	28,0±1,45	-	-	-
Виргинильные	-	3,5±0,44	-	-
Молодые генеративные	-	37,7±2,3	8,4±0,61	-
Средневозрастные	-	6,8±0,34	28,9±1,59	18,4±0,86
Старые генеративные	-	-	7,1±0,39	20,7±1,22
Всего	52,8	48,0	44,4	39,1

В год подсева онтогенетическая структура клевера лугового состояла из 4 онтогенетических групп: проростки, ювенильные, имматурные, виргинильные растения, причем наибольшее участие отмечено у имматурных растений (31,6 %) и у виргинильных особей (36,8 %). На второй год после подсева в онтогенетическом составе присутствовало только три онтогенетические группы, и преобладали молодые генеративные растения (56,7 %), а на третий год остались только две онтогенетические группы: средневозрастные генеративные растения (68,6 %) и старые генеративные (31,4 %). На четвертый год также остались эти онтогенетические группы: средневозрастные генеративные растения (21,4 %) и старые генеративные (78,6 %). Общая плотность особей клевера лугового с первого года жизни по четвертый год уменьшилась на 38,5 особей на 1 погонный метр, что составило 77,5 % от общей плотности.

В год подсева в онтогенетический состав клевера ползучего входило только три онтогенетические группы: проростки (15,7 %), ювенильные (31,2 %), имматурные (53,1 %). На второй год после подсева также отмечены три онтогенетические группы: виргинильные (7,3 %), молодые генеративные (78,5 %); средневозрастные генеративные (14,2 %). На третий год также остались три онтогенетические группы: молодые генеративные растения (18,9 %), средневозрастные (65,1 %) и старые генеративные растений (16,0 %), а на четвертый год уже только две: средневозрастные генеративные растения (47,1 %) и старые генеративные (52,9 %). Количество особей на один погонный метр уменьшилось от первого года к 4-му на 13,7 особи/м погонный (26,0 %).

Урожайность ассоциации *Poa-Festucetum pratensis typica var.* пойменного луга р. Сож представлена в таблице 3. Из таблицы 3 видно, что в этой ассоциации, как и в предыдущей, в первый год прибавка в урожайности с подсевом клевера ползучего по сравнению с контролем составила 11,9 ц/га, а с подсевом клевера лугового – 17,5 ц/га, больше всего прибавка

составила в варианте N₆₀P₄₅K₆₀ кг/га – 27,3 ц/га. На второй год прибавка составила во втором 38,3 ц/га, в третьем варианте 26,3 ц/га, в четвертом – 31,4 ц/га. На третий год тенденция в прибавке урожая была следующей: во втором варианте – 28,4 ц/га, в третьем – 16,6 ц/га, в четвертом – 13,2 ц/га. На четвертый год прибавка во втором варианте оказалась равной 27,3 ц/га, в третьем соответственно 16,3 ц/га и в четвертом 12,9 ц/га. В среднем за четыре года, как и в первом опыте, наибольшая урожайность отмечена во втором варианте, прибавка по отношению к контролю была равной 30,4 ц/га, в третьем – 17,7 ц/га и в четвертом – 18,8 ц/га сухой массы. Как видно, прибавки в урожае в среднем за четыре года в обоих вариантах практически не отличались.

Таблица 3

Динамика урожайности (ц/га сухой массы) по годам исследований ассоциации *Poo-Festucetum pratensis typica var*

Вариант опыта	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	В среднем за четыре года
1	27,8	30,5	29,1	31,4	29,7
2	55,1	68,8	57,5	58,7	60,1
3	39,7	56,8	45,7	47,4	47,4
4	45,3	61,9	42,3	44,3	48,5
НСР _{0,5} ц/га	2,8	2,9	2,7	2,4	

Онтогенетическая структура клевера лугового и клевера ползучего в ассоциации *Poo-Festucetum pratensis typica var* дана в таблице 4.

Таблица 4

Динамика онтогенетического состава и плотность особей бобовых в рядах улучшенного травостоя пойменного луга р. Сож ассоциации *Poo-Festucetum pratensis typica var* в 2008 – 2011 гг.

Онтогенетическая группа	Плотность, шт. погонный метр			
	Клевер луговой			
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Проростки	5,4±0,26	-	-	-
Ювенильные	13,8±0,82	-	-	-
Имматурные	12,9±0,72	-	-	-
Виргинильные	5,8±0,34	3,8±0,16	-	-
Молодые генеративные	-	18,2±1,03	-	-
Средневозрастные	-	7,1±0,39	9,4±0,48	1,8±0,09
Старые генеративные	-	-	8,2±0,41	7,4±0,46
Всего	37,9	29,1	17,6	9,2
	Клевер ползучий			
Проростки	12,8±0,72	-	-	-
Ювенильные	20,1±1,16	-	-	-
Имматурные	21,8±1,26	-	-	-
Виргинильные	-	23,2±1,36	-	-
Молодые генеративные	-	25,2±1,48	7,1±0,39	-
Средневозрастные	-	3,2±0,17	24,4±1,34	12,8±0,76
Старые генеративные	-	-	11,6±0,68	19,3±0,88
Всего	54,7	51,6	43,1	32,1

В данной ассоциации у клевера лугового в первый год жизни в онтогенетическом составе отмечено 4 онтогенетические группы: проростки, ювенильные, имматурные и виргинильные. Наибольшее участие оказалось у ювенильных растений (36,4 %).

На второй год после подсева в онтогенетическом составе оказалось три онтогенетические группы, высокая плотность отмечалась у молодых генеративных растений (62,5 %); на 3-ий год в онтогенетическом составе осталось только две онтогенетические группы: средневозрастные

(53,4 %) и старые генеративные (46,6 %), на четвертый год также сохранились эти две группы: средневозрастные (19,6 %) и старые генеративные (80,4 %).

Плотность от первого года жизни к четвертому уменьшилось на 28,7 особь/м погонный (75,7 %).

У клевера ползучего наблюдались такие же закономерности, как и в ассоциации *Poa palustris-Alopecuretum pratensis Carex vulpine var.* (табл. 3). В год посева особи клевера ползучего достигли имматурного состояния (39,6 %); на второй год особи достигли уже средневозрастного состояния (6,2 %), а наибольшее участие было у виргинильных растений (45,0 %) и молодых генеративных (48,8 %), на третий год после подсева в онтогенетическом составе наблюдались следующие онтогенетические группы: молодые генеративные (16,5 %); средневозрастные генеративные (56,6 %); старые генеративные (26,9 %), на четвертый год – две онтогенетические группы: средневозрастные (39,9 %) и старые генеративные (60,1 %). Плотность особей на один погонный метр уменьшилась от первого года жизни к четвертому на 22,6 особей (41,3 %).

Выводы

Таким образом, используя подсев клеверов в дернину пойменного луга, и применяя фосфорно-калийные удобрения в дозе $P_{60}K_{60}$ кг/га, можно увеличить продуктивность луга в 1,4 – 1,6 раза. На второй год после подсева свыше 50 % в составе травостоя составляли бобовые травы.

М.М. Дайнеко, Л.М. Сапегін, С.Ф. Тимофієв

Гомельский державний університет ім. Ф. Скорини, Гомель, Республіка Білорусь

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ КОНЮШИНИ ЛУГОВОЇ І КОНЮШИНИ ПОВЗУЧОЇ ЗА ЇХ ПІДСІВАННЯ В ДЕРНИНУ ЗАПЛАВНОГО ЛУГУ Р. СОЖ ПЕРЕДМІСТЯ М. ГОМЕЛЯ

Дослідженнями доведено, що використовуючи підсівання конюшини у дернину заплавної луки, та застосовуючи фосфатно-калійні добрива у дозі $P_{60}K_{60}$ кг/га, можна збільшити продуктивність луки у 1,4 – 1,6 рази. На другий рік після підсівання понад 50% складу травостою становлять бобові трави.

Ключові слова: пойма, онтогенетична структура, врожайність, бобові, дернина

N.M. Dajneko, L.M. Sapegin, S.F. Timofeev

Educational Establishment «Francisk Skorina Gomel State University», Gomel, Republic of Belarus

PECULIARITIES IN ONTOGENESIS OF *TRIFOLIUM PRATENSE* L AND *TRIFOLIUM REPENS* L. UNDER SOD SEEDING OF THE FLOOD MEADOW OF SOZH RIVER IN THE SUBURBS OF GOMEL

The study of the productivity dynamics, ontogenetic structure and density of the interplanted into sod cover of the flood-meadow *Trifolium pratense* L. and *Trifolium repens* L. was carried out on the right-bank flood plain of the Sozh River on the territory of V.I.Lenin Agricultural Unitary Enterprise, Gomel district, Gomel region from May 2008 till September 2011.

During the four experimental years in both tests the second variant was characterized by the highest productivity level, the difference between the control variant and both the third and the fourth ones being 16,5 – 17,7 centner/hectare and 18,5 – 18,8 centner/hectare dry solid matter.

By the fourth year the ontogenetic structure of *Trifolium pratense* L. and *Trifolium repens* L. consisted of two ontogenetic groups: middle aged generative plants and old generative plants.

Thus, using clover interplanting into the sod cover of a flood-meadow and applying phosphorus and potassium fertilizers in application rate equaling $Ph_{60}P_{60}$ kg/hectare can increase the productivity of a grassland 1,4 – 1,6 times and improve its botanical composition. By the second year after the interplanting legumes comprised more than 50 % of the grass.

Key words: flood-plain, ontogenetic structure, productivity, legumes, sod

Рекомендує до друку

Надійшла 26.11.2011

Н.М. Дробик

66 ISSN 2078-2357. Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2012, № 1 (50)

УДК 502.4 (477.51)

Ю.О. КАРПЕНКО, С.О. ПОТОЦЬКА

Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т.Г. Шевченка
вул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОЇ МЕРЕЖІ МІСТ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ (НА ПРИКЛАДІ М. ЧЕРНІГОВА)

Природно-заповідна мережа міст Лівобережного Полісся поєднує об'єкти поліфункціонального значення та штучного блоку охорони, що мають місцевий статус. Охорона природної складової у природно-заповідній мережі міста Чернігова, забезпечується в системі 21 об'єкту місцевого статусу площею 171,41 га та п'яти категорій. Створення восьми нових об'єктів, з метою оптимізації природно-заповідного фонду, збільшить відсоток заповідності до 4,32 у порівнянні з існуючим – 2,19. Серед пропонуванних об'єктів – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва – парк "імені М.М. Коцюбинського"; регіональний ландшафтний парк "Ялівщина"; ботанічний заказник загальнодержавного значення "Кордівка"; 4 групи багатвікових дерев в якості ботанічних пам'яток місцевого значення. Підходи до оптимізації міського заповідного фонду полягають у створенні паркових територій, охороні приміських та заплавної лісів, охороні меморіальних та історичних об'єктів.

Ключові слова: природно-заповідний фонд, категорії об'єктів, підходи до оптимізації, поліфункціональність

Збереження різноманітності дендрофлори в системі охоронних територій та в умовах культури забезпечує існуюча мережа природно-заповідного фонду, що є сукупністю природних територій та об'єктів (заповідники, заказники, заповідні урочища, пам'ятки природи, національні природні та регіональні ландшафтні парки), так і об'єктів колекційно-паркового типу (ботанічні сади, дендрологічні та зоологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва), що мають певний статус (загальнодержавного або місцевого значення), знаходяться під особливою охороною держави і складають національне багатство України [1, 2]. Більшість об'єктів, у яких охороняється дендрофлора, мають наукову, історико-культурну, освітню, естетичну, рекреаційну та оздоровчу цінність [3]. Вони є складовими національної та регіональних схем екомережі як окремі екологічні вузли, але переважно у складі екокоридорів [2, 5]. Специфіка міських систем полягає у комплексному поєднанні природних складових та урбосистем, а тому це позначається на стані природно-заповідних територій і межах міста. Метою роботи є оцінка стану природно-заповідної мережі м. Чернігова за впливу антропогенних чинників міста.

Матеріал і методи досліджень

В період 2005 – 2011 рр. вивчали території зеленої зони м. Чернігова. Дослідження проводилися стаціонарно та маршрутним методом. При вивченні вікової та кількісної структури зелених насаджень Чернігова було виокремлено дві групи (І група – це території зелених насаджень, які мають площу до 20 га, ІІ група – більше 20 га).

Стан вікових дерев оцінювався за 5-бальною шкалою оцінки стану деревних рослин у вуличних насадженнях (С.І. Кузнецов, Ф.М. Левон, Ю.О. Клименко, В.Ф. Пилипчук, М.І. Шумик). Координати та окремі територіальні прив'язки фіксувалися за допомогою навігаційного приладу eXplorist 100 "Magellan".

Результати досліджень та їх обговорення

За даними М.А. Голубця, міська система є функціональною єдністю живих компонентів міста, середовища їхнього існування та процесів, що пов'язані з їхньою взаємодією та з складовими міської геосоціосистеми [4]. Зміни рослинного покриву, ґрунтові трансформації, адвентизація та синантропізація біоти, створення штучних субстратів (будівлі, асфальтоване покриття) – це чинники, що є трансформаційними у міському середовищі. Місто та природні екосистеми взаємодіють. В межах цієї взаємодії здійснюється матеріально-енергетичні процеси та формуються динамічні складові міського середовища. В його складі є природна (екологічна) компонента, яка має стабілізуюче, рекреаційне та поліфункціональне значення. Значна роль в

міському екологічному середовища належить природним територіям та об'єктам природно-заповідного фонду.

Мережа природно-заповідного фонду міста Чернігова станом на 01.01.2011 р. налічує 21 об'єкт природно-заповідного фонду місцевого статусу площею 171,41 га п'яти категорій. В цілому, в існуючій природно-заповідній мережі міста переважають ботанічні пам'ятки місцевого значення – багатовікові дерева або їх групи (15 об'єктів площею 0,97 га), Старовинна ялинова алея, 2 гідрологічні пам'ятки природи – озера "Глушець" і "Магістрацьке", лісовий заказник "Ялівщина", 2 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва – "Болдині гори" і "Міський сад" та заповідне урочище "Святе" (рисунок І).

Більшість історичних об'єктів природно-заповідного фонду міста Чернігова створено у 60 – 70-і роки ХХ ст. Це переважно території гідрологічного статусу (103 га) та ботанічні пам'ятки незначної площі – багатовікові дерева (11), які на сучасному етапі знаходяться у задовільному або доброму стані, а окремі з них (в урочищі "Маліїв рив") потребують лікування стовбурів та запобігання подальшому руйнуванню.

Серед інших об'єктів міста Чернігова з природоохоронним статусом, які є осередками охорони дендрофлори, слід виділити лісовий заказник "Ялівщина" та заповідне урочище "Святе". Важливе історичне, природно-екологічне, рекреаційне і оздоровче значення для міста Чернігова, також мають 2 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва – "Болдині гори" і "Міський сад".

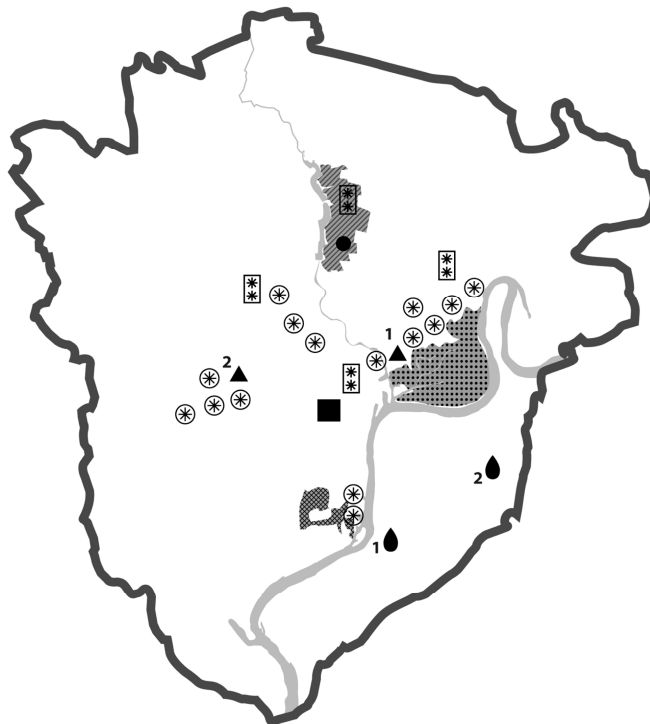


Рис. І. Картохема територій та об'єктів природно-заповідного фонду міста Чернігова

Умовні позначення до рис. І. Існуючі об'єкти природно заповідного фонду:

● - лісовий заказник: "Ялівщина"; ▲ - парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва: 1 – "Міський сад"; 2 – "Болдині гори"; ▨ - заповідне урочище – "Святе"; * – ботанічні пам'ятки природи; ● - гідрологічні пам'ятки природи: 1 – озеро "Глушець", 2 – озеро "Магістрацьке";

Пропоновані об'єкти природно-заповідного фонду: ▨ - регіонально-ландшафтний парк: "Ялівщина"; ▨ - ботанічний заказник: "Кордівка"; ■ - парк пам'ятка садово-паркового мистецтва: "імені М.М. Коцюбинського"; * ботанічні пам'ятки природи (групи вікових дерев).

Неефективним є заходи охорони урочища "Ялівщина", недостатньою є охорона тільки лісопаркових територій та окремих меморіальних дерев міста. Всі об'єкти природно-заповідного фонду мають місцевий статус, більшість з них (16 об'єктів і територій) не є стійкими до дії антропогенних чинників; а значна кількість (10 об'єктів) чутлива до дії автотранспорту, частина багатовікових дерев знаходиться поряд з приватними подвір'ями або на їх території. Існуюча мережа природно-заповідного фонду не в повній мірі забезпечує систему охорони зелених насаджень міста Чернігова, а тому потребує оптимізації.

За результатами проведених досліджень, пропонуємо три основних підходи щодо оптимізації природно-заповідної мережі:

1) визначення територій з цінними видами дендрофлори, перспективних для надання їм природоохоронного статусу;

2) розширення існуючих об'єктів природно-заповідного фонду міста, підвищення їх охоронного статусу та ефективного режиму охорони;

3) створення нових озелених територій в новобудовах міста, біля установ медичного, релігійно-культурного, навчального спрямування, які у майбутньому могли б отримати природоохоронний статус.

Особливу цінність парковим територіям також надають вікові дерева та їх групи, більшість з них (85 особин) у межах міста Чернігова мають охоронний статус в категорії ботанічних пам'яток місцевого значення (15 об'єктів). Оцінка стану вікових деревних рослин нами виконувалася за 5-бальною шкалою, яка включає стан дерева в цілому, а також особливості росту, поточного приросту та стан листкової поверхні. Серед вікових дерев міських насаджень переважають особини з градацією 4-5 балів шкали оцінки стану деревних рослин (дерева з ростом, що загалом відповідають нормі та мають близько 20 – 25 % недієвої поверхні або з повноцінною листовою поверхнею), які складають 75%. На території ботанічної пам'ятки "Маліів рів" особини мають бали 2 – 3 (дерева з пригніченим або послабленим ростом, близько 50% недієвої листової поверхні), що становить 25%.

Видовий склад дендрофлори урочища "Ялівщина" налічує 101 вид, 50 родів, з 31 родини, що є спадком ботанічного саду та може виступати як резервний потенціал дерев і кущів для озеленення міста [6]. Цінність території "Ялівщини" в тому, що це осередок генофонду дендрофлори, територія з яружно-балковою мережею лівого берега р. Стрижень та місце джерел криничної і питної води (30% водозабезпечення Чернігова здійснюється з артезіанських свердловин цієї території). Пропонуємо створити на території урочища "Ялівщина" – регіональний ландшафтний парк (площа 110 га) та відновлення в його складі (на базі агробіостанції і колишнього розсадника) колекційних ділянок ботанічного саду, який існував з 1946 – 1963 рр. Проектований регіональний ландшафтний парк "Ялівщина" буде поліфункціональним природоохоронним, рекреаційною установою обласного підпорядкування. З метою збереження в природному стані лісових комплексів та об'єктів лівобережної частини заплави, притерасової, терасової і плакорної ділянок річки Стрижень, дендрологічної колекції ботанічного саду і забезпечення умов для еколого-збалансованої рекреації та екологічної освіти на цій території.

Лісопарк "Кордівка" (площа 275 га) є ділянкою природного, заплавного лісу на правому березі річки Десни. Ця природна територія має сформоване ядро аборигенної дендрофлори з 30 видів. Видовий склад лісопарку налічує 91 вид, з 57 родів, 30 родин. Лісопарку "Кордівка" рекомендуємо надати статус ботанічного заказника загальнодержавного значення, оскільки ця територія є найбільшим осередком заплачних лісів в межах міста (ботанічна і ценотична цінність), своєрідним екологічним вузлом в проектованій схемі регіональної екомережі Чернігівської області.

Статус парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення рекомендуємо надати парку "імені М.М. Коцюбинського" (площа 18,2 га). Парк на території Валу з'явився в середині XIX ст. (приблизно у 1846 році). Сучасна дендрофлора парку налічує 70 видів, з них 25 – аборигенні види. На території парку є вікові дерева, рекомендовані нами для заповідання як ботанічні пам'ятки природи місцевого значення.

Для збереження багатовікових, меморіальних, маєткових дерев та їх груп пропонуємо взяти під охорону 4 групи об'єктів як ботанічні пам'ятки місцевого значення. Серед них: група вікових дерев старовинного Чернігівського Дитинця (Парк культури та відпочинку "імені М.М. Коцюбинського") – *Quercus robur* L. (3 особини (далі особ.), вік від 100-200 рр.), *Tilia americana* L. (1 особ., 150 р.), *Larix decidua* Mill. (1 особ., біля 100 р.), *Fraxinus excelsior* (1 особ., біля 100 р.), *Picea abies* (L.) Karst. (6 особ., біля 100 р.); вікова *Tilia cordata* Mill. на території ЗНЗ № 20 (1 особ., біля 100 р.); вікова *Pinus sylvestris* L. в урочищі "Ялівщина" на території агробіостанції Чернігівського обласного педагогічного ліцею – (1 особ., біля 150 р.); група вікових дерев на території Чернігівського державного технологічного університету – *Picea abies* (4 особ., від 90– понад 100 р.), алея з *Aesculus hippocasranum* L. (22 особ., понад 100 р.), алея з *Tilia cordata* (10 особ., біля 100 р.), (4 особ., біля 100 р.), *Betula pendula* Roth. (1 особ., близько 100 р.), *Larix decidua* (1 особ., біля 90 р.).

Висновки

Для міст поліського регіону в межах систем зелених насаджень значною є участь аборигенної фракції дендрофлори важливим є збереження природних: лісів, територій створених на їх основі та з значною участю даної групи видів. Для міста створення восьми нових об'єктів природно-заповідного фонду Чернігова (4 групи меморіальних дерев в категорії ботанічних пам'яток природи; парк "імені М.М. Коцюбинського" як парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва; лісопарк "Кордівка" як ботанічний заказник загальнодержавного значення) та зміна статусу охорони (лісовий заказник "Ялівщина" (6,2 га) на регіональний ландшафтний парк "Ялівщина" (110 га)), підвищить репрезентативність існуючої заповідної мережі та збільшить охоплення охороною цінних об'єктів території зелених насаджень міста Чернігова, а відсоток заповідності складатиме 4,32 у порівнянні з існуючим – 2,19.

1. Закон України "Про природно-заповідний фонд України" – Київ, – 16 червня 1992.
2. Карпенко Ю.О. Природно-заповідний фонд Чернігівської області [Під ред. Ю.О. Карпенка] – Чернігів, – 2002. – 240 с.
3. Кохно М.А. Растительный мир Украинского Полесья в аспекте его охраны. / М.А. Кохно., Л.І. Пархоменко, Т.Л. Андриенко, Ю.Р. Шеляг-Сосонко – К.: Наук. думка, 1983. – 272 с.
4. М.А. Голубець Миська система / Голубець М.А., С. 311–312. [Екологічна енциклопедія: У 3Т] / Редколегія: А.В. Толстоухов (головний редактор) та ін. – К.: ТОВ "Центр екологічної освіти та інформації", 2007. – Т.2: Є-Н. – 416 с., іл.
5. Олещенко В.И., Одноралов В.С., Андриенко Т.Л. [и др.] Справочник по заповедному делу. [Под ред. А.М. Гродзинского] – К.: Урожай, – 1988. – 168 с.
6. Потоцька С.О. Сучасний стан дендрофлори урочища "Ялівщина" та шляхи його збереження / С.О. Потоцька // Збірник наукових праць Полтавського педагогічного університету імені В.Г. Короленка. – [Серія "Екологія. Біологічні науки"]. – Вип. 1., 2009. – Полтава, – 2009. – С. 114 – 120.

Робота виконана в рамках держтеми "Біологічне та ландшафтне різноманіття лісових територій ПЗФ Лівобережного Полісся в межах Чернігівської області" (номер дердрєєстрації №0111U001177).

Ю.А. Карпенко, С. А. Потоцкая

Черниговский национальный педагогический университет им. Т.Г. Шевченко, Украина

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОЙ СЕТИ ГОРОДОВ ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ПОЛЕСЬЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. ЧЕРНИГОВА)

Природно-заповедная сеть городов Левобережного Полесья объединяет объекты полифункционального значения и искусственного блока охраны, имеющих местный статус. Охрана природной составляющей в природно-заповедной сети города Чернигова, обеспечивается в системе 21 объекта местного статуса площадью 171,41 га и пяти категорий. Создание восьми новых объектов, с целью оптимизации природно-заповедного фонда, увеличит процент заповедности до 4,32 по сравнению с существующим - 2,19. Среди предлагаемых объектов - парк-памятник садово-паркового искусства - парк "имени М.М.

Коцюбинського"; регіональний ландшафтний парк "Яловщина"; ботаничний заказник общегосударственного значения "Кордовка"; 4 групи многовекових деревьев в качестве ботанических памятников местного значения. Подходы к оптимизации городского заповедного фонда заключаются в создании парковых территорий, охране пригородных и пойменных лесов, охране мемориальных и исторических объектов.

Ключевые слова: природно-заповедный фонд, категории объектов, подходы к оптимизации, полифункциональность

Ya.A. Karpenko, S.A. Pototska

Chernihiv National Pedagogical University Named After T.G. Shevchenko, Ukraine

APPROACH TO OPTIMIZATION OF NATURAL-RESERVE CITIES NETWORK
LEVOBEREZHNAYA POLESYE (FOR EXAMPLE CHERNIGOV)

The nature-protected network of cities Levoberezhny Polesie combines objects and values of multifunctional artificial block of having local status. Protecting the natural component of the natural reserve network in the city of Chernigov, provided in the 21 objects of the local area of 171,41 hectares of status and of the five categories. Establishment of eight new sites in order to optimize nature reserve, nature protection will increase the percentage to 4,32 compared with the current – 2, 19. Among the proposed facilities - park-monument of landscape architecture - the park " M.M. Kotsyubinsky"; regional landscape park "Yalovschina"; botanical reserve of national importance "Kordovka", 4 groups of ancient trees as botanical monuments of local importance. Approaches to optimization of the urban reserve fund is to provide a park area, protection of peri-urban and riparian forests, protection of memorials and historical sites.

Key words: natural-reserve fund, category of objects approaches to optimization, polyfunctional

Рекомендує до друку

Надійшла 20.01.2012

В.В. Грубінко

УДК 502.7 (477.43)

Л.Г. ЛЮБІНСЬКА

Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка
вул. І.Огієнка, 61, Кам'янець-Подільський, 32300

ОСОБЛИВОСТІ БУФЕРНОЇ ЗОНИ ДНІСТРОВСЬКОГО ЕКОЛОГІЧНОГО КОРИДОРУ В МЕЖАХ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ

На півдні Хмельницької області виділено Дністровський коридор національної екологічної мережі України. Частина території цього коридору включена у національний природний парк "Подільські Товтри" (Кам'янець-Подільський район), який є ядром національної екологічної мережі.[2,7]. Інші землі охоплюють територію Новоушицького району Хмельниччини. Буферна зона Дністровського коридору простягається смугою паралельно річці Дністер. В результаті багаторічних досліджень проведено аналіз територіальної та екосистемної структури буферної зони Дністровського екологічного коридору в межах Хмельницької області. Наведено характеристику структурних елементів екомережі. Описано типи екосистем буферної зони, стан її територій і вплив антропогенних чинників. Надано рекомендації для забезпечення цілісності буферної зони і виконання охоронної функції для екологічного коридору.

Ключові слова : екомережа , екокоридор, буферна зона, екосистеми

Дністровський екокоридор проходить на південній межі Хмельницької області (Кам'янець-Подільський і Новоушицький адміністративні райони). Особливість Дністровського екокоридору у межах Кам'янець-Подільського р-ну Хмельницької області полягають у тому, що Національний природний парк "Подільські Товтри" (НПП) входить є ключовою територією і охоплює всі землі екокоридору на відстані 30 км від р. Дністер. НПП "Подільські Товтри" не відповідає другій категорії МСОП і його територія має вигляд фрагментів з незначних антропогенно-природних, які переважно є заповіданими, та великих антропогенних ділянок. Вздовж річки в межах екокоридору та буферної зони знаходяться вилучені та не вилучені у користування НПП землі. У зв'язку з цим потребує обґрунтування і формування цілісності буферної зони і виконання охоронної функції для екологічного коридору.

Матеріал і методи досліджень

Для дослідження використано матеріали власних польових досліджень флори і рослинності, екосистем, отримані під час експедиційних маршрутів в період 1996-2011 років. Опрацьовано матеріали лісовпорядкування ДП "Кам'янець-Подільський лісгосп", ДП "Новоушицький лісгосп".

Типи екосистем, представлені у межах буферної зони на території наводяться за Дідух, Шеляг-Сосонко, 2001 [1]. Буферна зона Дністровського екокоридору у Хмельницькій області за фізико-географічним районуванням відноситься до Чортківсько-Смотрицького (1) і Товтрового (2) районів Західно-Подільської височинної області та до Нижньоушицького (3) району Середньо-Подільської височинної області [6]. Враховуючи рівень антропогенної трансформації території, нами виділено у першому районі 4 відтинки, у другому - один, а в третьому – два.

Результати досліджень та їх обговорення

Чортківсько-Смотрицький район знаходиться у південно-західній частині Хмельницької області. Територія екокоридору розміщена в межах Кам'янець-Подільського, адміністративного району. Дністровський екологічний коридор та його буферна зона пролягають територією Ластовецької, Гринчуцької, Жванецької, Сокільської, Рудської, Устянської, Врублівецької сільських рад.

Майже 70 % поверхні району займають сільськогосподарські та орні землі, села - до 13% , до 6 % ліси та 1% - штучні насадження сосни і акації, лучно-степові, степові та кальцепетрофітні ділянки утворюють вузькі смуги вздовж річок і займають до 10%.

В межах природного району є території та об'єкти природно-заповідного фонду: вилучені землі (квартали 15-33 НПП "Подільські Товтри" 946 га); землі водного фонду (Дністровське водосховище в межах лівих приток р. Дністер); землі лісового фонду (Панівецьке, Подільське лісництва ДП Кам'янець-Подільське лісгосп); землі сільськогосподарського призначення екстенсивного використання (пасовища, сіножаті, орні землі, перелоги)

Структурними елементами екомережі є ключові території національного рівня (ділянки, що належать до складу НПП "Подільські Товтри"); водно-болотне угіддя міжнародного значення «Пониззя р. Смотрич» (1480 га); ключові території регіонального рівня (ботанічні і ландшафтні заказники); сполучні території (лісові масиви Пановецького та Подільського лісництв, сіножаті та пасовища у прибережній смузі річки Дністер та приток). [3,5]

Буферну зону Чортківсько-Смотрицького району можна поділити на чотири відтинки. Перша частина розпочинається на межі Тернопільської області по р. Збруч у с. Ісаківці. На відтинку с. Ісаківці - с. Жванець буферна зона відсутня у зв'язку з щільною забудовою сіл та дачних товариств. Незначна ділянка біля 1 км завширшки 0,03-0,8 км штучно залісена сосною та вкрита рудеральною рослинністю. За с. Ісаківці (0,5 км) знаходиться полезахисна лісосмуга. Буферна зона має фрагментарний характер і є слабозв'язаною. Необхідно запроєктувати розширення зони на 2,0-3,5 км через лісові масиви, що розташовані північніше зазначених сіл.

Другий відтинок простягається між с. Жванець-Малинівці у вигляді вузької скелястої смуги (0,02-0,2), яка має природний рослинний покрив з кальцепетрофітної і степової рослинності та ділянки з штучними сосновими чи акацієвими лісами, які розташовані на

верхніх частинах схилів чи на виположених берегах. В межах с. Гринчук та Малинівці та за с. Гринчук, де є перелоги, природний рослинний покрив зруйнований. Необхідно проектування повноцінного екокоридору через існуючі лісові масиви північніше вказаних сіл на 5,0-5,5 км, а також створення лісових масивів з типових подільських деревостанів на перелогах.

На третьому відтинку між с. Слобідка Малиновецька та с. Цвіклівці I чергуються скельні, лучно-степові ділянки та чагарниковий степ. Буферна зона добре виражена і має ширину 0,5-0,3 км.

Між с. Устя та с. Врублівці (четвертий відтинок) ділянки з природним рослинним покривом з кальцепетрофітної, лучно-степової, степової та лісової рослинності чергується з ділянками штучних соснових чи акацієвих насаджень, які розташовані на верхніх частинах схилів і займає смуги 50-300 м. В межах Баговицького дачного масиву, природний рослинний покрив у значній мірі зруйнований. Відтинок має гетерогенний характер. Необхідно проектувати відтворення типових Подільських лісів та реконструкцію пасовищ біля с. Врублівці.

Типи екосистем, які є в межах буферної зони наведемо нижче:

2. Екосистеми замкнутих та проточних водойм континентів – займають 3 % території буферної зони (≈ 200 га).

Проточні водойми, в яких відсутні макрофіти (24)

4. Травянисті та чагарниково-травянисті екосистеми мезофітного типу, що формуються в умовах достатнього зволоження – займають 17% території буферної зони (≈ 1100га).

5. Травянисті та чагарниково-травянисті екосистеми ксерофітного типу, що формуються в умовах недостатнього зволоження – займають 4% території буферної зони (≈ 300 га).

6. Екосистеми, розвиток яких спричинений геоморфологічними формами – займають 25 % території буферної зони (≈ 1500 га).

7. Екосистеми з домінуванням фанерофітів (ліси, рідколісся, чагарники) – займають 9 % території буферної зони (≈ 600 га).

8. Екосистеми антропогенного походження – займають 45 % території буферної зони (≈ 2900 га).

Вся територія Збаразько-Смотрицького (Товтровтровоного) району знаходиться на землях Кам'янець-Подільського адміністративного району. Дністровський екологічний коридор та його буферна зона в межах Калачковецької, Колодіївської сільських рад і частини Староушицької селищної сільської ради. Район формує південь Хмельницької області. Біля 55 % поверхні району займають сільськогосподарські та орні землі, села і дачні масиви - до 6 % , до 15% ліси та 2% - штучні насадження сосни, акації, біля 12 % - лучно-степові, степові, кальцепетрофітні ділянки. До складу території в межах природного району входять території та об'єкти природно-заповідного фонду (вилучені землі (квартали 34- 60 НПП "Подільські Товтри" 2481, 9 га); водно-болотного угіддя міжнародного значення «Бакотська затока» (1590 га); землі водного фонду (Дністровське водосховище в межах лівих приток р. Дністер); землі лісового фонду (Подільське Староушицьке лісництва ДП Кам'янець-Подільське лісгосп); землі сільськогосподарського призначення екстенсивного використання (пасовища, сіножаті, орні землі, перелоги) [3,4]. В структуру екомережі входять ключові території національного рівня (ділянки, що належать до складу НПП "Подільські Товтри"); ключові території регіонального рівня (ботанічні і ландшафтні заказники); сполучні території (лісові масиви Подільського і Староушицького лісництв, сіножаті та пасовища у прибережній смузі річки Дністер та приток). Від с. Врублівці до с. Рогізна екокоридор гетерогенний і являє собою лісові, лучно-степові, степові, скельні ділянки, які перемежуються з сосновими чи акацієвими насадженнями і займають смуги шириною 500-2000 м. Буферна зона має один відтинок.

На території є наступні екосистеми:

2. Екосистеми замкнутих та проточних водойм континентів – займають 1 % території буферної зони (≈ 40 га).

4. Травянисті та чагарниково-травянисті екосистеми мезофітного типу, що формуються в умовах достатнього зволоження – займають 10% території буферної зони (≈ 200 га).

5. Трав'янисті та чагарниково-трав'янисті екосистеми ксерофітного типу, що формуються в умовах недостатнього зволоження – займають 15 % території буферної зони (≈ 300 га).

6. Екосистеми, розвиток яких спричинений геоморфологічними формами – займають 14 % території буферної зони (≈ 700 га).

7. Екосистеми з домінуванням фанерофітів (ліси, рідколісся, чагарники) – займають 50 % території буферної зони (≈ 1000 га).

8. Екосистеми антропогенного походження – займають 10 % території буферної зони (≈ 200 га).

У Нижньоушицькому районі територія займає незначну південно-східну частину Кам'янець-Подільського адміністративного району і всю південну Новоушицького району. Дністровський екологічний коридор та його буферна зона в межах частини Староушицької селищної сільської ради Кам'янець-Подільський р-н) і с Березівської, Куражинської, Пилипо-Хребтіївської, Вільховецької, Зеленокуруловецької (Новоушицький р-н) сільських рад. Район формує південь Хмельницької області.

Сільськогосподарські та орні землі покривають 55 % поверхні району, села і дачні масиви - до 3 % , до 22% ліси та 4 % - штучні насадження сосни, акації, біля 16 % - лучно-степові, степові, кальцепетрофітні ділянки. Складові території дністровського екокоридору в межах природного району формуються території та об'єкти природно-заповідного фонду: заказники “Дністровський” площею 480 га, „Калюський” площею 1832 га; землі водного фонду (Дністровське водосховище в межах лівих приток р. Дністер); землі лісового фонду (Струзьке, Новоушицьке, Зеленокуруловецьке лісництва ДП Новоушицький лісгосп); землі сільськогосподарського призначення екстенсивного використання (пасовища, сіножаті, орні землі, перелоги). Структурні елементи екомережі: ключові території регіонального рівня (ландшафтні заказники); сполучні території (лісові масиви Подільського і Староушицького лісництв, сіножаті та пасовища у прибережній смузі річки Дністер та приток).

Буферна зона поділяється на два відтинки. Між селами Гораївка і Пижівка (перший відтинок) перемижуються вузька скеляста смуга (0,02-0,2) та ділянки з природним рослинним покривом з кальцепетрофітної, лучно-степової, степової і лісової рослинності, штучних соснових чи акацієвих лісів, які розташовані на верхніх частинах схилів чи на виположених берегах. У межах затоплених водосховищем сіл Бакота, Теремці і Стара Ушиця природний рослинний покрив у значній мірі зруйнований. Часто трапляються рудеральні ділянки. Необхідно проектування повноцінного екокоридору через існуючі лісові масиви північніше вказаних сіл на 2,0-5,5 км, а також створення лісових масивів з типових подільських деревостанів на перелогах, реконструювати типові Подільські ліси на засаджених сосною і акацією схилах, степові ділянки.

На другому відтинку від с. Пижівка до гирла р. Матірка (за с. Рудківці) екокоридор має вигляд смуг із лучних, лучно-степових, скельних ділянок, заростей чагарників, широколистяних лісових масивів, які чергуються між собою та з посадками сосни і акації і займає від 150 до 2 500 м.

Типи екосистем представлених в межах буферної зони на території Нижньоушицького району включають:

2. Екосистеми замкнених та проточних водойм континентів – займають 3 % території буферної зони (≈ 50 га).

4. Трав'янисті та чагарниково-трав'янисті екосистеми мезофітного типу, що формуються в умовах достатнього зволоження – займають 9% території буферної зони (≈ 150 га).

5. Трав'янисті та чагарниково-трав'янисті екосистеми ксерофітного типу, що формуються в умовах недостатнього зволоження – займають 15 % території буферної зони (≈ 320 га).

6. Екосистеми, розвиток яких спричинений геоморфологічними формами – займають 4 % території буферної зони (≈ 50 га).

7. Екосистеми з домінуванням фанерофітів (ліси, рідколісся, чагарники) – займають 60 % території буферної зони (≈ 1300 га).

8. Екосистеми антропогенного походження – займають 9 % території буферної зони (≈ 150 га).

У досліджених районах наявні представлені у табл. 1 екосистеми.

Екосистеми буферної зони Дністровського екокоридору (Хмельницька обл.)

Екосистеми	район		
2. Екосистеми замкнутих та проточних водойм континентів			
2.1. Замкнуті прісні водойми			
2.1.2. Літоральна зона (зона рослин з плаваючими на поверхні листками, зона повітряно-водних рослин)			
2.3. Проточні водойми, в яких відсутні макрофіти			
23.1.Річки			
23.13.Струмки			
23.14.Джерела			
24.21.Антропогенно змінені			
4. Трав'янисті та чагарниково-трав'янисті екосистеми мезофітного типу, що формуються в умовах достатнього зволоження			
4.2. Справжні луки суходільні			
4.7. Остепнені луки			
5. Трав'янисті та чагарниково-трав'янисті екосистеми ксерофітного типу, що формуються в умовах недостатнього зволоження			
5.1.1. Лучні різнотравно-злакові степи			
5.1.2. Справжні степи злакові			
6. Екосистеми, розвиток яких спричинений геоморфологічними формами			
6.1. Скелі та відслонення, на яких спостерігаються процеси денудації			
6.1.2. Карбонатні			
63. Яри			
7. Екосистеми з домінуванням фанерофітів (ліси, рідколісся, чагарники)			
7.2 Листяні ліси неморального типу			
7.2.1. Дубові ліси			
7.2.2. Скельнодубові ліси			
7.2. 4. Яворові ліси			
7.2.5. Ясеневі ліси			
7.5.1. Піонерні ліси та чагарники мезофітного типу (крушиново-теренові			
7.5.1.1.Ліщиново-бузинові (31.811. <i>Urtico—Sambucetum</i>)			
7.5.3. Піонерні ліси та чагарники геміксерофітного типу (шипшиново-глодові, терену колючого) вишні степової (31.811. <i>Prunus fruticosa</i>)			
75.31.Мигдалю низького (<i>Amygdalus nana</i>)			
8. Екосистеми антропогенного походження			
8.1. Агроекосистеми			
8.1.2. Агроекосистеми рудерального типу			
8.1.3. Багаторічні насадження дерев і чагарників (лісонасадження інтродукованих порід)			
8.1.4. Пасовища інтенсивного використання (з вираженим трав'яним покривом)			
83.1.Викопні			
83.11.Кар'єри			
		+	
82.Урбоекосистеми (міста, села, промислові споруди) (86)			
82.2. Одноповерхові споруди сільського та селищного типу			
8.3.3. Техногенні екосистеми			
83.31. Залізничні			

Як бачимо, у кожному районі є цінні природні екосистеми, зокрема такі, як мигдалю низького (*Amygdalus nana*) та Скельнодубові ліси.

Висновки

Отже, у Чортківсько-Смотрицькому районі буферна зона Дністровського екокоридору представлена природними біотопами: ліси з місцевих видів, чагарникові зарості місцевих видів, лучно-степові, степові та кальцепетрофітні ділянки. Хоча вона має неструктурований характер, але може виконувати функції охорони ключових та сполучних територій. Потрібно провести реконструкцію штучних лісових насаджень інтродуцентів, рудералізованих ділянок, пасовищ та сінокосів. Особливо це стосується територій в межах сіл Ісаківці, Брага, Каветчина, Сокіл, Устя, Тарасівка. Буферна зона Збаразько-Смотрицького (Товтровою) району Дністровського екокоридору презентує природні біотопи: ліси з місцевих видів, чагарникові зарості місцевих видів, лучно-степові, степові та кальцепетрофітні ділянки. При гетерогенній структурі вона здійснює функції охорони ключових та сполучних територій. Для посилення її ролі необхідно провести реконструкцію залісених інтродукованими породами та рудералізованих ділянок на відтинку сіл Демшин-Рогізна та в межах "Бакотської затоки". На території Нижньоушицького району лісостепових докіль міжрічних рівнин буферна зона Дністровського екокоридору, окрім відтинку в межах с. Пижівки (від гирла р. Ушиця до дачного масиву), повноцінна і виконує функції охорони ключових та сполучних територій. Її представляють природні біотопи: ліси з місцевих видів, чагарникові зарості місцевих видів, лучно-степові і кальцепетрофітні ділянки, сінокоси або пасовищні угіддя в хорошому стані (на першій або другій стадіях пасовищної дигресії). Потребують реконструкції біотопи антропогенного походження (залуження чи заліснення рудеральних, реконструкція лісонасаджень інтродукованих порід).

1. Дідух Я.П. Класифікація екосистем – імператив національної екомережі (ECONET) України / Я.П.Дідух, Ю.Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. – 2001, Т. 58, № 4. – С.393–403.
2. Закон України Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2000, N 47. – С. 405
3. Заповідні перлини Хмельниччини / під ред. Т.Л. Андрієнко. – Хмельницький: ПАВФ "Інтрада", 2006 – 220 с. Зелена книга України / За заг. ред. Я.П. Дідуха. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
4. Любінська Л.Г. Бакотська затока. Водно-болотні угіддя України / Під ред. Марушевського Г.Б., Жарук І.С. – К. : Чорномор. програма Ветланд Інтернешнл, 2006. – С. 120–125.
5. Любінська Л.Г. Пониззя річки Смотрич. Водно-болотні угіддя України / Під ред. Марушевського Г.Б., Жарук І.С. – К. : Чорномор. програм. Ветланд Інтернешнл, 2006. – С. 125–129.
6. Маринич О.М. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О.М. Маринич, Г.О. Пархоменко, О.М. Петренко [та ін.] // Укр. геогр. журн. – 2003. – № 1. – С. 16–20.
7. Розбудова екомережі України / наук. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – Київ, 1999. – 127 с.

Л.Г. Любинская

Каменец-Подольский национальный университет им. Ивана Огиенка, Украина

ОСОБЕННОСТИ БУФЕРНОЙ ЗОНЫ ДНЕСТРОВСКОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОРИДОРА В ПРЕДЕЛАХ ХМЕЛЬНИЦКОЙ ОБЛАСТИ

На юге Хмельницкой выделен Днестровский коридор национальной экологической сети Украины. Часть территории этого коридора включена в национальный природный парк "Подольские Толтры" (Каменец-Подольский район), который является ядром национальной экологической сети. Другие земли охватывают территорию Новоушицкого района Хмельницкой области. Буферная зона Днестровского коридора простирается полосой параллельно речке Днестр. В результате многолетних исследований проведено анализ территориальной и экосистемной структуры буферной зоны Днестровского экологического коридора в пределах Хмельницкой области. Наведено характеристику структурных элементов экосети. Описаны типы экосистем буферной зоны, состояние территорий и влияние антропогенных факторов. Дано рекомендации для обеспечения целостности буферной зоны и выполнения охранной функции для экологического коридора.

Ключевые слова : экосеть, экокоридор, буферная зона, экосистемы

L.G. Lyubinska

Ivan Ogienko Kamyianets-Podilsky National University, Ukraine

BUFFER ZONES OF DNISTER ECOLOGICAL CORRIDOR IN KHMELNITSKY OBLAST

The Dniester ecological corridors of national ecological network situated on the south of the Khmelnytsk area. Part of territory of these corridors is plugged in a national natural park "Podolsk Товтри" (Kam'ianets'-Podil's'kyi district), that is the kernel of national ecological network. Other earth embrace territory of Nova Ushitsya of district of Khmelnychna. The buffer zone of the Dniester corridor is stretched out by a stripe in parallel to the river Dniester. As a result of long-term researches the analysis of territorial and ecosystems structure of buffer zone of the Dniester ecological corridor is conducted within the limits of the Khmelnytsk area. Description over of structural elements of ecological network is brought. The types of ecosystems of buffer zone, state of her territories and influence of anthropogenic factors, are described. Recommendations are given for providing of integrity of buffer zone and implementation of guard function for ecological corridor.

Key worlds: ecological network, buffer zones, ecological corridor, ecosystems

Рекомендує до друку

Надійшла 27.01.2012

В.В. Грубінко

УДК 582.28

В. Б. МАЛАНЮК

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника
вул. Галицька, 201, Івано-Франківськ, 77008

**МІКОБІОТА СИРОЇЖКОВИХ (RUSSULACEAE) ГАЛИЦЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ**

Досліджено видовий склад і поширення грибів з родини Russulaceae на території Галицького національного природного парку. Описано екологічні та фенологічні особливості мікобіоти родини.

Ключові слова: Russulaceae, Галицький національний природний парк

Мікобіота макроміцетів Галицького національного природного парку (ГНПП) на даний час становить близько 400 видів. Більше половини з цього числа – шапінкові гриби. Серед базидіальних макроміцетів однією з найбільших родин є родина Russulaceae, що належить до порядку Russulales відділу Basidiomycota. За три роки досліджень (з 2009 по 2012 роки) обліковано 41 вид з родини Russulaceae. Руссулальні – облігатні мікоризні гриби, що утворюють ектотрофну або ендо-ектотрофну мікоризу у хвойних та листяних дерев [2], а оскільки, площа Галицького НПП на більшій частині території покрита лісами (в основному дубово-грабові, букові, а також штучні насадження за участю *Quercus rubra* L., *Picea abies* (L.) H.Karst. та *Pinus sylvestris* L.), тому різноманіття сиріжжкових на території парку доволі велике.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження родини Russulaceae проводились на території Галицького НПП в межах Крилоського, Галицького, Блюдниківського та Бурштинського лісництв з квітня 2009 по листопад 2011 року маршрутно-експедиційним та стаціонарним методом постійних пробних площ. Для ідентифікації грибів використовувалися визначники (Визначник грибів України [2], Mushrooms and Toadstools of Britain and Europe [6]), вивчення гербарного матеріалу здійснювалась за допомогою набору реактивів: КОН (5%), NH₄ОН (10%), фенол, залізний

купорос, нафтол. Для визначення грибів за морфологією спор використовувався мікроскоп «Биолам 70-С».

Збір гербарного матеріалу та сушка плодкових тіл грибів проводилися за стандартними методиками (Бондарцев) [1]. Систематичні таксони та сучасні назви грибів узгоджено з 10 виданням «Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi» [7] та номенклатурною базою даних «CABI Bioscience Databases. Index fungorum» [5].

Результати досліджень та їх обговорення

Найбільші площі лісів сконцентровані у Прикарпатській частині ГНПП на правобережжі річки Дністер, на лівобережжі Дністра (Опілля) ліси розташовані в основному спорадично у вигляді невеликих острівців. Найбільше видів з родини Russulaceae зареєстровано саме в дубово-грабових лісах, де найчастіше зростають такі види як, *Lactarius piperatus* (L.) Pers., *L. quietus* (Fr.) Fr., *L. vellereus* (Fr.) Fr., *L. volemus* (Fr.) Fr., *Russula cyanoxantha* (Secr.) Fr., *R. lepida* Fr., *R. nigricans* (Bull.) Fr., *R. virescens* (Schaeff. ex. Zantedeschi.) Fr. та інші. В букових лісах спостерігається менше видове різноманіття, зокрема, тут домінують *Lactarius fuliginosus* (Fr.) Fr., *L. subdulcis* (Fr.) S.F. Gray, *Russula fellea* (Fr.) Fr., *R. mairei* Singer. *Lactarius deterrimus* Gröger, *L. camphoratus* (Fr.) Fr., *L. mammosus* Fr., *Russula fragilis* (Fr.) Fr., *R. turci* Bres. та деякі інші приурочені до соснових, ялинових та ялицевих насаджень. Слід відмітити, що видовий склад грибів у цих біотопах через їхнє неприродне походження, доволі бідний, особливо це стосується посадок сосни звичайної. Порівняно багата мікобіота руссулальних у березняках та широколистяних лісах з домішками *Betula pendula* Roth. Тут були відмічені *Lactarius necator* (Fr.) Karst., *L. torminosus* (Schaeff.) Gray, *Russula aeruginea* Fr., *R. foetens* (Pers.) Pers., *R. gracillima* Jul. Schöff., *R. betularum* Hora та інші. Відносно низьким показником рівня мікобіоти характеризуються насадження інтродукованого *Quercus rubra*. Ці ліси не відзначаються великою видовою різноманітністю через досить густий підріст дуба північного. Однак, на узліссях і по краях лісу, де ступінь затінення низький, видовий склад значно більший. В цих насадженнях були відмічені такі види сиріожкових, як *Lactarius serifluus* (DC.) Fr., *L. vellereus* (Fr.) Fr., *Russula cyanoxantha* (Secr.) Fr., *R. nigricans* (Bull.) Fr.

За кількістю плодкових тіл на одиницю площі переважають дубово-грабові ліси. Такі види як *Lactarius piperatus*, *L. quietus*, *L. vellereus*, *L. volemus*, *Russula cyanoxantha*, *R. heterophylla* (Fr.) Fr., *R. lepida*, *R. nigricans* складають найбільшу частку в цих типах фітоценозів. *Lactarius piperatus*, *L. volemus*, *Russula foetens* чи *Russula cyanoxantha*, як показали дані з моніторингу плодоношення базидіальних макроміцетів на постійних пробних площах, іноді зростають досить великими групами (10 – 12/м²). Натомість, такі види, як *Lactarius flexuosus* (Fr.) S.F.Gray, *Russula lilacea* Quel., *Russula olivacea* (Schaeff.) Fr., *Russula velenovskyi* Melzer & Zvára зустрічаються спорадично і переважно в невеликій кількості (1 – 2/м²). Деякі з таких поширених видів, як наприклад, *Russula cyanoxantha*, *R. lepida*, *Lactarius volemus*, у великих кількостях іноді трапляються також у букових лісах. Також тут великими групами зростають типові для цих біотопів *Russula fellea* та *Lactarius subdulcis*. З видів, які можна назвати регіонально рідкісними, і які відомі з одного чи двох місцезростань, варто відмітити *Lactarius deterrimus*, *L. mammosus*, *Russula aeruginea*, *R. gracillima*.

На основі трирічних досліджень було зроблено загальний висновок, що плодоношення грибів з родини Russulaceae на території Галицького НПП починається на початку червня. Причому, види з роду *Lactarius* масово з'являються в другій половині літа і в першій половині осені, а пік плодоношення сиріожок припадає в основному на літні місяці. На початку червня можна виявити *Russula cyanoxantha*, яка плодоносить з невеликими перервами до кінця вересня. З представників роду *Lactarius* найшвидше можна виявити такі види, як *Lactarius piperatus*, *L. quietus*, *L. subdulcis* знахідки яких реєструвалися в середині червня. З другої половини вересня, після перших приморозків спостерігається тенденція до зменшення кількості видів сиріожкових. Так триває аж до кінця вегетаційного періоду, який настає, в залежності від кліматичних умов, у кінці жовтня – на початку листопада [3]. Найпізніше були відмічені плодкові тіла наступних видів: *Lactarius blennius* (Fr.) Fr., *Lactarius subdulcis*, *L. deterrimus*, *L. vellereus*, *Russula fragilis*.

Серед 41 виду руссулальних грибів трохи менше половини (17) можна віднести до їстівних. В основному це стосується представників роду *Russula*, які нараховують 14 видів, що становить більше 50%. Отруйні гриби становлять тільки 3 види: *Russula fragilis*, *R. mairei* та *R. betularum*. Оскільки серед сиріжкових багато видів з їдким чи гірким смаком, або мають неприємний запах, неїстівні та умовно їстівні види складають найбільшу частку від усіх руссулальних. Найбільше умовно їстівних грибів серед представників роду *Lactarius*, через переважно пекучо-їдкий молочний сік у цих видів.

Мікобіота руссулальних на території ГНПП залишається недостатньо вивченою. Наші дослідження проводилися, в основному, в межах Крилоського л-ва та в урочищі «Галич Гора» (Галицьке л-во). Перспективним залишається Лівобережжя Дністра, яке досліджено явно недостатньо.

Нижче приводиться перелік видів грибів з родини Russulaceae Галицького НПП:

Родина **Russulaceae**

Рід **Lactarius**

1. ***L. blennius* (Fr.) Fr.** Зустрічається в основному в букових та змішаних з буком лісах Крилоського та Блюдниківського л-в переважно з другої половини осені. Зростає невеликими групами (2 – 4 плодових тіла). Можливі знахідки виду також на лівобережжі Дністра (Бурштинське л-во).

2. ***L. camphoratus* (Fr.) Fr.** На території парку відомо 3 – 4 знахідки в основному в у-щі «Галич Гора» (Галицьке л-во), а також одне місцезнаходження зареєстроване у Крилоському л-ві у змішаних з ялиною лісах. Зростає влітку.

3. ***L. deterrimus* Gröger.** Плодові тіла (2 – 8) цього виду були знайдені 2010 року в у-щі «Галич Гора» протягом вересня-жовтня в межах дендропарку поблизу адмін. будівлі ГНПП під молодими ялинами.

4. ***L. flexuosus* (Fr.) S.F.Gray.** Зустрічається спорадично в основному в межах Крилоського та частково Галицького л-в (у-ще «Галич Гора»). Надає перевагу широколистяним лісам (грабово-дубові рослинні угруповання). Зростає протягом серпня-вересня невеликими групами. На лівобережжі Дністра даний вид не спостерігався.

5. ***L. fuliginosus* (Fr.) Fr.** Не часто зустрічається на території парку. Вид приурочений в основному до букових та змішаних з буком лісів. Знахідки реєструвалися переважно в Блюдниківському л-ві (у-ща «Мединські скелі» та «Раків Потік»).

6. ***L. mammosus* Fr.** Невелика група плодових тіл цього виду була виявлена у вересні 2010 року в у-щі «Галич Гора» в межах дендропарку поблизу адмін. будинку Галицького НПП серед молодих ялин.

7. ***L. necator* (Fr.) Karst.** На території ГНПП поширений в широколистяних лісах з домішкою берези бородавчастої. Знахідки реєструвалися в переважно в межах Крилоського та частково Галицького л-в (у-ще «Галич Гора») протягом всього періоду досліджень. Зростає в серпні – вересні.

8. ***L. piperatus* (L.) Pers.** Один з найпоширеніших видів грибів на території Галицького НПП. Зустріти його можна в грабово-дубових та рідше букових лісах усіх лісництв парку, починаючи з кінця червня, пік чисельності цього виду – в середині липня. Зростає іноді великими групами (3 – 6, а часом і до 12 плодових тіл). В деяких місцевостях ГНПП збирається місцевими жителями.

9. ***L. pyrogalus* (Bull.) Fr.** Спорадично зустрічається на території ГНПП в основному в Крилоському л-ві (у-ще «Діброва») та в у-щі «Галич Гора». Зростає в грабово-дубових лісах невеликими групами в серпні – вересні.

10. ***L. quietus* (Fr.) Fr.** Широко розповсюджений вид, який зустрічається в грабово-дубових лісах в межах всіх лісництв парку протягом серпня-жовтня. Іноді зростає великими групами.

11. ***L. serifluus* (DC.) Fr.** Зустрічається не часто. Знахідки реєструвалися декілька разів в середині літа 2010 та 2011 років в у-щі «Галич Гора». Зростає в широколистяних лісах невеликими групами.

12. *L. subdulcis* (Fr.) S.F. Gray. Досить поширений вид на Правобережжі Дністра, в букових та змішаних з буком лісах Блюдниківського, Крилоського та частково Галицького л-в. Зростає в серпні – жовтні невеликими групами.

13. *L. torminosus* (Schaeff.) Gray. Єдине місцезростання виду відоме з у-ща «Галич Гора» (широколистяний ліс з домішками берези бородавчастої), де було кілька знахідок у 2010 році.

14. *L. vellereus* (Fr.) Fr. Теж звичайний вид на території ГНПП. Зустрічається переважно в широколистяних лісах групами по 3 – 8 плодкових тіл протягом липня – жовтня.

15. *L. volemus* (Fr.) Fr. Доволі часто зустрічається в широколистяних та змішаних лісах парку майже по всій території. Зростає в основному протягом липня, часто великими групами. Через непогані смакові якості вид зазнає незначного антропогенного впливу (збирання) з боку місцевого населення.

Рід *Russula*

16. *R. aeruginea* Fr. Єдина знахідка цього виду була зареєстрована у вересні 2010 року у дендропарку ГНПП (у-ще «Галич-Гора») під молодими березами.

17. *R. atropurpurea* (Krombh.) Britzelm. Переважно трапляється в грабово-дубових лісах Крилоського та Галицького л-в (у-ща «Галич Гора», «Діброва»). Базидіоми спостерігаються в липні – серпні.

18. *R. betularum* Hora. Відомо декілька місцезростань в у-щі «Галич Гора» (широколистяні ліси з домішками берези бородавчастої). Зростає у вересні – жовтні невеликими групами.

19. *R. cyanoxantha* (Secr.) Fr. Найпоширеніша сиріжка на території парку. Зустрічається у всіх лісництвах в широколистяних та змішаних лісах починаючи від початку червня до жовтня. Часто збирається місцевими жителями.

20. *R. delica* Fr. Спорадично трапляється, в основному в межах у-ща «Галич Гора» в широколистяних лісах в липні – вересні.

21. *R. densifolia* Secr. ex Gillet. Зустрічається рідко в широколистяних лісах (Блюдниківське та Крилоське л-ва) в липні – серпні.

22. *R. fellea* (Fr.) Fr. Є звичайним видом у букових лісах Блюдниківського, Крилоського та Галицького л-в. Трапляється протягом червня – серпня невеликими групами.

23. *R. foetens* (Pers.) Pers. Вид часто зустрічається на території парку в широколистяних (березових та змішаних з березою) лісах. Зростає в липні – серпні, іноді великими групами.

24. *R. fragilis* (Fr.) Fr. Відомо кілька місцезростань цього виду в межах Галицького л-ва. Зростає переважно восени в змішаних лісах та хвойних насадженнях.

25. *R. gracillima* Jul. Schäff. Єдине місцезростання відоме в у-щі «Галич Гора» (широколистяний ліс з домішками берези бородавчастої). Плодові тіла (6 – 8) цього виду були виявлені у вересні 2010 року.

26. *R. heterophylla* (Fr.) Fr. Часто зустрічається тільки в у-щі «Діброва» (Крилоське л-во) в грабово-дубових лісах, де зростає в липні – серпні, іноді великими групами. В інших місцевостях парку трапляється поодинокі. Збирається місцевими жителями.

27. *R. lepida* Fr. Теж досить часто зустрічається на території ГНПП, переважно в грабово-дубових, букових та рідше хвойних лісах. Зростає переважно в липні – серпні групами по 3 – 5 базидіом.

28. *R. lilacea* Quel. Зустрічається спорадично переважно в межах Крилоського л-ва (у-ще «Галич Гора») в широколистяних лісах. Плодові тіла трапляються поодинокі в липні – вересні.

29. *R. lutea* (Huds.) Gray. Також рідкісний вид на території ГНПП, який зрідка зустрічається в грабово-дубових лісах Крилоського та Галицького л-в протягом літа.

30. *R. luteotacta* Rea. Виявлений 25 липня 2011 року в насадженні дуба північного (у-ще «Глиняний ліс», Крилоське л-во).

31. *R. mairei* Singer. Іноді трапляється в букових лісах в основному в у-щі «Галич-Гора» з кінця червня по жовтень невеликими групами.

32. *R. nigricans* (Bull.) Fr. Широко розповсюджений в широколистяних і змішаних лісах майже по всій території парку. Зустрічається невеликими групами в серпні – вересні.

33. *R. ochroleuca* (Pers.) Fr. Зрідка трапляється в ущі «Галич Гора» (широколистяний ліс). Зростає невеликими групами в липні – серпні.

34. *R. olivacea* (Schaeff.) Fr. Відомо декілька місцезростань в широколистяних лісах Галицького та Блюдниківського л-в. Зустрічається невеликими групами протягом липня – серпня.

35. *R. pectinatoides* Peck. Вид зрідка зустрічається в широколистяних лісах Галицького («Галич Гора») та Крилоського л-в. Зростає переважно в другій половині літа невеликими групами.

36. *R. puellaris* Fr. Теж не дуже часто зустрічається на території ГНПП, в основному на узліссях широколистяних (з домішками берези) та змішаних лісів з кінця літа до листопада.

37. *R. turci* Bres. На території парку була зареєстрована єдина знахідка цього виду 11 серпня 2009 року поблизу с. Майдан (Крилоське л-во) в ялицевому лісі. Вид занесений до Червоної книги України [4].

38. *R. velenovskyi* Melzer & Zvár. Рідкісний вид на території парку. Відомо декілька знахідок в широколистяних лісах в межах Крилоського л-ва в червні – липні.

39. *R. vesca* Fr. Зустрічається на правобережжі Дністра в основному в ущі «Галич Гора», де цей вид зростає в грабово-дубових лісах в липні – серпні. Зростає групами (2 – 6 базидіом).

40. *R. violeipes* Qué! Широко поширений по всій території парку в грабово-дубових, букових та змішаних лісах. Зростає розсіяно невеликими групами протягом липня – серпня.

41. *R. virescens* (Schaeff. ex. Zantedeschi.) Fr. Трапляється спорадично в широколистяних лісах Галицького та Крилоського л-в невеликими групами переважно в липні – серпні.

Висновки

Мікобіота руссулальних ГНПП представлена 41 видом, які належать до 2 родів. Більшість представників родини Russulaceae зосереджені в грабово-дубових лісах. Виявлено один вид (*Russula turci*), що занесений до третього видання Червоної книги України. Оскільки, лісові масиви ГНПП вивчені недостатньо, подальше дослідження території, особливо лівобережної частини Дністра дозволить виявити нові види для парку.

1. Бондарцев А. С. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения / А. С. Бондарцев, Р. А. Зингер. Тр. Ботан. ин-та им. В. Л. Комарова. – 1950 – Т. 2, вып. 6. – С. 499 – 543.
2. Зерова М. Я. Визначник грибів України. Т. 5. Базидіоміцети / М. Я. Зерова, П. Є. Сосін, Г. Л. Боженко. – Київ: Наукова думка, 1979. – 565 с.
3. Літопис природи Галицького НПП. – Галич, 2010. – Т.4 – 143 С.
4. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я. П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
5. CABI Bioscience Database. Index fungorum [Електронний ресурс] / Р. Kirk, J. Cooper. (<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>).
6. Garnweidner Edmund. Mushrooms and Toadstools of Britain and Europe / Edmund Garnweidner. – London: Harper Collins Publishers, 1994. – 255 p
7. Kirk P. M. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi / P. M. Kirk, P. F. Cannon, D. W. Minter. – 10th edition. – CABI Europe, 2008. – UK. – 771 p.

В. Б. Маланюк

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника, Україна

МИКОБИОТА СЫРОЕЖКОВЫХ (RUSSULACEAE) ГАЛИЦКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

Исследован видовой состав и распространение грибов семейства Russulaceae на территории Галицкого национального природного парка. Описаны экологические и фенологические особенности микобиоты семейства.

Ключевые слова: Russulaceae, Галицкий национальный природный парк.

V. B. Malanyuk

Precarpathian National University named after Vasyl Stefanyk, Ukraine

THE MYCOBIOTA OF RUSSULACEAE OF HALYCH NATIONAL NATURAL PARK

Mycobiota of macromycetes of Halych National Natural Park has currently amounted about 400 species. Among Basidiomycete macromycetes one of the largest family is the family Russulaceae, belonging to the order Russulales (Basidiomycota). For three years of research (from 2009 to 2012) 41 species of the family Russulaceae is accounted. Research of the family Russulaceae conducted in the Halych National Natural Park within four forestries with routeing method and a method of stationary long-term studies on permanent sample plots.

Since the area of the Halych National Natural Park in most of the territory is covered by forests (mainly oak and hornbeam, beech, and artificial plantings with *Quercus rubra* L., *Picea abies* (L.) H.Karst. and *Pinus sylvestris* L.), diversity of Russulaceae on the territory of the park is large enough. The largest forest areas are concentrated in the Precarpathian part of the HNNP on the right bank of the Dniester, on the left bank of the Dniester (Opillya) forests are mainly located sporadically in the form of small spots.

Most species of the family Russulaceae registered in oak-hornbeam forests. In beech forests there is less species diversity. The Mycobiota of Russulaceae is comparatively rich in birch forests and deciduous forests with admixtures of *Betula pendula* Roth. Relatively poor species composition is in artificial forest communities. The most productive are species distributed in oak-hornbeam forests. We concluded that Russulaceae fungi on the territory of the Halych National Natural Park fruited from the beginning of June to the second half of November. The species of the genus *Lactarius* mostly fruited in the second part of summer and early autumn, while brittle gills (the genus *Russula*) fruited mainly during summer.

Among 41 species of Russulaceae fungi 17 representatives of the family (42%) can be considered edible. It is mainly concerned the genus *Russula*, that comprises 14 edible species.

Key words: Russulaceae, Halych National Natural Park

Рекомендує до друку

М.М. Барна

Надійшла 19.09.2011

УДК 581.133.4+133.5:631.55

Н.В. САНДЕЦЬКА, В.В. ШВАРТАУ

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
вул. Васильківська, 31/17, Київ, 03022

ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ

В умовах польових дослідів вивчали вплив позакореневого підживлення добривами на врожайність і якість зерна високопродуктивних сортів озимої пшениці. Встановлено, що позакореневе внесення під посіви озимої пшениці монокалійфосфату та сульфату калію на фоні основного живлення сприяли підвищенню урожайності зерна високопродуктивних сортів та поліпшенню його якості.

Ключові слова: озима пшениця м'яка, (*Triticum aestivum* L.), позакореневе підживлення, урожайність, якість зерна

Підвищення врожайності та якості зерна озимої пшениці потребує вдосконалення системи живлення рослин. Відомо, що сорт є одним із головних компонентів системи землеробства. Тому, подальший прогрес у підвищенні врожаїв та якості зерна озимої пшениці пов'язаний з

вдосконаленням і створенням нових сортів та гібридів [5]. За оптимальних доз азотного живлення сучасні високоврожайні сорти здатні забезпечити належний урожай зерна з високою хлібопекарською якістю, але при умові дотримання всіх інших вимог технології вирощування (якісне насіння, оптимальні терміни посіву, густина стеблостою, захист від хвороб і шкідників, своєчасне збирання тощо) [6, 8]. Особлива увага при цьому надається створенню комплексних добрив з оптимальним співвідношенням між різними елементами мінерального живлення (фосфор, калій, сірка тощо), які задовольняють потреби сучасних сортів пшениці [1, 4, 6]. Водночас, вміст білка в зерні пшениці є принципово важливим показником, який характеризує як харчову, так і технологічну цінність зерна і борошна [8]. Згідно літературних даних [12], домінуючими факторами (понад 50 %) за сумарним впливом на вміст білка в зерні є кліматичні умови, сівозміна та азотні добрива, що суттєво впливають на якість зерна пшениці. При цьому, дуже важливим є оптимальний розподіл підживлень азотом протягом вегетації рослин. Відомо, що позакореневе підживлення азотом у період цвітіння сприяє підвищенню його вмісту в зерні [6]. Важлива роль фосфору в обміні речовин у рослин обумовлює необхідність оптимального забезпечення культур цим елементом живлення, нестача якого призводить до значного зниження продуктивності посівів [7]. Відомо, що при оптимізації фосфорного живлення підвищується показник ефективності використання інших поживних речовин із ґрунту та зростає врожай зернових культур [2, 9, 10, 13]. Необхідно також відзначити і актуальність дослідження ролі сірки у живленні озимої пшениці, нестача якої негативно впливає на продуктивність рослин [11].

У зв'язку з цим, метою нашої роботи було дослідження впливу позакореневого підживлення фосфором і сіркою у вигляді монокалійфосфату і сульфату калію на урожайність і якісні показники зерна високопродуктивних сортів озимої пшениці.

Матеріал і методи досліджень

Польові досліди проводили протягом 2009-2011 років на посівах Дослідного сільськогосподарського виробництва Інституту фізіології рослин і генетики НАН України з озимою пшеницею м'якою (*Triticum aestivum* L.) сортів Смуглянка, Переяславка та Фаворитка, на світло-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах з використанням загальноприйнятої для вирощування озимої пшениці в цій агрокліматичній зоні агротехніки.

Досліди закладали у 4-6-разовій повторності, площа дослідних ділянок – 10 м².

В усіх варіантах у передпосівну культивування, крім контролю, де добрива не застосовували, вносили комплекс добрив N₁₂₀P₉₀K₉₀S₂₀ за діючою речовиною. У фази виходу в трубку, прапорцевого листка та колосіння рослини всіх варіантів позакоренево підживлювали азотом у формі карбаміду - 30 кг/га за діючою речовиною та монокалійфосфатом – P₁₀ або сумішшю монокалійфосфату і сульфату калію в дозах P₁₀S₁₀ і P₁₀S₂₀ за діючою речовиною. Сульфат калію вносили для забезпечення рослин сіркою у зв'язку з дефіцитом сірки в ґрунті.

Врожай збирали поділяючно методом прямого комбайнування. Вміст білка та клейковини визначали на приладі Inframatik 8600 фірми Perten.

Результати досліджень оброблено статистично згідно стандартних методик [3] та за допомогою програми Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення

Для оптимального забезпечення рослин озимої пшениці елементами живлення в польових умовах, ми проводили трьохразове позакореневе підживлення: перше – у фазу виходу у трубку, друге – у фазу прапорцевого листка, третє – у фазу колосіння. У варіанті із внесенням лише N₃₀ позакоренево підвищувалася урожайність всіх сортів у середньому на 20-22 % у порівнянні із контролем без внесення добрив. Варіанти із внесенням добрив позакоренево (монокалійфосфату та сульфату калію) порівнювали із варіантом, де вносили лише N₃₀ (таблиця).

Вплив позакореневого внесення добрив на продуктивність озимої пшениці, 2010-2011 рр.

Варіанти	Урожайність, ц/га			Вміст білка, %			Вміст сирової клейковини, %		
	Смуглянка	Переяславка	Фаворитка	Смуглянка	Переяславка	Фаворитка	Смуглянка	Переяславка	Фаворитка
Контроль (без внесення добрив)	27,1±1,4	24,0±1,2	30,5±1,5	12,9±0,3	13,1±0,3	13,4±0,3	28,3±0,6	28,9±0,6	29,4±0,6
$N_{120}P_{90}K_{90}S_{20}^* + N_{30}^{**}$ (контроль)	49,1±2,5	48,2±2,4	49,6±2,5	14,5±0,3	14,0±0,3	14,2±0,3	31,5±0,6	31,9±0,6	32,6±0,7
$N_{120}P_{90}K_{90}S_{20} + N_{30}P_{10}$	54,6±2,7	52,7±2,6	55,2±2,8	15,1±0,3	14,5±0,3	14,7±0,3	32,6±0,7	33,0±0,7	33,9±0,7
$N_{120}P_{90}S_{20} + N_{30}P_{10}S_{10}$	57,8±2,9	54,5±2,7	58,2±2,9	15,3±0,3	14,8±0,4	15,0±0,5	33,3±0,7	33,7±1,0	34,4±1,0
$N_{120}P_{90}K_{90}S_{20} + N_{30}P_{10}S_{20}$	59,1±3,0	56,7±2,8	59,3±3,0	15,5±0,5	15,0±0,5	15,1±0,4	34,8±1,0	34,9±1,0	35,1±1,0

Примітка. Тут і далі: * – основне внесення + ** – позакореневе підживлення

Позакореневе підживлення рослин озимої пшениці монокалійфосфатом і сульфатом калію підвищує врожайність у всіх досліджених нами сортів. Застосування одного тільки монокалійфосфату зумовило менше, проте статистично достовірне підвищення зернової продуктивності в усіх сортів, в середньому на 9 – 11 %. Внесення сульфату калію позакоренево в дозі 10 кг/га за діючою речовиною у сортів озимої пшениці високоінтенсивного типу Смуглянка та Фаворитка забезпечувало приріст урожаю зерна на 17-18 %, а у сорту Переяславка підвищення врожайності відбувалося на 13 % відносно контролю N_{30} .

Позакореневе підживлення рослин озимої пшениці сіркою у вищій дозі (20 кг/га) сприяло подальшому приросту врожайності. У сортів високоінтенсивного типу Смуглянка та Фаворитка приріст урожаю від її внесення становив - 20 %, у сорту Переяславка – 18 % відносно контролю із внесенням N_{30} . Відзначимо, що в наших дослідках сорт високоінтенсивного типу Фаворитка характеризувався найвищою врожайністю у порівнянні з іншими сортами.

При позакореновому підживленні посівів озимої пшениці комплексними добривами виявлено тенденцію до поліпшення також і якості зерна (див. таблицю). Було відмічено, що у контрольних варіантах, у яких позакореневе підживлення проводили тільки карбамідом, якість зерна озимої пшениці в усіх досліджених сортів була близькою. Проте, внесення додатково до амідного азоту одного монокалійфосфату підвищувало вміст білка в зерні сорту Смуглянка на 0,6 %, а у сортів Фаворитка та Переяславка - на 0,5 %.

Встановлено, що комплексне позакореневе підживлення монокалійфосфатом і сульфатом калію сприяло підвищенню вмісту білка в зерні озимої пшениці у всіх досліджуваних сортів. У сорту Смуглянка та Переяславка у варіанті $P_{10}S_{20}$ цей показник складав 1 %, що, відповідно, на 6,8 % та 7,1 % більше порівняно із варіантом N_{30} , а у сорту Фаворитка – на 0,9 %, що на 6,3 % більше порівняно з контролем N_{30} .

Водночас, вміст клейковини в зерні озимої пшениці під впливом позакореневого підживлення збільшувався практично в усіх дослідних варіантах. Найбільш значний приріст вмісту сирої клейковини в зерні відзначено у варіанті P₁₀S₂₀ – на 10,4 %, 9,4 %, 7,6 % у сортів Смуглянка, Переяславка та Фаворитка відповідно у порівнянні з контролем N₃₀.

Висновки

Отримані дані показують, що позакореневе підживлення монокалійфосфатом і сульфатом калію, проведене одночасно із азотним підживленням у формі карбаміду, істотно підвищує врожайність та якість зерна у сучасних високопродуктивних сортів озимої пшениці. При застосуванні більшої дози сульфату, підвищувалися показники врожайності і якості зерна, що свідчить про дефіцит сірки у ґрунтах на посівах озимої пшениці протягом вегетації.

1. *Адамченко Т.И.* Влияние почвенно-климатических и погодных условий на формирование качества зерна / Т.И. Адамченко // Хранение и переработка зерна. – 2006. - №5. – С. 39–42.
2. *Гуляев Б.И.* Фосфор как энергетическая основа процессов фотосинтеза, роста и развития растений / Б.И. Гуляев, В. Ф. Патыка // Агроэкологичний журнал. – 2004. – № 2. – С. 3–9.
3. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985.– 351 с.
4. *Мазуркевич Л.І.* Урожай зерна озимої пшениці та хлібопекарсько-технологічні властивості борошна в залежності від внесених добрив / Л. І. Мазуркевич, С. С. Кохан, П. М. Василюк // Наук. віс. НАУ. – К., 1998. – С. 230–234.
5. *Моргун В.В.* Мутационная селекция пшеницы / В. В. Моргун, В. Ф. Логвиненко. – К.: Наук, думка, 1995. – 627 с.
6. *Моргун В.В.* Фізіологічні основи формування високої продуктивності зернових злаків / В. В. Моргун, В. В. Швартау, Д. А. Кірізій // Фізіологія рослин: Проблеми та перспективи розвитку. - Т. 1. – Київ: Логос, 2009. – С. 11–42.
7. *Никитишин В.И.* Плодородие почвы и устойчивость функционирования агроэкосистем / Отв. ред. В.Г Минеев. – М.: Наука, – 2002. – 258 с.
8. *Рибалка О.І.* Якість пшениці та її поліпшення / О.І. Рибалка. – К.: Логос, 2011. – 496 с.
9. *Batten G.D.* A review of phosphorus efficiency in wheat / G. D. Batten // Plant and Soil. – 1992. – Vol. 146. – P. 163–168.
10. *Chunqin Zou.* Photosynthate distribution in wheat varieties differing in phosphorus efficiency / [Zou Chunqin, Li Jiyun, Li Zhengsheng et. al.] // Commun. in soil science and plant analysis. – 2002. – P. 3767–3777.
11. *Droux M.* Sulfur assimilation and the role of sulfur in plant metabolism: a survey / M. Droux // Photosynth. Res. – 2004. – Vol. 79. - №3. – P. 331–348.
12. *Lemon J.* Nitrogen management for wheat protein and yield in the Esperance Port zone / J. Lemon // Bulletin 4707, Department of Agriculture and Food, Australia, April. - 2007. - P. 1–27.
13. *Li R.* Effects of phosphorus nutrition on carbohydrate and protein metabolism in alfalfa roots / [R. Li, J. J. Volenec, B. C. Joern et al.] // J. Plant Nutr. – 1998. – Vol. 21. – P. 459–474.

Н.В. Сандецька, В.В. Швартау

Институт физиологии растений и генетики НАН Украины, Украина

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВНЕКОРНЕВОМ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ

В условиях полевого опыта изучали влияние внекорневой подкормки удобрениями на урожайность и качество зерна высокопродуктивных сортов озимой пшеницы. Установлено, что внекорневое внесение под растения высокопродуктивных сортов озимой пшеницы монокалийфосфата и сульфата калия на фоне N₁₂₀P₉₀K₉₀S₂₀ способствовало повышению урожайности зерна и улучшению его качества.

Ключевые слова: озимая пшеница мягкая (*Triticum aestivum L.*), внекорневая подкормка, урожайность, качество зерна

N.V. Sandetska, V.V. Schwartau

Institute of Plant Physiology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT VARIETIES AT FOLIAR FERTILIZATION

In the field experiment the effects of foliar fertilization on yield and grain quality in high-yielding varieties of winter wheat were studied. It was found that foliar treatments by monopotassium phosphate and potassium sulphate at $N_{120}P_{90}K_{90}S_{20}$ as the background increased the grain and quality of yield.

The use of larger doses of sulphate increased the yield of winter wheat and improved grain quality (contents of protein and gluten), reflecting the lack of sulfur in soil for crops of winter wheat during the growing season. Harvest of high-yielding variety of winter wheat Favoritka was higher than other varieties (Smuglyanka, Pereyaslavka).

Key words: winter wheat (Triticum aestivum L.), foliar treatment, productivity, grain of quality

Рекомендує до друку

Надійшла 13.01.2012

Н.М. Дробик

УДК. 581.1:33.1

В.К. ХОДАНЦЬКИЙ, В.В. ШВАРТАУ

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
вул. Васильківська, 31/17, Київ, 03022

ВПЛИВ ОСІНЬОГО ВНЕСЕННЯ АМОНІЙНИХ ДОБРИВ НА НАКОПИЧЕННЯ ЦУКРІВ У ВУЗЛАХ КУЩІННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Досліджено ефективність застосування амонійного азоту в живленні рослин озимої пшениці. Виявлено позитивний вплив внесення амонійного азоту на вміст вуглеводів у вузлах кущіння та на врожай зерна пшениці.

Ключові слова: Triticum aestivum L., безводний аміак, сульфат амонію, цукри

Важливим для оптимізації вирощування озимої пшениці є питання азотного живлення та здатність рослин переносити низькі температури [5]. Відомо, що стійкість рослин пшениці до низьких температур зумовлена накопиченням в період зимівлі водорозчинних осмотично активних цукрів які виконують функцію кріопротекторів. Цукри зв'язують вільну воду клітин, попереджуючи утворення кристалів льоду [2, 3, 7].

Завдяки роботам Туманова [7] встановлено, що морозостійкість озимих злаків залежить від загартування їх на початкових фазах розвитку, при знижених температурах. В цей час в рослинах пшениці поступово уповільнюється обмін речовин, припиняється ріст, накопичуються осмотично активні речовини [3]. Найбільше цукрів рослини озимої пшениці накопичують у вузлах кущіння. Концентрація розчинних вуглеводів у вузлах кущіння перед початком зимівлі може сягати 25-30 % від сухої речовини і більше. Відома роль фосфорних і калійних добрив в накопиченні вуглеводів озимою пшеницею, у варіантах з внесенням фосфору і калію вміст цукрів становив 25,5 %, а у контрольному варіанті 21,9 % [8].

На даний час обмежені відомості щодо впливу рідких азотних амонійних добрив на показники стійкості рослин пшениці до низьких температур. Тому метою нашої роботи було порівняти вплив амонійних добрив, внесених на певну глибину, з поверхневим внесенням

аміачної селітри на вміст цукрів у рослинах пшениці, що може визначати реакцію посіву на низькі температури зимового періоду.

Матеріал і методи досліджень

Досліди проводили протягом вегетаційного періоду озимої пшениці у 2010-2011 роках на базі Дослідного сільськогосподарського виробництва Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ДСВ) – польовий дослід, та спеціалізованого з внесення безводного аміаку господарства ТОВ «Агросервіс» у Жашківському районі Черкаської області – виробничий дослід.

Виробничий дослід проводили на озимій пшениці (*Triticum aestivum L.*) сорту Смуглянка, а польовий дослід – на сортах Смуглянка і Переяславка [4].

У виробничому досліді безводний аміак застосовували восени перед посівом в двох дозах – 100 та 150 кг/га азоту по діючій речовині. Площа облікової ділянки становила 3,5 га. Аміак вносили в ґрунт на глибину 14 см культиватором-інжектором агрегатованим з трактором Caterpillar, обладнаним електронною системою контролю подачі аміаку та системою GPS, ширина захвату агрегату – 12 м. У контрольному варіанті вносили аміачну селітру на поверхню ґрунту восени врозкид та навесні – у перше підживлення по мерзло-талому ґрунту та у друге підживлення перед фазою виходу в трубку в загальній кількості 135 кг/га азоту.

У польовому досліді, азот вносили в твердій формі у вигляді сульфату амонію на глибину 15-20 см в кількості 120 кг/га діючої речовини восени перед посівом. У контролі застосовували дробне внесення аміачної селітри восени та навесні врозкид по фазах вегетації в еквівалентній з дослідом кількості азоту. Фосфорні, калійні та сірчані добрива вносили з розрахунку 90, 90 та 20 кг/га діючої речовини відповідно. Фосфор вносили у вигляді монокалійфосфату, калій – сульфату калію, сірку – сульфату магнію однократно восени. Площа облікової ділянки 10 м², повторність 4-кратна.

Вміст суми цукрів та відновних цукрів визначали у вузлах кушіння (сухий рослинний матеріал) за допомогою мідно-лужного реактиву з подальшим титруванням розчином тіосульфату натрію за методикою Починка [6].

Результати досліджень обробляли статистично за допомогою комп'ютерних програм STATISTICA та Excel [1].

Результати досліджень та їх обговорення

У виробничому досліді спостерігалось підвищення концентрації цукрів у вузлах кушіння при осінньому застосуванні безводного аміаку та сульфату амонію під озиму пшеницю порівняно з поверхневим розкиданням аміачної селітри (рис. 1).

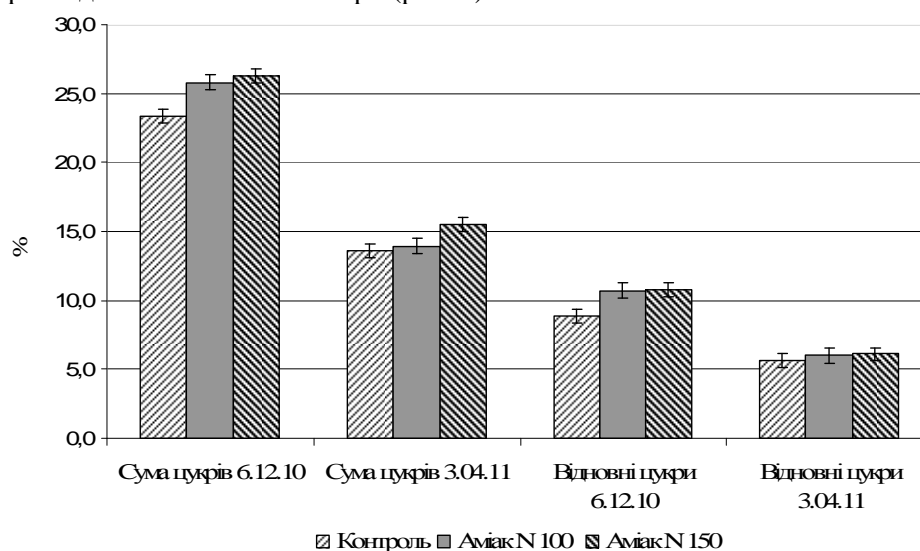


Рис. 1. Динаміка вмісту суми та відновних цукрів у вузлах кушіння рослин озимої пшениці сорту Смуглянка, виробничий дослід

На початку зими у вузлах кущіння пшениці дослідних варіантів з внесенням безводного аміаку в кількості 100 та 150 кг/га вміст суми цукрів відповідно був 25,8 і 26,3 %, в контрольному варіанті, з внесенням аміачної селітри на поверхню ґрунту цей показник становив 23,4 %. Порівняно з контролем зростав також вміст відновних цукрів у варіантах з безводним аміаком. У варіантах з 100 та 150 кг/га азоту істотної різниці в накопиченні відновних цукрів не виявлено – 10,7 % і 10,8 % відповідно, проте в контрольному варіанті вміст був дещо нижчим – 8,9 %.

Протягом зимового періоду відбувалось зменшення концентрації суми та відновних цукрів у вузлах кущіння пшениці. Вміст суми цукрів зменшувався приблизно на половину – до 53-58 % від початкового вмісту. Подібна тенденція спостерігалася в концентрації відновних цукрів – відбувалось зменшення до 56-62 % від початкового вмісту на початку зимівлі.

У польовому досліді на базі ДСВ інституту із застосуванням сульфату амонію однократно восени отримано подібні результати (рис. 2).

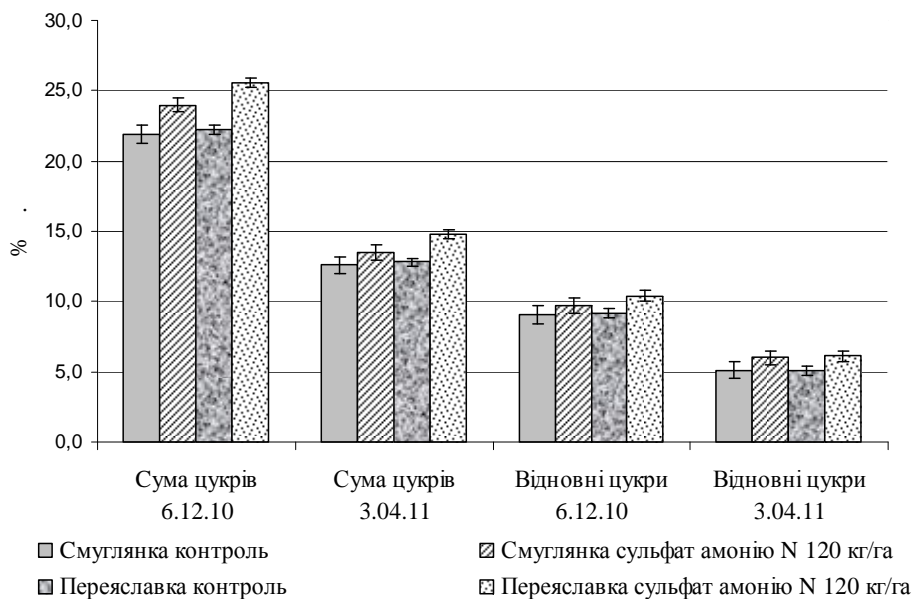


Рис. 2. Динаміка вмісту суми та відновних цукрів у вузлах кущіння рослин озимої пшениці сорту Смуґлянка і Переяславка, польовий дослід

Найвища концентрація цукрів у вузлах кущіння спостерігалася перед зимівлею пшениці у варіантах з внесенням сульфату амонію в обох сортів. У період відновлення весняної вегетації концентрація суми та відновних цукрів зменшувалась приблизно на половину подібно до виробничого досліді. Істотних відмінностей за вмістом цукрів між сортами не виявлено.

Вища інтенсивність накопичення вуглеводів у рослинах пшениці, вирощених на амонійному азоті, на нашу думку пов'язана із внесенням добрив на глибину 14-20 см. Рослини в цих варіантах порівняно з контрольними, де азот вносився на поверхню ґрунту, отримали оптимальну – не надто велику кількість азоту восени, тому добре перенесли низькі температури зимового періоду.

У дослідних варіантах спостерігалось підвищення врожайності зерна. При внесенні 100 та 150 кг/га безводного аміаку під озиму пшеницю сорту Смуґлянка отримано 42,6 та 42,0 ц/га, а в контролі, де вносилися аміачна селітра урожай становив 38 ц/га. У польовому досліді на сорті Переяславка врожай становив 58,2 ц/га порівняно з контролем, де отримано 50,9 ц/га, на сорті Смуґлянка в досліді отримано 48,7 ц/га, а у контролі 40,6 ц/га.

Висновки

Однократне внесення восени безводного аміаку і сульфату амонію на глибину 14-20 см сприяло підвищенню вмісту цукрів у вузлах кущіння рослин озимої пшениці на початку зимівлі порівняно з контрольними варіантами, що поліпшувало стан рослин навесні.

Врожайність пшениці за однократного осіннього внесення амонійних добрив внесених на глибину 14-20 см підвищувалась, порівняно із варіантами з дробним внесенням аміачної селітри поверхнево врозкид по фазах вегетації.

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов.– М.: Агропромиздат, 1985.– 351 с.
2. Клуб 100 центнерів. Сорти та технології вирощування високих урожаїв озимої пшениці / [Моргун В.В., Санін Є.В., Швартау В.В., Омеляненко О.А.] – К.: Логос, 2011. – 121 с.
3. Колісник А.В. Особливості живлення рослин окисненою та відновленою формами азоту / А.В. Колісник, І.М. Сметанська, С.А. Шумік // Фізіологія і біохімія культурних рослин. – 2000. – Т. 32, № 1. – С 3–11.
4. Майор П.С. Вміст розчинних цукрів в рослинах озимої пшениці протягом осінньо-зимового періоду / П.С. Майор, Г.Я. Козіна, Л.В. Сливка // Фізіологія і біохімія культурних рослин. – 2010. – Т. 42, № 2. – С 174–182.
5. Моргун В.В. Особливості живлення високопродуктивних сортів озимої пшениці в осінній період / В.В. Моргун, В.В. Швартау // Хімія. Агрономія. Сервіс. – 2009. – № 9. – С 18–21.
6. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 335 с.
7. Туманов И.И. Физиология закаливания и морозостойкости растений / И.И. Туманов. – М.: Наука, 1979. – 352 с.
8. Шувалов А.Н. Влияние удобрений на перезимовку растений и продуктивность озимой пшеницы в лесостепной зоне / Шувалов А.Н., Нарушева Е.А. Специалисты АПК нового поколения: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Саратов: Саратовский государственный университет им. Н.И. Вавилова, 2010. – С. 258–259.

В.К. Ходаницкий, В.В. Швартау

Институт физиологии растений и генетики НАН Украины, Киев

ВЛИЯНИЕ ОСЕННЕГО ВНЕСЕНИЯ АММОНИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА НАКОПЛЕНИЕ САХАРОВ В УЗЛАХ КУЩЕНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Исследовано эффективность применения аммонийного азота в питании растений озимой пшеницы. Выявлено положительное влияние внесения аммонийного азота на содержание углеводов в узлах кущения и на урожай зерна пшеницы.

Ключевые слова: Triticum aestivum L, безводный аммиак, сульфат аммония, сахара

V.K. Khodanitskiy, V.V. Schwartau.

Institute of Plant Physiology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

THE INFLUENCE OF THE AUTUMN INTRODUCTION OF THE AMMONIUM FERTILIZERS ON THE CARBOHYDRATES ACCUMULATION IN TILLERING NODES WINTER WHEAT

Efficiency of the application of ammonium nitrogen to the nutrition of winter wheat plants was research. The carbohydrate content in the tillering nodes wheat plants was measured in the beginning and in the end of winter period. The positive effect of the introduction of ammonium nitrogen on the content of carbohydrates in tillering nodes and on the grain harvest of the wheat was established.

Ammonium fertilizers were contributed to a depth of 14-20 cm at the autumn. In the control ammonium nitrate was contributed to the soil surface during the vegetation period. Autumn making of the anhydrous ammonium caused to the increasing of the sugar content in tillering nodes of the wheat in comparison with the variant of ammonium nitrate in the production experiment. Introduction of the ammonium fertilizers provided the increasing of the yield of 4 to 8.1 kg / ha in the field and production experiments. Introduction of the ammonium sulfate led to similar results in field experiments.

Key words: Triticum aestivum L, anhydrous ammonia, ammonium sulfate, carbohydrates

Рекомендує до друку

М.М. Барна

Надійшла 13.01.2012

УДК 502.74; 639.2.03

Д.С. ХРИСТЕНКО¹, Г.О. КОТОВСЬКА^{1,2}¹Інститут рибного господарства НААН України

вул. Обухівська, 135, Київ, 03164

²Національний університет біоресурсів і природокористування України

вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041

СУЧАСНА ОЦІНКА ТА ПОТЕНЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ СТАВУ В М. ГЛОБИНЕ У ЯКОСТІ СПЕЦІАЛЬНОГО ТОВАРНОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА

Представлено результати досліджень структурно-функціональних показників природної кормової бази і іхтіофауни ставу 67,55 га в м. Глобине Полтавської обл. Доведено його придатність і перспективність для створення на його базі спеціального товарного рибного господарства.

Ключові слова: став в м. Глобине, спеціальне товарне рибне господарство, природна кормова база, іхтіофауна

У процесі переходу економіки України на ринкові умови господарювання різко зменшилося виробництво риби і рибної продукції. Відсутність відчутної державної підтримки, брак обігових коштів, завищені ціни на комбікорми, паливо-мастильні матеріали, на фоні низької ціни на рибу не дають змоги повністю реалізувати заплановані державою заходи щодо раціонального використання рибних ресурсів водойм різних категорій [3].

Загально світова практика вказує, що науково обґрунтоване раціональне використання водних живих ресурсів є запорукою сталого функціонування водних біоценозів. На жаль, на даний час в Україні організація та ведення рибогосподарської діяльності у внутрішніх водоймах більшою мірою залежить від сучасного економічного стану, юридичних обмежень і наявної технологічної бази користувачів, ніж від науково обґрунтованої організації господарської діяльності.

Запаси риб у внутрішніх водоймах знаходяться під інтенсивним тиском, затрати на транспортування риб значно зросли. У зв'язку з цим, особлива увага приділяється рибним господарствам, які знаходяться ближче до споживача кінцевої продукції, у чому і полягає актуальність нашої роботи.

До того ж, існуюче сучасне законодавство України накладає непряму заборону щодо ведення інтенсивного, напівінтенсивного і випасного рибництва у непристосованих водоймах [4]. У зв'язку з цим, у нашій державі на внутрішніх водоймах багатопільового використання, які спеціально непристосовані до ведення рибного господарства фактично єдиною формою господарювання виступають спеціальні товарні рибні господарства (далі – СТРГ). Така форма організації дозволяє з мінімальною шкодою для оточуючого навколишнього природного середовища за рахунок зариблення традиційної полікультури у водойми зі збідненою аборигенною іхтіофауною, оптимізувати трофічні ланцюги в них, попередити процеси евтрофікації, заростання і заболочування і забезпечити збільшення природної рибопродуктивності за екстенсивною технологією.

Став в м. Глобине Глобинського р-ну Полтавської обл. площею 67,55 га (далі – став в м. Глобине) створений на р. Сухий Омельник – притоки р. Псел першого порядку. Живлення водойми здійснюється переважно за рахунок стоку р. Сухий Омельник. Гребля земляна, водоскид береговий, відкритого типу, розташований у нижній частині ставу. Проектне призначення ставу – зрошення, риборозведення, крім того, використовувався для неорганізованого відпочинку. [1]

Вміст біогенних елементів не лімітує розвиток кормової бази. За основними гідрохімічними показниками якості води відповідає вимогам ОСТ 12.327.87. [2].

У зв'язку з цим метою роботи є аналіз зібраних даних і інформації щодо придатності досліджуваної водойми до рибогосподарського використання в режимі спеціального товарного рибного господарства.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалами роботи стали результати польових досліджень, проведених на ставі в м. Глобине протягом 2009 року. Виконання госпдоговірної тематики "Розробити науково-біологічне обґрунтування і Режим рибогосподарської експлуатації ставу 67,55 га в м. Глобине Глобинського району Полтавської області." проведено за загальноприйнятими в гідробіології і іхтіології методиками [5-7]. Визначення запасів основних промислових видів риб водойми проводились на основі даних контрольних відловів ставними сітками з кроком вічка 30–120 мм.

Результати досліджень та їх обговорення

Природна кормова база. Фітопланктон водосховища є типовим для малих водних об'єктів регіону і формується в основному за рахунок синьозелених (домінували за чисельністю) зелених і діатомових водоростей, які відігравали основну роль у створенні біомаси. Біомаса фітопланктону може бути прийнята 20,0 мг/л, продукція у перерахунку на об'єм – 3,24 тис. т. За розвитком фітопланктону водойму можна охарактеризувати як висококормну.

Кількісні показники зоопланктону м. Глобине також були середніми, його біомаса, як це характерно для водойм-аналогів, визначалась головним чином гіллястовусими ракоподібними. Домінуючими за біомасою були крупні представники роду *Daphnia*. Середня біомаса зоопланктону прийнята як 2,5 г/м³, що дозволяє визначити річну продукцію у розмірі 0,081 тис. т.

Кормовий зообентос водосховища представлений переважно личинками Chironomidae та олігохетами. Серед молюсків домінували крупні форми двостулкових (*Unio*, *Anodonta*). Біомаса зообентосу складає 11,0 г/м², тобто за цим показником водойму можна віднести до середньокормних. Продукція бентосу у перерахунку на площу дна – 42,7 т.

Вища водяна рослинність на водоймі розповсюджена нерівномірно. Основна маса рослинності сформована у верхній частині руслової ділянки водосховища та прибережній частині відрогів. Повітряно-водна рослинність представлена переважно очеретом, рогузом, занурена – рдесниками, уруття колосистою, роголистником та водяною гречкою. Ступінь заростання водойми може бути оцінений як 10 % площі водного дзеркала.

Стан іхтіофауни та рибогосподарське освоєння. Первинний склад іхтіофауни ставу в м. Глобине сформувався за рахунок видів, які мешкали у р. Сухий Омельник в зоні затоплення. У подальшому як видовий склад, так і іхтіомаса промислових видів риб зазнавали суттєвих змін, які були обумовлені дією ряду чинників зовнішньої (уповільнення стоку і господарське використання) та внутрішньої природи (стагнаційні процеси в екосистемі), основним з яких були антропогенні – вселення нових видів, меліоративні роботи, вилучення. На сьогоднішній день основу аборигенної іхтіофауни ставу складають еврибіонтні представники бореально-рівнинного та понтокаспійського прісноводного фауністичних комплексів – срібний карась, окунь, щука, верховодка, в'юн, краснопірка, тюлька. Формування видового складу іхтіофауни ставу в м. Глобине знаходиться під виключно сильним антропогенним впливом – за рахунок регулювання гідрологічного режиму та зариблення. Всі ці процеси відбувались головним чином в стихійному режимі і на цей час у водоймі сформований штучний іхтіокомплекс, який переважно складається з видів-вселенців (білий та строкатий товстолоби й їх гібриди, короп).

За даними контрольних ловів риби, домінуючим представником аборигенної іхтіофауни водойми як за чисельністю (57,8 % від загальної), так і іхтіомасою (19,8 %) був сріблястий карась. Це є характерним для подібних водойм з інтенсивним рівнем антропогенного навантаження та збідненим видовим складом іхтіофауни. В уловах карась був представлений чотири-восьмилітками довжиною 18–27 см і масою 0,19–0,75 кг. Основу його уловів (55,1 %) складали п'ятилітки довжиною 19–21 см і масою 190–280 г (табл. 1).

Біологічні показники карася ставу в м. Глобине

Показники	Вікові групи					Середньо-вважаєні показники	Кількість екз.
	3+	4+	5+	6+	7+		
Віковий склад, %	6,7	55,1	24,7	7,9	5,6	4,5	40
Довжина, см	18,0	20,3	22,7	25,5	27,0	21,5	
Маса, г	160	228	382	540	695	312	

Дані табл. 1 свідчать, що стадо сріблястого карася характеризується достатньо довгим (для малих водойм) віковим рядом та високим середньовиваженим віком, проте його варіаційний ряд має вигляд кривої з дуже гострою вершиною. Враховуючи, що пік варіаційного ряду припадає на особин довжиною 21–22 см, при цьому частка наступної розмірної групи (тобто особин, які вже мають достатньо високі товарні якості) зменшується більше, ніж у 2 рази, можна зробити висновок, що основним фактором, який обумовлює формування структурних показників стада сріблястого карася у даній водоймі, є його селективний вплив. Молодь сріблястого карася в уловах представлена не була, проте головним чином це пов'язане з кроком вічка в контрольних знаряддях, які не можуть ефективно обловлювати молодші вікові групи цього виду. Проте, враховуючи частку рекрутів в стаді та високі розмірно-вагові показники сріблястого карася в уловах, можна зробити висновок про сприятливі умови відтворення даного виду і формування його промислового запасу. Загальна чисельність промислового стада сріблястого карася у даній водоймі станом на кінець 2009 р. може бути оцінена в 4,9 тис. екз., запас – 1,23 тис. т, що є достатньо високими показниками. Слід відмітити, що в умовах здійснення пасовищної аквакультури сріблястий карась відноситься до категорії малоцінних видів та таких, що можуть вступати в конкурентні відносини з об'єктами вирощування. У зв'язку з цим здійснювати ряд заходів щодо підтримання чисельності сріблястого карася на низькому рівні, основним з яких є облов його скупчень закидним неводом з вічком в кулі не більше 50 мм.

Основним крупночастковим хижим видом ставу в м. Глобине є судак. В уловах цей вид був представлений три-п'ятилітками довжиною 36–48 см і масою 0,56–1,6 кг. Відносна чисельність судака у даній водоймі може бути оцінена як 2,9 % від загальної, що є низьким показником для водойм, де здійснюється пасовищна аквакультура рослиноїдних риб та коропа. Слід також враховувати, що у ставі сформований достатній запас традиційних кормових об'єктів судака – окуня та верховодки, тобто, при стабілізації його чисельності на сучасному рівні, він не буде спричиняти суттєвий негативний вплив на посадковий матеріал з наважками, більшими за 10 г. Іншим хижим видом ставу є окунь, представлений шестилітками довжиною 19–21 см і масою 350–450 г. Частка старшовікових груп окуня в загальній чисельності становить 7,2 %, що, враховуючи особливості живлення цього виду, свідчить про його можливий негативний вплив на ефективність зариблення посадковим матеріалом з невисокими наважками. Сумарна частка хижих видів в іхтіомасі промислових видів ставу становить 8,0 %, що відповідає рекомендованій нормі для спеціальних товарних рибних господарств. Враховуючи зниження цього показника внаслідок масового зариблення та меліоративного відлову, можна зробити висновок про збалансованість трофічної структури іхтіоценозу ставу, а для забезпечення високого промислового повернення від цьоголіток, мінімальну наважку посадкового матеріалу слід встановити на рівні не менше 25 г.

Основу промислової іхтіофауни досліджуваного ставу в м. Глобине, за даними контрольних відловів 2010 р., складають вселенці – білий, строкатий товстолоби та їх гібриди. Їхня частка в загальній чисельності складає 21,7 %, а іхтіомасі – 47,4 %. В основному (на 70 %) ці види представлені гібридом. Основу промислового стада формують трілітні особини довжиною 46–48 см і масою 1,9–2,1 кг. Темп лінійного та вагового росту товстолобів (особливо білого) у даній водоймі є дуже високим, коефіцієнти вгодваності в осінній період

складали 1,85–2,02 (за Фультоном), що свідчить про сприятливі умови нагулу та формування промислового запасу, тобто про перспективність пасовищної аквакультури даних видів. Загальний запас товстолобів станом на кінець 2010 р. може бути оцінений у 2,95 т, або 120 кг/га, що відповідає середньому рівню рибопродуктивності. Інший далекосхідний вселенець – білий амур – в уловах був представлений дво-чотирилітками довжиною 23–51 см і масою 0,4–2,2 кг. Темп росту амура у даній водоймі також є достатньо високим, запас становить 0,6 т, а відсутність цінних видів фітофільної групи свідчить про можливість збільшення його чисельності за рахунок зариблення.

Достатньо чисельним (15,0 % від загальної промислової іхтіомаси) видом у даній водоймі є короп. В уловах цей вид був представлений дво-чотирилітками довжиною 21–43 см і масою 0,3–2,5 кг. Загальний запас коропа станом на кінець 2009 р. може бути оцінений в 0,93 т, або 38,0 кг/га. Такі показники, а також високі значення вгодованості свідчать про сприятливі умови нагулу коропа у даній водоймі, а, отже, перспективність здійснення його пасовищної аквакультури. Види рослин і тварин, які занесені до Червоної Книги України, а також ендемічні види у ставі в м. Глобине не зафіксовані.

Запас промислових видів риб, розрахований методом площ представлений в табл. 2.

Таблиця 2

Промисловий запас іхтіофауни ставу в м. Глобине на 2009 р.

Види риб	РІР*	Короп	Карась сріблястий	Окунь	Судак	Всього
Запас, т	3,6	0,9	1,2	0,2	0,2	6,1
Рибопродуктивність, кг/га	145,0	38,0	50,0	10,0	10,0	253,0

Примітка. * – товстолоби, білий амур

Для підвищення ефективності рибогосподарського використання водойми та більш повного використання наявної ресурсної бази, на ставі в м. Глобине доцільно запровадити любительський та спортивний лов на засадах спеціального використання водних живих ресурсів. При цьому, з метою недопущення надмірного навантаження на рибне населення ставу та отримання повних даних щодо фактичної його рибопродуктивності, водні живі ресурси, вилучені рибалками-аматорами, заліковуються в рахунок допустимих обсягів вилову. Розрахунок обсягів вилучення здійснюється таким чином: "кількість зареєстрованих рибалок х середній місячний вилов на 1 рибалку". Середній вилов визначається на підставі контрольних щомісячних перевірок складу улову аматорів та середній кількості виходів на лов у звітному місяці.

Таким чином, аборигенна іхтіофауна ставу, в якій переважають малоцінні у промислового відношенні види, на сьогодні не в змозі забезпечити високу рибопродуктивність водойми при раціональному використанні кормових ресурсів. Разом з тим, у водоймі сформована достатньо велика товарна іхтіомаса за рахунок вселення традиційних об'єктів рибництва – рослиноїдних риб та коропа. Лінійний та ваговий ріст основних об'єктів вирощування у ставі в м. Глобине характеризуються достатньо високими показниками, що підтверджує висновок про високий трофічний статус водойми та її перспективність для здійснення аквакультури в режимі спеціального товарного рибного господарства.

Висновки

1. Біомаса фітопланктону ставу в м. Глобине може бути прийнята як 20,0 мг/л, продукція у перерахунку на об'єм – 3,24 тис. т; зоопланктону – 2,5 г/м³ і 0,081 тис. т., зообентосу – 11,0 г/м², і 42,7 т відповідно. Тобто за показниками природної кормової бази водойма характеризується як середньокормова.
2. У складі аборигенної іхтіофауни досліджуваного водосховища переважають малоцінні у промислового відношенні види, тому вона не в змозі забезпечити високу рибопродуктивність водойми і раціональне використання кормових ресурсів.
3. Наявність у водоймі сформованих популяцій хижаків не дозволяє проводити зариблення рибопосадковим матеріалом менше 25 г.

4. З метою підвищення ефективності рибогосподарського використання водойми та наявної ресурсної бази, на ставі в м. Глобине доцільно запровадити любительський та спортивний лов на засадах спеціального використання водних живих ресурсів.
 5. За рахунок традиційних об'єктів рибництва – рослиноїдних риб та коропа, можливо підняти рибопродуктивність водойми до 200 кг/га, що вказує на високий трофічний статус водойми та її перспективність для здійснення аквакультури в режимі спеціального товарного рибного господарства.
1. *Водогосподарський паспорт ставу в м. Глобине Глобинського р-ну Полтавської обл. площею 67,55 га / Головне управління Держкомводгоспу у ЧПолтавській обл.*
 2. *Акт обстеження води хімічною лабораторією Полтавської обласної СЕС.*
 3. *Гринжєвський М.В. Аквакультура України / М.В. Гринжєвський. – Львів: Вільна Україна, 1998. – 365, [1] с.*
 4. *Інструкція “Про порядок здійснення штучного розведення, вирощування риби, інших водних живих ресурсів та їх використання в спеціальних товарних рибних господарствах”, затвердженої наказом Держкомрибгоспу України від 15.01.2008 р. № 4, зареєстрованої Мініюстом України 28.01.2008, № 64/14755*
 5. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.А. Дяченко та ін.] за ред. В.Д. Романенка. – К.: Логос, 2006. – 408 с.*
 6. *Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України: № 166: Затв. наказом Держкомрибгоспу України 15.12.98. – К., 1998. – 47 с.*
 7. *Методика прогнозування вилову риби в озерах, річках та водосховищах. – М.: ВНИИПРХ, 1982. – 46 с.*

Д.С. Христенко, А.А. Котовская

Институт рыбного хозяйства НААН, Киев, Украина

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев

СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРУДА В Г. ГЛОБИНО В КАЧЕСТВЕ СПЕЦИАЛЬНОГО ТОВАРНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

Представлены результаты исследований структурно-функциональных показателей естественной кормовой базы и ихтиофауны пруда 67,55 га в г. Глобино Полтавской обл. Доказана его пригодность и перспективность для создания на его базе специального товарного рыбного хозяйства

Ключевые слова: пруд возле г. Глобино, специальное товарное рыбное хозяйство, природная кормовая база, ихтиофауна

D.S. Khristenko, G.O. Kotovs'ka

Institute of Fisheries of NAAS, Kyiv, Ukraine

National University of Bioresources and Wildlife Management of Ukraine, Kyiv

PRESENT ASSESSMENT AND POTENTIAL POSSIBILITIES OF FISHERIES EXPLOITATION OF THE POND IN GLOBINO AS A SPECIAL COMMODITY FISH FARM

Current Ukrainian legislation virtually puts under indirect ban on intensive, semi- intensive and ranching pisciculture in inland water bodies of the multi-purpose use, which aren't specially designed for fish farming. Due to this fact, the only form of management of such water bodies is special commodity fish farm (SCFF). Such a form of organization allows stocking of traditional polyculture in water bodies which poor native fish fauna with minimum harm for environment to optimize trophic chains in water bodies to prevent processes of eutrophication, weediness and swamping. It also has to ensure an increase of natural fish productivity based on extensive technology.

The aim of our work was to conduct complex studies and establish the appropriateness of a water body for fisheries exploitation under the regime of special commodity fish farm.

Results of our studies show that according to indices of natural food base, the water body is characterized as medium productive. Low value species prevailed in the native fish fauna; therefore it was not able to ensure high productivity of the water body and rational use of its food resources.

Estimations show that due to Chinese and common carps it is possible to increase fish productivity of this water body up to 200 kg/ha. Additional efficiency of fisheries exploitation can be increased at the account of introduction of recreational and sport fishing at the pond in Globino.

The conducted studies showed the potential of this water body for organization of special commodity fish farm.

Key words: pond in Globino, special commodity fish farm, natural food base, fish fauna

Рекомендує до друку

Надійшла 12.09.2011

В.З. Курант

УДК 582.675.1:574.3

О.В. ЧУЙ

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника
вул. Галицька, 201, Івано-Франківськ, 77008

ПРОСТОРОВА ТА ВІКОВА СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ *PULSATILLA GRANDIS* WEND. НА ТЕРИТОРІЇ ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ

У роботі наведені результати детального дослідження стану та структури ценопопуляцій *Pulsatilla grandis* Wend. на території Західного Поділля. Виявлено вплив антропогенних чинників та еколого-ценотичних умов місцезростання виду на зміни просторової та вікової структури ценопопуляцій.

Ключові слова: ценопопуляція, дослідження, угруповання, щільність, вікові стани

Одними із найважливіших характеристик ценопопуляції є її просторова та вікова структура. Саме від них залежить її здатність до самопідтримання та існування. Вони відображають структурно-функціональний стан ценопопуляцій у конкретних еколого-ценотичних умовах [2, 3, 5].

Метою нашої роботи є дослідження просторової та вікової структури ценопопуляцій *Pulsatilla grandis* Wend. на території Західного Поділля.

Матеріал і методи досліджень

Об'єктом досліджень були ценопопуляції *P. grandis*. Дослідження проводили протягом 2007-2011 рр. на території Західного Поділля (Рогатинського горбогір'я, Придністровського Поділля, Бистрицько-Глумацького, Олешанського, Городенківського та Гостів-Обертинського природних районів) [8]. Вивчали вісім ценопопуляцій:

- I - урочище «Великі Голди» (в угрупованнях формації *Brachypodieta pinnati*);
- II - Ботанічна пам'ятка природи загальнодержавного значення «Чортова гора» (в угрупованнях формації *Brachypodieta pinnati*);
- III - урочище «Касова гора» (в угрупованнях формації *Cariceta humilis*);
- IV - урочище «Над ставами» (в угрупованнях формації *Brachypodieta pinnati*);
- V - урочище «Сімлин» (в угрупованнях формації *Stipeta pennatae*);
- VI - околиці с. Узінь (в угрупованнях формації *Festuceta valesiacaе*);
- VII - урочище «Підгори» (в угрупованнях формації *Festuceta valesiacaе*);
- VIII - околиці с. Чортовець (в угрупованнях формації *Helictotrichoneta desertori*).

Проводились стаціонарні дослідження. Визначення вікової структури та щільності здійснювали за загальноприйнятою методикою [5, 9, 10, 11]. Найбільш суттєвими ознаками при віковій диференціації особин були здатність до насіннєвого та вегетативного поновлення, кількість асимілятивних листків, загальний габітус рослини, форма і розміри підземних органів, співвідношення процесів утворення та відмирання органів тощо [10, 12]. Для визначення щільності та вікової структури ценопопуляцій у різних еколого-фітоценотичних умовах закладали трансекти розміром $1 \times 10 \text{ м}^2$ і розбивали їх на 10 пробних ділянок площею 1 м^2 . На кожній ділянці підраховували кількість рослин різних вікових груп. При обмеженості розмірів ценопопуляції та невеликій кількості екземплярів проводили повний перелік особин виду на території дослідження.

Для аналізу просторової структури ценопопуляцій і розміщення видів по площі фітоценозу використовували індекс агрегації Хопкінса (I_A) [1, 7]. Якщо $I_A > 1$, то розміщення нерівномірне (контагіозне), при $I_A < 1$ – рівномірне (регулярне).

Результати досліджень та їх обговорення

Характер розташування особин у ценопопуляціях залежить від особливостей відновлення, способів поширення насіння, взаємовпливу рослин і ін. [1, 5]. За типом просторового розташування в фітоценозах ценопопуляції I-IV, VI та VIII - контагіозні, а популяції V та VII характеризуються рівномірним або регулярним розміщенням (табл. 1).

Таблиця 1

Значення індексу агрегації (I_A) для досліджуваних ценопопуляцій *P. grandis*

Ценопопуляції	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I_A	1,28	1,60	1,42	1,82	0,87	1,14	0,93	1,30

Результати досліджень показали значні відмінності за щільністю особин *P. grandis* як між різними ценопопуляціями, так і в межах однієї ценопопуляції. Щільність ценопопуляцій варіює від $2,0 \pm 0,5$ і до $12,2 \pm 1,4$ особин на 1 м^2 . Виявлено, що мінімальні значення кількості особин на одиницю площі характерні для ценопопуляцій VII та VIII, спостерігається значне домінування генеративних особин. Це спричинено випасанням худоби, збиранням квітів на букети, малою потужністю ґрунту, а також пізнім випалюванням території у період цвітіння та плодоношення, що призводить до зменшення кількості рослин, в першу чергу молодих особин. Максимальну щільність мають ценопопуляції IV та V, які входять до складу Галицького національного природного парку.

Всі показники щільності характеризуються високим коефіцієнтом варіації – від 43 % до 70 %, що найімовірніше зумовлене тим, що в межах трансекти зустрічаються ділянки з максимальною щільністю особин та ділянки, на яких вид не представлений (табл. 2).

Таблиця 2

Щільність ценопопуляцій *P. grandis*

Ценопопуляція	Кількість особин на 1 м^2	Варіабельність щільності ценопопуляцій (V), %
I	$7,3 \pm 0,86$	52
II	$6,3 \pm 0,73$	51
III	$8,3 \pm 0,80$	43
IV	$12,2 \pm 1,4$	52
V	$9,9 \pm 1,50$	68
VI	$5,8 \pm 0,84$	64
VII	$2,0 \pm 0,45$	70
VIII	$2,2 \pm 0,61$	61

Однією з важливих властивостей ценопопуляції є її віковий склад, який характеризує здатність ценопопуляції до самопідтримання і відновлення, та її стабільність [12]. Результати

наших досліджень показали, що всі досліджені ценопопуляції повночленні (рис.1) і належать до нормального типу [10].

Для ценопопуляцій VI, VII, та VIII характерними є правобічні вікові спектри з переважанням генеративних рослин. Їх можна характеризувати як зрілі, що займають стабільне місце в фітоценозах. Для ценопопуляції II характерним є двовершинний віковий спектр, у ній частки віргінільних і генеративних рослин майже однакові. Це свідчить про здатність ценопопуляції до омолодження – зростає кількість молодих особин при повільному відмиранні генеративних рослин. Для ценопопуляцій I, III, IV та V характерний лівосторонній віковий спектр з максимумом віргінільних особин.

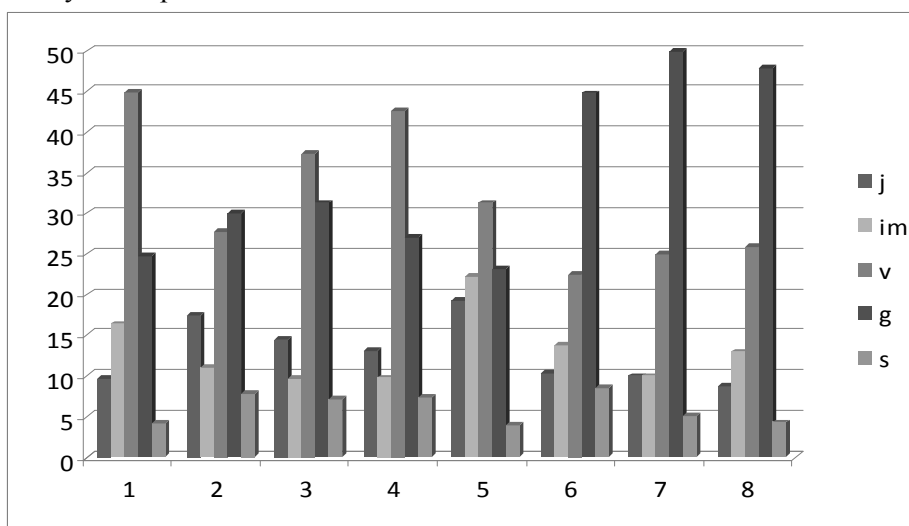


Рис. 1. Вікова структура ценопопуляцій *P. grandis*: j-s – індекси вікових станів, по осі ординат – участь у віковому спектрі, %.

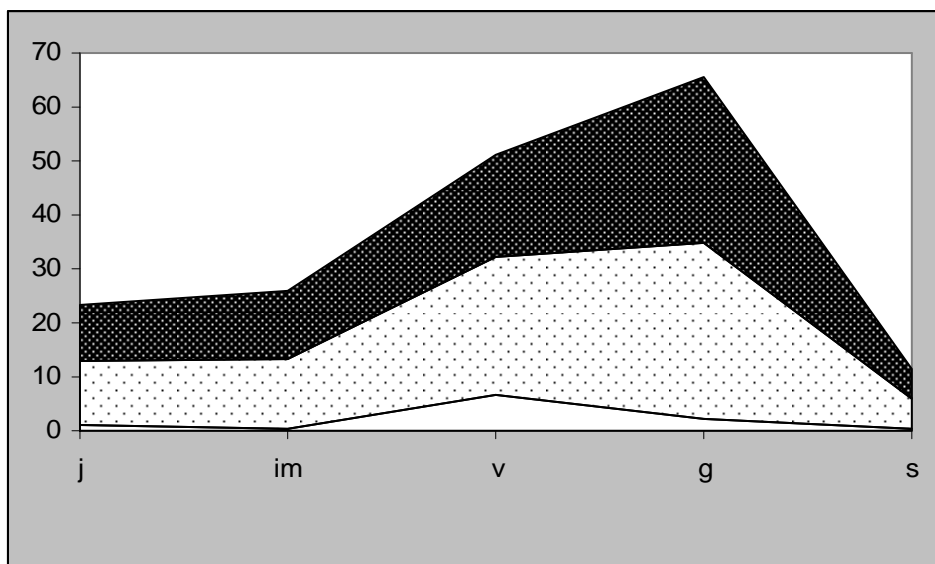




Рис. 2. Базовий віковий спектр ценопопуляцій *P. grandis*: j-s – індекси вікових станів, по осі ординат – участь у віковому спектрі, %;  - зона $\bar{X} - 3\sigma$;  - зона $\bar{X} + 3\sigma$.

Статистичний аналіз співвідношення вікових груп показав, що базовий віковий спектр правобічний, з максимумом генеративних особин (рис.2). Це пов'язано з порівняно вищою стійкістю рослин даної вікової групи до несприятливих факторів середовища, тривалістю генеративної стадії онтогенезу.

Висновки

Розміщення особин у досліджуваних ценопопуляціях *P. grandis* рівномірне та контагіозне. Всі досліджені ценопопуляції за віковою структурою повночленні і належать до нормального типу, а отже, здатні до самопідтримання та відновлення. Базовий віковий спектр правобічний, з максимумом генеративних особин. На зміни просторової та вікової структур ценопопуляцій *P. grandis* впливають еколого-ценотичні умови місцезростання та антропогенні чинники.

1. Василевич В. І. Статистические методы в геоботанике / І.В. Василевич. – Л.: Наука, 1969. – 232 с.
2. Жилияев Г.Г. Структура популяций травянистых растений в растительных сообществах Карпат / Г.Г. Жилияев, Й. В. Царик // Ботан. журн. 1989. Т. 74. № 1. С. 88–96.
3. Жилияев Г. Г. Жизнеспособность популяций растений / Г. Г. Жилияев. – Львов, 2005. – 304 с.
4. Зиман С. Н. Морфология и филогения семейства Лютиковых / С. Н. Зиман. – Киев: Наук. думка, 1985. – 247 с.
5. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений / Ю. А. Злобин. – Казань: Узд-во Казан. ун-та, 1989. 146 с.
6. Любінська Л. Г. Біологічні особливості *PULSATILLA GRANDID* WEND. в умовах Кам'янецького Придністров'я (УРСР) / Л. Г. Любінська // Український ботанічний журнал. – 1988. – 45, №4. – С. 68–70.
7. Миркин Б. М. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии / М. Б. Миркин, Г. С. Розенберг, Л. Г. Наумова. – М.: Наука, 1989. – 223 с.
8. Природа Івано-Франківської області /За ред. Геренчука К.І. – Київ: В-во: Вища школа, 1973.– 160с.
9. Работнов Т. А. Методы определения возраста и длительности жизни у травянистых растений. / Т. А. Работнов // Полевая геоботаника. М.; Л.; АН СССР, 1960. Т. 2. С. 249–278.
10. Работнов Т. А. Некоторые вопросы изучения ценотических популяций / Т. А. Работнов // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1969. Т. 74, вып. 1. С. 249–278.
11. Смирнова О. В. Динамика ценопопуляций травянистых растений широколиственных лесов европейской части СССР. / О. В. Смирнова // Динамика ценопопуляций растений. – М.: Наука, 1985. – С. 23–86.
12. Уранов А. А. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / А. А. Уранов, Г. И. Серебрякова. – М.: Наука, 1976. – 217 с.
13. Червона книга України. Рослинний світ. / Під заг. ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка. – Київ: Українська енциклопедія, 1996. – 608 с.
14. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Продромус растительности Украины / Шеляг-Сосонко Ю. Р., Дидух Я. П., Дубына Д. В., и др., отв. ред. Малиновский К. А. – Киев: Наук. думка, 1991. – 272 с.

О. В. Чуй

Прикарпатский национальный университет им. Василия Стефанька, Ивано-Франковск, Украина

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ И ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *PULSATILLA GRANDIS* WEND. НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО ПОДОЛЬЯ

В работе приведены результаты детального исследования состояния и структуры ценопопуляций *Pulsatilla grandis* Wend. на территории Западного Подолья. Изучено влияние антропогенных факторов и еколого-ценотических условий местопроростания вида на изменение пространственной и возрастной структуры ценопопуляций.

Ключевые слова: ценопопуляция, исследование, угруппирование, плотность, возрастное состояние

O. V. Chuy

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

SPACE AND AGE STRUCTURE OF CENOPOPULATIONS *PULSATILLA GRANDIS* WEND. ON THE TERRITORY OF WESTERN PODILLIA

The results of the elaborate study of the state and structure of cenopopulation *Pulsatilla grandis* Wend on the territory of Western Podillia are provided in the work.

Stationary investigations were performed. The age structure and density were calculated according to the standard procedure. To calculate density and age structure of cenopopulations in

different ecologo-phytocenotic conditions the transects with the dimensions of 1×10 m² were divided into 10 sample areas 1 m² each. The number of herbs of various age groups was counted on each area.

The distribution of species representatives is regular and contagious. The results of the investigation show great differences in density of *P. grandis* between different cenopopulations and within one cenopopulation. All density indexes are characterized by high coefficient of variation – from 43 % to 70 %.

All studied cenopopulations are complete according to their age structure and belong to the normal type, thus being able to self-maintain and restore. Basic age spectrum is right-side and includes maximum of reproductive representatives. It is due to a relatively higher resistance of the herbs of a certain age group to the unfavourable environmental conditions and to the duration of the reproductive stage of ontogenesis. The ecologo-phytocenotic conditions of habitat and anthropogenic factors influence the change of the space and age structure of cenopopulations *P. grandis*.

Key words: cenopopulation, investigation, groupment, closeness, age structure

Рекомендує до друку
В.В. Грубінко

Надійшла 30.11.2011

БІОХІМІЯ

УДК 616 – 099:546.49/.56 – 085.367.2

І.З. КЕРНИЧНА

Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського
майдан Волі 1, Тернопіль, Україна, 46001

КОРЕКЦІЯ МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ В ОРГАНІЗМІ ЩУРІВ ЗА УМОВ УРАЖЕННЯ ЇХ ПІДВИЩЕНИМИ ДОЗАМИ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Вивчено ефективність застосування альтану та ентеросгелю в організмі білих щурів-самців, уражених підвищеними дозами солей Cu та Zn. Встановлено, що досліджувані засоби сприяють пригніченню активності процесів ліпопероксидації та нормалізації показників системи антиоксидантного захисту щурів після їх ураження солями важких металів.

Ключові слова: важкі метали, перекисне окиснення ліпідів, антиоксидантна система, печінка, сироватка крові, альтан, ентеросгель

Проблема корекції порушень метаболічних процесів при токсичному ураженні ксенобіотиками є актуальним напрямком наукових досліджень в біології та медицині [1, 7]. З метою їх нормалізації при гострих токсичних ураженнях печінки застосовують ентеросорбенти та антиоксиданти, які знешкоджують екзо- та ендogenous токсини, утворені після потрапляння ксенобіотиків в організм.

Метою даної роботи було вивчення змін показників перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ), антиоксидантної системи при дії на організм тварин підвищених доз солей цинку та купруму та корекція виявлених порушень антиоксидантом альтан та ентеросгелем.

Матеріал і методи досліджень

Експерименти проведені на білих безпородних щурах-самцях масою 160-180 г, яких утримували на стандартному раціоні віварію. Тварин було розділено на чотири групи. Перша група – інтактні щури. Трьом іншим групам – внутрішньошлунково через добу (протягом тижня) одночасно вводили солі міді та цинку в дозах 1/10 від ЛД₅₀. Для корекції виявлених порушень використовували природний антиоксидант альтан та ентеросорбент ентеросгель. Альтан (доза введення – 0,04 мг/кг) та ентеросгель (доза введення – 667 мг/кг) вводили зондом інтрагастрально щоденно протягом 21 дня. На 1, 7, 14 та 21-шу доби проводили забій тварин шляхом евтаназії під тіопенталовим наркозом. Для досліджень використовували сироватку крові, цільну кров та гомогенат печінки. Інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів визначали за вмістом ТБК-реагуючих продуктів, дієнових (ДК) та трієнових кон'югатів (ТК) [5, 8]. Зміни показників антиоксидантної системи проводили за вмістом церулоплазміну [4], активністю каталази [6], супероксиддисмутази (СОД) [9, 10]. Математичну обробку на ПК за допомогою програм «Statistica 6.0» з розрахунку середніх величин, їхніх похибок, критерію Стьюдента [3].

Результати досліджень та їх обговорення

Отримані результати показали, що за сумісної дії солей купруму та цинку в тканинах досліджуваних тварин відбувається збільшення вмісту проміжних продуктів перекисного окиснення ліпідів – ТБК-реагуючих продуктів, ДК та ТК (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив альтану та ентеросгелю на показники ПОЛ у тварин, уражених солями Cu та Zn (M±m; n=6)

Показник	Інтактні тварини	Строки дослідження, доба			
		1-ша	7-ма	14-та	21-ша
СИРОВАТКА КРОВІ					
<i>ТБК-реагуючі продукти, мкмоль/л</i>	7,93±0,24	11,52±0,70*	11,26±0,45*	13,55±0,34*	20,51±0,33*
Уражені+альтан		10,61±0,37	9,02±0,33**	11,15±1,14	12,35±0,17**
Уражені+ентеросгель		11,89±0,38	11,29±0,19	9,93±0,46**	15,36±0,23**
ДК, ум.од./мл	2,84±0,18	3,45±0,13*	3,35±0,36	4,04±0,28*	4,54±0,09*
Уражені+альтан		2,67±0,06**	3,20±0,14	2,38±0,01**	2,39±0,01**
Уражені+ентеросгель		2,73±0,11**	3,18±0,02	2,40±0,04**	1,89±0,02**
ТК, ум.од./мл	1,93±0,08	3,59±0,09*	3,34±0,07*	2,12±0,12	3,17±0,13*
Уражені+альтан		2,98±0,14**	2,71±0,05**	2,09±0,03	2,21±0,01**
Уражені+ентеросгель		3,07±0,12**	2,71±0,04**	2,03±0,02	1,91±0,02
ПЕЧІНКА					
<i>ТБК-реагуючі продукти, мкмоль/кг</i>	11,65±0,30	35,90±1,00*	25,80±0,22*	35,30±0,51*	22,33±0,25*
Уражені+альтан		13,91±0,27**	20,08±0,39**	28,96±0,19**	13,35±0,19**
Уражені+ентеросгель		28,10±0,35**	22,54±0,38**	13,15±0,27**	13,38±0,19**
ДК, ум.од./г	0,59±0,02	0,76±0,02*	0,64±0,04*	0,74±0,05*	0,81±0,05*
Уражені+альтан		0,72±0,01	0,59±0,01**	0,64±0,02	0,64±0,01**
Уражені+ентеросгель		0,71±0,01	0,64±0,01	0,67±0,01	0,67±0,01**
ТК, ум.од./г	0,88±0,09	1,40±0,09*	1,41±0,09*	1,30±0,09*	1,26±0,01*
Уражені+альтан		1,21±0,01**	1,12±0,01	0,94±0,01	0,88±0,01
Уражені+ентеросгель		1,22±0,02**	0,96±0,01	0,87±0,02	0,87±0,01

Примітки: тут і в наступній таблиці * – вірогідні зміни між інтактними та ураженими тваринами; ** – вірогідні зміни між ураженими та тваринами, які отримували коригуючі чинники (p<0,05).

Протягом всіх досліджуваних термінів спостерігалось нагромадження ТБК-реагуючих продуктів у сироватці крові, максимальне значення яких зареєстровано на 21-у добу експерименту (у 2,6 раза в порівнянні з інтактними щурами).

Нами зафіксовано найвищий вміст ТБК-реагуючих продуктів у печінці на 1-у та 14-у доби експерименту, що у 3,1 та 3,0 раза більше у порівнянні з інтактними щурами.

Поряд з ТБК-реагуючими продуктами зростає вміст дієнових та трієнових кон'югатів протягом всього експерименту в сироватці крові та печінці дослідних тварин. Так, на 21-у добу він становив (0,81±0,05) ум.од./г, у порівнянні з інтактними щурами (0,59±0,02) ум.од./г, що в 1,4 раза більше норми.

Використання коригуючих чинників призвело до поступової нормалізації вмісту продуктів ліпопероксидації в сироватці крові. На 7-у та 14-ту добу дослідження достовірно

БІОХІМІЯ

знизився високий вміст ТБК-реагуючих продуктів при введенні в організм тварин альтану, на 14-у та 21-шу доби – ентеросгелю. Вірогідне зниження ТБК-реагуючих продуктів ПОЛ відмічалось у печінці уражених тварин (табл. 1) під дією використаних нами коригуючих чинників. Аналогічною є тенденція до зниження вмісту ДК та ТК як у сироватці крові, так і в печінці тварин, уражених солями Zn та Cu після застосування альтану та ентеросгелю. Слід відмітити, що в два останні терміни дослідження відмічалось вірогідне зниження вмісту ДК під впливом всіх коригуючих чинників. Він виявився нижчим рівня інтактних тварин.

Зміни в метаболізмі, що відбуваються при активації процесів ПОЛ на будь-якому етапі розвитку організму, призводять до змін у системах захисту, зокрема, антиоксидантній. Остання бере участь у знешкодженні вільних радикалів, що утворилися у процесі ліпопероксидації [1]. Введення в організм уражених тварин коригуючих чинників викликає активацію зниженої після ураження СОД – одного з компонентів ферментативної ланки антиоксидантного захисту (табл. 2). Після введення в уражений організм альтану та ентеросгелю активність даного ферменту в крові вірогідно підвищувалась протягом всього експерименту. Найвищою вона зафіксована на 21-у добу дослідження і була відповідно в 3,3 та 2,8 раза більше рівня уражених тварин.

Таблиця 2

Коригувальний вплив альтану та ентеросгелю на показники АОС у тварин, уражених солями Cu та Zn ($M \pm m$; $n=6$)

Показник	Інтактні тварини	Строки дослідження, доба			
		1-ша	7-ма	14-та	21-ша
СИРОВАТКА КРОВІ					
Каталаза, мкат/л	20,09±1,14	4,10±0,09*	5,75±0,07*	9,10±0,72*	9,49±0,48*
Уражені+ альтан		13,64±0,33**	16,89±0,50**	18,23±0,11**	12,51±0,16**
Уражені+ ентеросгель		10,35±0,53**	13,58±0,53**	18,42±0,16**	11,64±0,22**
СОД, мкмоль/л (цільна кров)	31,58±1,27	16,08±1,59*	12,34±1,09*	11,5±1,08*	10,67±0,81*
Уражені+ альтан		25,00±0,83**	27,35±0,30**	25,05±0,39**	35,64±2,08**
Уражені+ ентеросгель		21,63±0,41**	23,15±0,23**	24,20±0,15**	29,33±0,18**
Церулоплазмін (мг/л)	43,80±0,44	70,00±0,44*	123,80±0,96*	53,20±0,49	123,80±0,67*
Уражені+ альтан		62,70±1,80	83,40±1,20**	59,80±5,10	95,50±4,10**
Уражені+ ентеросгель		64,80±0,90	121,00±5,90	44,60±1,70	97,70±5,30**
ПЕЧІНКА					
Каталаза, мкат/кг	1,62±0,05	3,59±0,16*	2,59±0,13*	3,53±0,20*	2,23±0,04*
Уражені+ альтан		3,15±0,19	2,07±0,14**	2,65±0,14**	1,93±0,11**
Уражені+ ентеросгель		3,33±0,11	2,29±0,17	2,59±0,12**	1,84±0,11**
СОД, мкмоль/кг	14,87±1,21	11,32±0,69	16,42±1,09	15,78±1,38	12,56±0,74
Уражені+ альтан		12,40±0,17	15,32±0,23	14,25±0,22	13,60±0,15
Уражені+ ентеросгель		11,90±0,26	12,45±0,45**	15,20±0,26	12,55±0,20

Проведені дослідження з вивчення активності СОД у печінці уражених тварин показали, що при використанні всіх коригуючих чинників активність зниженого після ураження ферменту зростала вже на 1-шу добу після їх застосування.

Важливим ферментом антиоксидантного захисту є каталаза, яка знешкоджує токсичний пероксид водню, що утворюється у супероксиддисмутазній та деяких пероксидазних реакціях [2]. Найбільш виражений вплив на активність даного ферменту проявили альтан та ентеросгель на 7-у та 14-у доби експерименту, проте рівня норми вона не досягла. При дослідженні активності каталази в печінці тварин різних груп виявилось, що в усі досліджувані терміни використані нами чинники проявили позитивний вплив на даний показник.

Тенденція до зниження (відносно рівня уражених тварин) спостерігалась при визначенні вмісту церулоплазміну в сироватці крові (табл. 2) шурів, яким введено альтан, ентеросгель. У всі терміни дослідження зафіксовано зниження вмісту цього під впливом коригуючи чинників.

Висновки

1. Введення в уражений солями Cu та Zn організм антиоксиданту альтану та ентеросорбенту ентеросгелю призводило до пригнічення активності процесів ліпопероксидації, що проявляється зниженням вмісту ТБК-реагуючих продуктів, ДК та ТК у сироватці крові та печінці шурів.
2. Альтан та ентеросгель сприяли нормалізації показників системи антиоксидантного захисту, на що вказує активність КТ та СОД, а також вміст ЦП у сироватці крові та печінці тварин після ураження солями Cu та Zn.

И.З. Кернична

Тернопольский государственный медицинский университет им. И.Я. Горбачевского, Украина

КОРРЕКЦИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ В ОРГАНИЗМЕ ПРИ ПОРАЖЕНИЯ ИХ ПОВЫШЕННЫМИ ДОЗАМИ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Изучено эффективность применения альтана и энтеросгеля в организме белых крыс-самцов, пораженных повышенными дозами солей Cu и Zn. Установлено, что исследуемые средства способствуют подавлению активности процессов липопероксидации и нормализации показателей системы антиоксидантной защиты крыс после их поражения солями тяжелых металлов.

Ключевые слова: тяжелые металлы, перекисное окисление липидов, антиоксидантная система, печень, сыворотка крови, альтан, энтеросгель

I.Z. Kernichna

Ternopil State Medical University by. I.Ya Horbachevsky

CORRECTION OF METABOLIC DISORDERS IN THE BODY IN HIGHER DOSES OF THEIR SALTS OF HEAVY METALS

The effect of Altan and Enterosgel on white male rats affected by higher doses of salts Cu and Zn. Animals were divided into four groups. The first group - intact rats. Three other groups of intragastric a day (a week) received salts of copper and zinc in doses of 1/10 of LD50. To correct the identified changes have used natural antioxidant Altan and enterosorbent Enterosgel that intragastric probe was injected daily for 21 days. At 1, 7, 14 and 21 days spent slaughtering animals by euthanasia under general anesthesia tiopentalovym. Serum, blood and liver homogenate used for studies. The intensity of lipid peroxidation determined by MDA-reactive products and diene, triylene conjugates. Changes of antioxidant system were carried out on the content of ceruloplasmin, the activity of catalase, superoxide dismutase.

Introduction of antioxidant Altan and enterosorbent Enterosgel resulted in inhibition of lipid peroxidation processes, resulting a decrease of MDA-reactive products, diene and triylene conjugates in serum and liver of rats. Altan and Enterosgel contributed to normalization of antioxidant system, as indicated by the activity of catalase and superoxide dismutase, and content of ceruloplasmin in blood serum and liver of animals after intoxication with salts of Cu and Zn.

Key words: heavy metals, lipid peroxidation, antioxidant system, liver, blood, altan, enterosgel

1. *Беленічев І. Ф.* Антиоксидантна система захисту організму (огляд) / І. Ф. Беленічев, С. Л. Левицький, Ю. І. Губський // Совр. пробл. токсикол. – 2002. – № 3. – С. 24–29
2. *Гонський Я. І.* Біохімія людини / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. – С. 515–527.
3. *Губський Ю.И.* Коррекция химического поражения печени / Ю.И. Губский. – К.: Здоров'я, 1989. – 168 с.
4. *Колб В. Г.* Справочник по клинической химии / В. Г. Колб, В. С. Камышников. – Минск: Беларусь, 1982. – 311 с.
5. *Колесова О. Е.* Перекисное окисление липидов и методы определения продуктов липопероксидации в биологических средах / О. Е. Колесова, А. А. Маркин, Т. Н. Федорова // Лаб. дело. – 1984. – № 9. – С. 540–546.
6. *Королюк М. А.* Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, Л. И.Иванова, И. Г. Майорова, В. Е. Токарев // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
7. *Тэфтюева Н. Б.* Перекисне окиснення ліпідів та стан антиоксидної системи крові щурів за умов токсичного гепатиту та дії настоянки перстачу прямостоячого. / Н. Б. Тэфтюева, І. Ф. Мещишен //Медична хімія. – 2003. – № 4. – С. 75–79
8. *Стальная И. Д., Гаришвили Т. Г.* Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты // В кн.: Современные методы в биохимии. Под ред. В. Н. Ореховича. – М.: Медицина, 1977. – С. 66–68.
9. *Чевари С.* Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологическом материале / С. Чевари, И. Чаба, Й. Секей // Лаб. дело. – 1985. – № 11. – С. 678–681.
10. *Beachamp C.* Superoxide dismutase: improved assay and assay a plicable to acrilamide gells./ С. Beachamp, J. Fridovich // Analyt. Biochem. – 1974. –Vol. 44, № 7. – P. 276–279.

Рекомендує до друку
В.В. Грубінко

Надійшла 20.01.2012

УДК 547.915: 639.215.2

Ю.І. СЕНИК, Ю.М. ПОТЕРБА, Б.З. ЛЯВРІН, В.О. ХОМЕНЧУК, В.З. КУРАНТ

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027

РОЛЬ ФОСФОЛІПІДІВ МЕМБРАН ЕРИТРОЦИТІВ КОРОПА У ФОРМУВАННІ ТОКСИКОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ДО ДІЇ ПІДВИЩЕНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ КАДМІЮ

Досліджено ліпідний склад мембран еритроцитів коропа за дії підвищених концентрацій іонів кадмію. Встановлено, що дія як допорогової, так і сублетальної концентрацій токсиканта викликала зростання кількості фосфатидилетаноламіну, лізофосфатидилхоліну, сфінгомієліну і фосфатидилінозитулу та зменшення кількості фосфатидилхоліну і фосфатидилсерину, проте більш вираженими дані зміни були у випадку дії 2 гранично допустимих концентрацій іонів Cd²⁺. Отримані результати вказують на перерозподіл фракцій фосфоліпідів на зовнішній стороні біомембрани, а зміни кількості холін-вмісних ліпідів та фосфатидилінозитулу сприяють зростанню в'язкості біліпідного шару еритроцитів, що забезпечує обмеження надходження іонів кадмію в клітину.

Ключові слова: короп, еритроцити, фосфоліпіди, кадмій

Останнім часом важкі метали займають ключову роль у забрудненні водних екосистем, що обумовлено, перш за все, їхньою стійкістю в середовищі та включенням в колообіг речовин [2].

Функціонально низка металів, входячи до складу живого, є регуляторами багатьох фізіологічних та біохімічних процесів, а тому відіграють важливу роль у життєдіяльності всіх організмів, у тому числі і водних тварин [9]. Разом з тим, деякі метали, що потрапляють у

гідроекосистеми з природних та антропогенних джерел є вкрай токсичними для гідробіонтів. Проте представники обох груп металів володіють вираженою шкодочинністю в дозах, що перевищують оптимальні [4].

Відомо [10], що організм має здатність адаптуватись до дії іонів металів та регулювати кількість їх надходження. Одним із важливих механізмів лімітування надходження металів є структурна перебудова мембран [17, 18]. Саме тому нами було досліджено ліпідний склад мембран еритроцитів коропа за дії іонів кадмію.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено на дворічках коропа (*Cyprinus caprio* L.), масою 250 – 300 г., яких утримували в акваріумах об'ємом 200 л з відстояною водопровідною водою, яку змінювали щодобово, за наступних умов: вміст O_2 – $7,5 \pm 0,5$ мг/л; CO_2 – $2,5 \pm 0,3$ мг/л; рН – $7,8 \pm 0,1$. У кожному акваріумі утримувалось по 5 риб. Риб під час аклімації не годували.

Досліджували вплив 0,5 та 2 рибогосподарських граничнодопустимих концентрації (ГДК) іонів кадмію, що становить 0,005 мг/л та 0,02 мг/л Cd^{2+} відповідно. Необхідну концентрацію іонів кадмію у воді створювали розчиненням солі $CdCl_2 \cdot 2,5H_2O$ кваліфікації “х.ч.” [1]. Період аклімації риб становив 14 днів, що є достатнім для формування адаптивної відповіді на дію стрес-фактору [10].

Для біохімічного дослідження вмісту ліпідів та їх окремих класів були використані мембрани еритроцитів. «Тіні» еритроцитів одержували шляхом осмотичного гемолізу в 0,01 М розчині хлориду натрію при температурі $4^\circ C$. Співвідношення суспензії еритроцитів і гіпотонічного розчину становило 1:50. Мембранні препарати виділяли центрифугуванням протягом 10 хв при 3000 об/хв та тричі відмивали розчином Рінгера для холоднокровних з подальшим відокремленням супернатанту [24]. Для екстрагування загальних ліпідів до одержаних мембран додавали хлороформ-метанолу суміш у відношенні 2:1 за методом Фолча [19]. Неліпідні домішки з екстракту видаляли відмиванням 1% розчином KCl [10]. Кількість загальних ліпідів у мембранах еритроцитів визначали ваговим методом після відгонки екстрагуючої суміші [5].

Розділення ліпідів на окремі фракції проводили методом висхідної одномірної тонкошарової хроматографії в герметичних камерах на пластинках “Silufol UV-254” [6]. Отриманий хлороформний розчин проби ліпідів спочатку випарювали досуха, а потім розчиняли у 1 мл хлороформу. Одержані проби ліпідів наносили на пластинку мікродозатором в кількості 25 мкл розчину. Рухомою фазою для розділення фосfolіпідів була суміш хлороформ-метанол-льодяна оцтова кислота-дистильована вода у співвідношенні 60:30:7:3. Для ідентифікації окремих фракцій ліпідів використовували специфічні реагенти і очищені стандарти [5].

Кількість фосfolіпідів визначали за методом Васьковського [24]. Мінералізацію фосfolіпідів проводили при температурі $180^\circ C$, при додаванні концентрованої хлорної кислоти. Кількість неорганічного фосфору визначали спектрофотометрично [8].

Всі одержані дані оброблено статистично з використанням t-критерію Стьюдента [7].

Результати досліджень та їх обговорення

Дія підвищених концентрацій іонів кадмію призводить до значних змін у вмісті загальних ліпідів мембран еритроцитів риб. За дії 0,5 ГДК Cd^{2+} вірогідних змін щодо загального вмісту ліпідів у мембранах еритроцитів не відмічалось, тоді як за дії 2 ГДК мало місце зниження цього показника у 1,82 раза ($p < 0,05$).

З метою вивчення фізіологічного значення окремих класів фосfolіпідів у адаптації еритроцитів коропа до дії підвищених концентрацій токсиканту, було проаналізовано їх кількісне співвідношення (рис. 1).

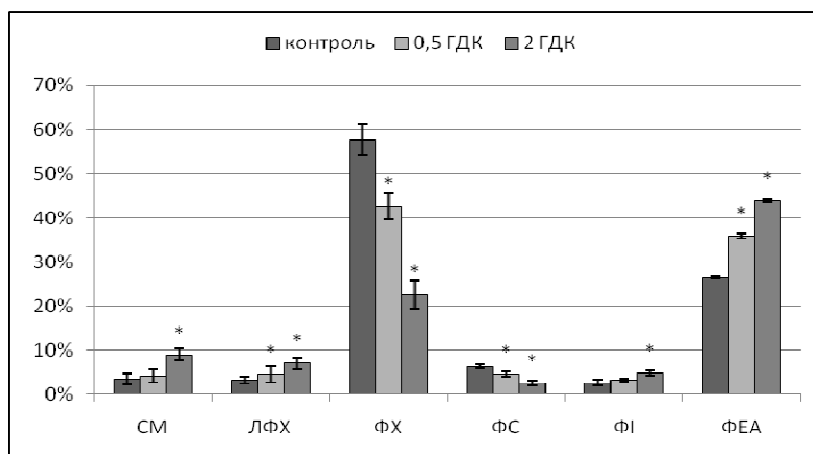


Рис. 1. Співвідношення фракцій фосфоліпідів в мембранах еритроцитів коропа за дії іонів кадмію ($M \pm m$, $n = 5$)

Примітки: * - тут і на решті рисунків відхилення показників у риб дослідних груп щодо контролю вірогідні ($p < 0,05$); СМ – сфінгомієлін, ЛФХ – лізофосфатидилхолін, ФХ – фосфатидилхолін, ФС – фосфатидилсерин, ФІ – фосфатидилінозитол, ФЕА – фосфатидилетаноламін.

При дії 0,5 ГДК та 2 ГДК іонів кадмію, нами виявлені достовірні зміни у вмісті фосфатидилхоліну, кількісно найбільш представленого фосфоліпиду біліпідного шару еритроцитів [16].

Встановлено концентраційнозалежне зниження вмісту ФХ, відповідно, у 1,36 та 2,55 раза ($p < 0,05$). Зниження вмісту фосфотидилхоліну у фосфоліпідній фракції мембран еритроцитів можна пов'язати із його деградацією, внаслідок підвищення активності лізосомальної фосфоліпази A_2 , яка присутня у плазмі тварин [11]. Дану думку підтверджує достовірне накопичення лізофосфатидилхоліну, кількість якого зростає, відповідно, у 1,4 і 2,18 раза та вільних жирних кислот [15, 20].

Зростання вмісту ФЕА за дії 0,5 та 2 ГДК іонів кадмію, відповідно, у 1,35 та 1,66 раза ($p < 0,05$), з паралельним зниженням кількості ФХ, очевидно, є наслідком інгібування іонами металу метилтрансфераз, зменшуючи, тим самим, продуктивність реакції синтезу фосфатидилхоліну з фосфатидилетаноламіну [3]. Достовірне зменшення вмісту ФС за дії допорогової та сублетальної концентрацій токсиканту, відповідно, у 1,36 та 2,54 раза вказує на активацію іонами Cd^{2+} шляху перетворення фосфатидилсерину у фосфатидилетаноламін.

Відмічено відносне зростання вмісту СМ у 1,18 та 2,56 раза ($p < 0,05$), при цьому кількість ліпідів даної фракції у складі мембрани за впливу допорогової та сублетальної концентрацій токсиканту не змінюється, що вказує на перерозподіл ліпідів зовнішнього шару біомембрани еритроцитів [14].

Подібна картина змін спостерігається і для фосфатидилінозитолу. Так, за впливу 0,5 ГДК іонів кадмію відмічено зростання кількості даної фракції у 1,22 раза відносно контролю, тоді як кількість даної фракції дорівнює контрольним показникам. За дії 2 ГДК іонів металу відносний вміст даної фракції зростав у 1,83 раза, тоді як кількість фосфатидилінозитолу знизилася у 1,5 раза. Одержані результати, очевидно, можна пояснити зростанням активності фосфоліпази A_2 , адже відомо, що ФІ є неспецифічним субстратом цього ферменту [22]. Зниження вмісту ФІ у мембрані еритроцитів аклімованих до дії 2 ГДК іонів кадмію риб можна розглядати як компенсаторну реакцію на зростання кількості токсиканту у середовищі, адже відомо, що іони Cd^{2+} взаємодіють з Ca^{2+} -рецепторами фосфатидилінозитидної сигнальної системи [25], внаслідок чого відкриваються Ca^{2+} -канали і іони металів надходять в клітину.

Для підтвердження вище наведених міркувань та інтерпретації змін фосфоліпідного спектру були розраховані коефіцієнти відношення фракцій фосфоліпідів, що мають важливе діагностичне значення для структурно-функціонального стану біомембран (рис. 2).

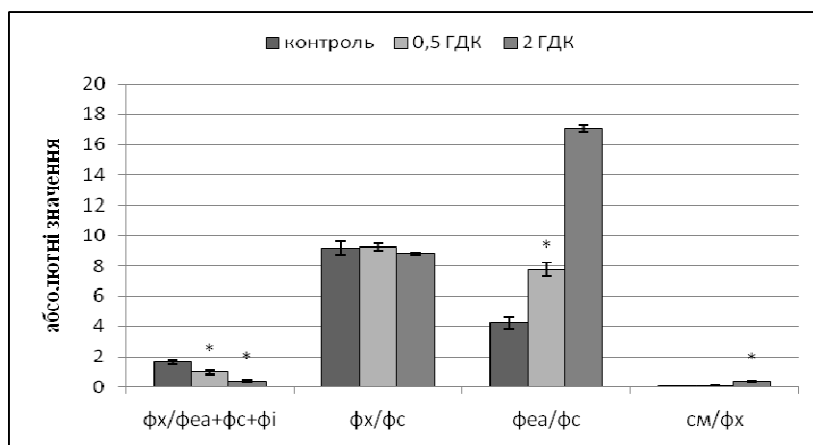


Рис. 2. Вплив іонів кадмію на співвідношення різних фракцій фосфоліпідів в еритроцитах аклімованих риб ($M \pm m$, $n = 5$)

Коефіцієнт ФХ/(ФЕА+ФІ+ФС) зменшується в 1,67 раза за дії 0,5 ГДК токсиканту та у 3,69 раза за впливу 2 ГДК Cd^{2+} . Подібна асиметрія розміщення фосфоліпідів сприяє збільшенню мікрів'язкості мембран [13]. За дії підвищених концентрацій іонів кадмію спостерігається значне зростання співвідношення ФЕА/ФС у 1,85 раза ($p < 0,05$) та у 4,06 раза, відповідно, за дії 0,5 і 2 ГДК токсиканта. Дане співвідношення показує інтенсивність синтезу ФЕА з його попередника – ФС. Одержані результати є опосередкованим показником зміни текучості мембрани у дослідних риб [26]. Зміни показника ФХ/ФС за дії підвищених концентрацій Cd^{2+} практично не відрізняються від контрольних значень, що вказує на перетворення фосфатидилсерину переважно у фосфатидилетаноламін. Зростання співвідношення СМ/ФХ не є результатом перетворення фосфатилхоліну у сфінгомієлін, так як кількісний вміст СМ у мембранах еритроцитів обох дослідних груп риб не змінюється щодо контролю, а, очевидно, є наслідком деградації ФХ.

Висновки

1. Дія 0,5 та 2 ГДК іонів кадмію призводила до подібних змін фракційного складу фосфоліпідів мембран еритроцитів коропа, але за впливу сублетальної концентрації металу ефект був більш вираженим.
2. Встановлено, що дія обох досліджуваних концентрацій токсиканта викликала зростання кількості фосфатидилетаноламіну, лізофосфатидилхоліну, сфінгомієліну і фосфатидилінозитулу та зменшення кількості фосфатидилхоліну і фосфатидилсерину.
3. Одержані результати вказують на перерозподіл фракцій фосфоліпідів на зовнішній стороні біомембрани, а зміни кількості холін-вмісних ліпідів та фосфатидилінозитулу сприяють зростанню в'язкості біліпідного шару еритроцитів, що забезпечує обмеження надходження іонів кадмію в клітину.

1. *Беспамятнов Г.П.* Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник / Г.П. Беспамятнов, Ю.А. Кротов. – Л.: Химия, 1985. – 304 с.
2. *Будников Г.К.* Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных экосистем / Г.К. Будников // Соросовский образовательный журнал – 1998. - №5 – С. 23–29.
3. *Васьковский В.Е.* Липиды / В.Е. Васьковский //Соросовский образовательный журн. – 1997. – № 3. – С. 32.
4. *Гандзюра В.П.* Концепція шкодо чинності в екології / В.П. Гандзюра, В.В. Грубінко – Київ–Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2008. – 144с.
5. *Кейтс М.* Техника липидологии. Выделение, анализ и идентификация липидов / М. Кейтс. — М.: Мир, 1975. — 322 с.
6. *Копытов Ю.П.* Новый вариант тонкослойной хроматографии липидов / Ю.П. Копытов // Экология моря. – 1983. – Вып. 12. – С.76–80.
7. *Лакин Г.Ф.* Биометрия: Учебное пособие для биол. спец. вузов. 4-е. изд., перераб. и доп. / Г.Ф. Лакин – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
8. *Стефаник М.Б.* Тонкослойная и газожидкостная хроматография липидов / М.Б. Стефаник, В.И. Скороход, О.П. Елисеева – Львов, 1985. – 27 с.

9. *Финагина О.Л.* Холестерин и биологические мембраны /О.Л. Финагина, Н.В. Печенова. — М.: Мир, 1991. — 134 с.
10. *Хлебович В. В.* Акклимация животных организмов /В. В. Хлебович. - Л.: Наука, 1981.—135с.
11. *Abe A.* The measurement of lysosomal phospholipase A₂ activity in plasma /A. Abe, R. Kelly, J.A. Shaymana// Journal of Lipid Research – 2010.– Vol. 51. – P. 2464–2470.
12. *Asymmetric* distribution of phospho-inositides and phosphatidic acid in the human erythrocyte membrane / [P. Gascard, D. Tran, M. Sauvage et all]// Biochimica et Biophysics Acta. – 1991. – Vol. 1069 – P. 27–36.
13. *Baranska J.* Biosynthesis and transport of phosphatidylserine in the cell /J. Baranska// Adv. Lipids Rev. — 1988. — Vol. 19, № 1 — P. 163–184.
14. *Devi B.* Changes in total lipids in the osmoregulatory organs of the fresh concentrations of mercury /B. Devi, K. Radhakrishnaiah// Z. Aggew. Zool. — 1990. — Vol. 77, № 1. — P. 121–126.
15. *Exton J.H.* Phosphatidylcholine breakdown and signal transduction /J.H. Exton// Biochim. Biophys. Acta. – 1994. – Vol. 1212, № 1. – P. 26 – 42.
16. *Filho* changes in the lipid composition of erythrocytes during prolonged fasting in lizard (*Tropidurus Torquatos*) and rat (*Rattus Norvegicus*) /[V.L.M. Lima, M.P.T. Gillett, M.N. Silva et al.] // Comp. Biochem. Physiol. – 1986. – Vol. 83B, № 3, P. 691–695.
17. *Henderson R. J.* The lipid composition and biochemistry of dreshwater fish /R.J. Henderson, D.R. Tocher// Prog. Lipid Res, 1997. — P. 281–347.
18. *Hogstrand C.* Ca²⁺ versus Zn²⁺ transport in the gills of freshwater rainbow trout and the cost of adaptation to waterborne Zn²⁺ /C. Hogstrand, S.D. Reid, C.M. Wood// J. Exp. Biol. – 1995. – Vol. 198. –P. 337–348.
19. *Hokin L.E.* Studies on the characterization of the sodium-potassium transport adenosine triphosphatase IX. On the role of phospholipids in the enzyme /L.E. Hokin, T.D. Hexum//Arch. Biochem and Biophys. – 1992 – Vol.151, № 2 – P. 58–61.
20. *Mahadevappa V.G.* The molecular species composition of individual diacyl phospholipids in human platelets /V.G. Mahadevappa, B.J. Holub// Biochim Biophys Acta. – 1982. – Vol. 713 – P. 73–79.
21. *Mukherjee A.B.* Phospholipase A₂ enzymes. Regulation and physiological role /A.B. Mukherjee, L. Miele, N. Pattabiraman// Bioch.pharmacology. – 1994. – Vol. 48, №1. – P. 1–10.
22. *Nemeth E.F.* Ca²⁺-receptor-dependent regulation of cellular function /E.F. Nemeth// News in physiological sciences. – 1995. – Vol. 10, № 2. – P. 1–5.
23. *Spiegel S.* Sphingolipid metabolism and cell growth regulation. /S. Spiegel, A.H. Merrill// FASEB J. – 1996 – Vol. 10 – P. 1388–1397.
24. *Vaskovsky V.E.* A universal reagent for phospholipids analysis /V.E. Vaskovsky, E.V. Kastetsky, I.M. Vasedin// J. Chromatogr. – 1985. – Vol. 114. – P. 129–141.
25. *Whittam R.* Aspects of adenosine-triphosphatase activity in erythrocyte membranes / R. Whittam, M. Ager // Biochem. J. – 1964. – Vol. 93. – P. 337–348.
26. *Wodtke E.* Lipid adaptation in liver mitochondrial membranes of carp acclimated to different environmental temperatures phospholipid composition, fatty acid pattern, and cholesterol content / E. Wodtke // Biochimica et Biophysics Acta. – 1978. – Vol. 529 – P. 280–291.

Ю.И. Сенник, Ю.М. Потерба, Б.З. Ляврин, В.О. Хоменчук, В.З. Курант

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка, Украина

РОЛЬ ФОСФОЛИПИДОВ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ КАРПА В РАЗВИТИИ ТОКСИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ К ДЕЙСТВИЮ ПОВЫШЕННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ КАДМИЯ

Исследовано липидный состав мембран эритроцитов карпа при действии повышенных концентраций ионов кадмия. Установлено, что действие как допороговой, так и сублетальной концентраций токсиканта вызывало рост количества фосфатидилэтаноламина, лизофосфатидилхолина, сфингомиелина, фосфатидилинозитола и уменьшение количества фосфатидилхолина и фосфатидилсерина. Более выражены изменения были отмечены в случае действия 2 предельно допустимых концентраций ионов Cd²⁺. Полученные результаты указывают на перераспределение фракций фосфолипидов на внешней стороне биомембраны, а изменения количества холин-содержащих липидов и фосфатидилинозитола способствуют росту вязкости билипидного слоя эритроцитов, что уменьшает поступление ионов кадмия в клетку.

Ключевые слова: карп, эритроциты, фосфолипиды, кадмий

J.I. Senyk, J.M. Poterba, B.Z. Lyavrin, V.A. Khomenchuk, V.Z. Kurant

Ternopil Volodimir Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine

THE ROLE OF RED CELL MEMBRANE PHOSPHOTIDE OF CARP IN FORMING OF TOXIC TOLERANCE UNDER INCREASED CADMIUM CONCENTRATIONS

The composition of red cell membrane lipids of carp exposure to 0,5 and 2 fishery maximum allowable concentration (FMAC) of cadmium ions was investigated. That was found the effect of both subthreshold and sublethal concentrations of toxicants caused a growing number of phosphatidylethanolamine, lysophosphatidylcholine, sphingomyelin, phosphatidylinositol and the reduction of phosphatidylcholine and phosphatidylserine but more pronounced these changes were in the case of two FMAC of cadmium ions. It was noted on the influence of cadmium ions exposure increase the ratio of sphingomyelin/phosphatidylcholine and phosphatidylethanolamine / phosphatidylserine and reduction ratio phosphatidylcholine / phosphatidylethanolamine + phosphatidylinositol + phosphatidylserine. The results indicate the redistribution of phospholipids fractions on the exterior of the biological membranes, but changes of choline-containing lipids and phosphatidylinositol contribute the increase the stickiness the lipid bilayer of red cells, which provides limitation of cadmium ions into the cell.

Key words: carp, red blood cells, phospholipids, cadmium

Рекомендує до друку

В.В. Грубінко

Надійшла 20.01.2012

ОГЛЯДИ

УДК 578.264.2

В.В. ЩЕРБИК, Л. П. БУЧАЦЬКИЙ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 64, Київ, 01033

УТВОРЕННЯ АТРАКТОРА ЕНОНА ПРИ ОНКОГЕННІЙ ПОЛІОМАВІРУСНІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ КЛІТИН

Теоретично доведено, що онкогенні властивості поліомавірусів пов'язані зі структурними особливостями як генома, так і білкової оболонки вірусів. Запропонована нова модель білкової оболонки поліомавірусів з косою симетрією $T = 3$. Доведено, що великий і малий Т-антигени поліомавірусів утворюють аттрактор Енона, що має ϕ -фактор більше 1. Затримка з утворенням великого Т-антигена сприяє включенню вірусного геному в клітинний геном з подальшою онкогенною трансформацією клітини.

Ключові слова: поліомавірус, великий і малий Т-антигени, симетрія $T = 7d$, коса симетрія $T = 3$, аттрактор Енона, ϕ -фактор.

Поліомавіруси належать до родини невеликих онкогенних ДНК вірусів [1, 2]. У рідкісних випадках, замість відтворення вірусних частинок спостерігається включення геному вірусу в геном клітини з наступною онкогенною трансформацією клітини. Великий і малий Т-антигени поліомавіруса безпосередньо впливають на білки, які регулюють клітинний цикл. Вірусна ДНК стає частиною клітинного геному і реплікується разом з хромосомною ДНК. У трансформованій клітині експресуються тільки Т-антигени поліомавіруса. Експресія білків оболонки вірусу не спостерігається. Сумарна довжина великого і малого Т-антигенів приблизно дорівнює половині геному поліомавіруса. Друга половина геному містить гени білкової оболонки. При онкогенній трансформації клітини значно зростає роль окремих доменів великого і малого Т-антигенів [3].

Припустимо, що онкогенні властивості поліомавіруса пов'язані зі структурними особливостями як геному, так і білкової оболонки вірусу. Поліомавіруси мають білкову оболонку ікосаедрічної симетрії $T = 7d$. Капсиди вірусів містять 72 пентамери і не містять гексамерів. Пентамери білкової оболонки знаходяться в центрах поверхневої решітки [4, 5]. Кожен пентамер містить 5 молекул головного білка VP1 і приблизно по одній молекулі мінорних білків VP2 і VP3. Геном вірусу є мініхромосома, яка складається з кільцевої ДНК, навитої на нуклеосоми соматичної клітини [6].

Поліомавіруси порушують загальний характер побудов Каспара-Клуга [7]. Пентамери, на відміну від гексамерів, на поверхні сфери сполучаються між собою не щільно. Теорія тайлерів [8] пропонує заповнювати проміжки між пентамерами ромбами, щоб зафіксувати взаємне розташування пентамерів у відповідності із симетрією $T = 7d$. Якого-небудь зв'язку параметрів ромбів з параметрами білків вірусної частинки теорія тайлерів не пропонує.

Коса симетрія $T = 3$ білкової оболонки поліомавірусів

Онкогенні властивості поліомавірусів можуть бути пов'язані з незвичайною симетрією білкової оболонки вірусу. У цій роботі пропонуємо структуру білкової оболонки поліомавірусів, структура косої симетрії $T = 3$, параметри якої пов'язані з параметрами геному і білків капсида.

Геометрично симетрії ікосаедра і додекаедра збігаються, але різні по відношенню до заповнення тривимірного простору. Ікосадральну поверхню можна необмежено ускладнювати, але з ікосаедра не можна утворити щільну просторову фігуру. Навпаки, з додекаедра легко будуються всілякі об'ємні фігури без порожнеч.

В основі косої симетрії $T = 3$ лежить розширений додекаедр (Рис. 1а), отриманий шляхом приєднання 12-и додекаедрів до одного початкового. Така модель оболонки поліомавірусів містить 72 пентамери (360 субодиниць білка VP1), але не є опуклим тілом. Опукла оболонка (Рис. 1б) розширеного додекаедра має косу симетрію $T = 3$ і містить 180 білкових субодиниць VP1. Ця гіпотетична оболонка в області 20-и гексамерів містить по три білки VP2 і VP3.

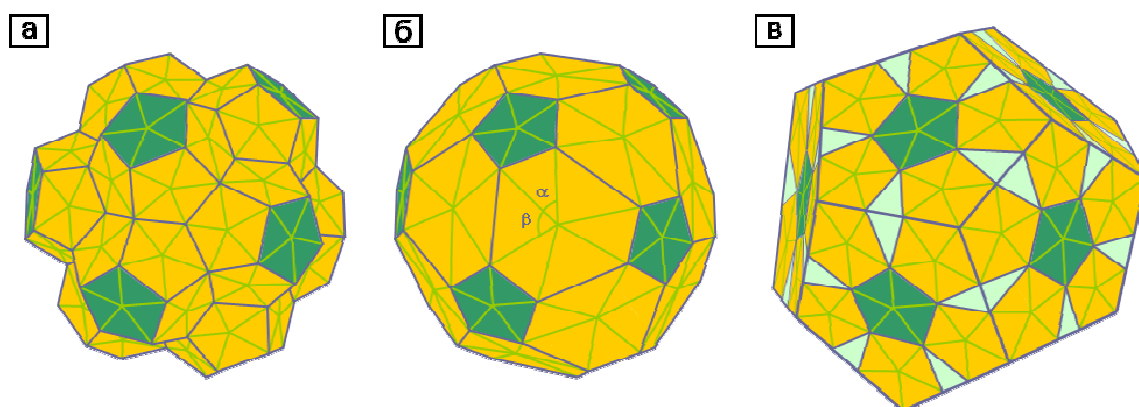


Рис. 1. Коса симетрія $T = 3$ білкової оболонки поліомавірусів;

- а. Розширений додекаедр, що містить 72 пентамери S_5 зі стороною 1;
 - б. Опукла оболонка розширеного додекаедра. Показані кути α і β гексамера S_6 ;
 - в. Повністю розкритий розширений додекаедр, що має вільні області S_3 ;
- Площі фігур рівні: $S_5 = 1.720477$, $S_6 = 4.369171$, $S_3 = 0.293893$.

Отже, в структурі косої симетрії $T = 3$ білкових субодиниць VP1 в два рази менше, ніж у структурі $T = 7d$. Кількість білкових субодиниць VP2 і VP3 в обох структурах можна вважати співпадаючим.

Головним параметром косої симетрії $T = 3$ є відношення центральних кутів в гексамері (Рис. 1б): $\lambda = \beta/\alpha = 75.5236^\circ / 44.4764^\circ = 1.6981$.

Параметри генома і білків капсида поліомавірусів

Вірус SV40 - представник родини поліомавірусів - є базовою моделлю за обчисленнями математичних параметрів геномів і білків поліомавірусів. Обчислені параметри потім поширюються і на інші поліомавіруси.

Першим параметром є відношення мас білків: $\xi = m(\text{VP3}) / m(\text{VP2}) + 1$, де $m(\text{VP2})$ і $m(\text{VP3})$ – маси білків VP2 і VP3. Припускають, що значення ξ і λ повинні майже збігатися (Таблиця 1). Слід зауважити, що маси білків VP2, VP3 розраховані за формулами, наведеними в [9].

Параметри геному та маса білків VP2, VP3 поліомавірусів

Поліома вірус	Код GenBank	Геном п. н.	$m(\text{VP2})$	$m(\text{VP3})$	Ξ
1. Африканської зеленої мавпи	K02562	5270	39324.0	27289.0	1.6940
2. Бика	D13942	4697	39143.5	26857.4	1.6861
3. ВК (Dunlop)	V01108.1	5153	38344.7	26718.3	1.6968
4. JC	J02226	5130	37365.7	25743.3	1.6890
5. Simian 12	NC_012122	5206	38309.9	26841.6	1.7006
6. Simian 40	J02400.1	5243	38524.9	26961.5	1.6999
7. Гусака	NC_004800	5256	35108.5	24657.4	1.7023
8. Летючої миші VM-2008	NC_011310	5081	39949.4	28084.9	1.7030
9. Зяблика	NC_007923	5278	38346.8	27613.3	1.7201
10. Нру V6	NC_014406	4926	35967.2	24304.7	1.6757
11. Нру V7	NC_014407	4952	35563.0	23994.6	1.6747
12. WU	NC_009539	5229	43602.6	30056.1	1.6893

Другий параметр пов'язаний з довжинами генів білків VP1, VP2 і VP3 та їх взаємним розташуванням (Рис. 2). Ген VP3 входить до складу гена VP2. Ген VP1 перекриває гени VP2 і VP3, але зчитується із зсувом рамки.

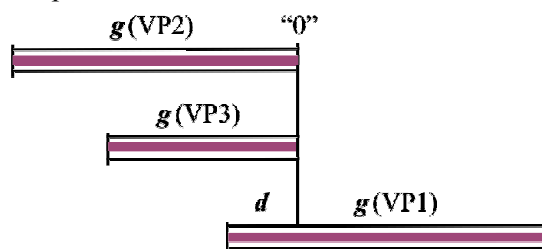


Рис. 2. Взаємне розташування генів білків VP1, VP2 і VP3.

Другий параметр визначається за формулою:

$$v = \frac{g(\text{Vp2}) + g(\text{Vp3})}{g(\text{Vp1}) - d \times g(\text{Vp3}) / [g(\text{Vp2}) + g(\text{Vp3})]}$$

де $g(\text{VP1})$, $g(\text{VP2})$, $g(\text{VP3})$ – довжина генів білків VP1, VP2, VP3;

d – перекриття гена білка VP1 з генами білків VP2, VP3.

Припускається, що значення v і λ мають бути близькими.

Параметри відображення Енона білків поліомавірусів

Нижче наводяться дані та результати обчислень (табл. 2) параметрів генів білків різних поліомавірусів.

Параметри відображення Енона білків поліомавірусів

Поліома вірус	g(VP1)	g(VP2)	g(VP3)	d	v	Параметри відображення Енона		Перенормування	
						μ	b	d_2	v_2
1. Африканської зеленої мавпи	1107	1071	714	122	1.6868	5.20426	9.07377	123	1.6875
2. Бика	1098	1062	699	140	1.6893	4.49039	7.84286	123	1.6785
3. BK (Dunlop)	1089	1056	699	116	1.6830	5.40915	9.38793	122	1.6869
4. JC	1065	1035	678	92	1.6653	6.75517	11.57609	119	1.6829
5. Simian 12	1089	1059	705	116	1.6919	5.39602	9.38793	121	1.6951
6. Simian 40	1095	1059	705	122	1.6860	5.14837	8.97541	122	1.6860
7. Гусака	1062	981	654	101	1.6004	6.06891	10.51485	118	1.6112
8. Летючої миші VM-2008	1074	1062	714	105	1.7213	5.87601	10.22857	119	1.7307
9. Зяблика	1077	1065	735	104	1.7399	5.88557	10.35577	118	1.7496
10. Нру V6	1164	1011	648	98	1.4737	7.00019	11.87755	132	1.4913
11. Нру V7	1143	990	630	71	1.4524	9.60037	16.09859	130	1.4829
12. WU	1110	1243	819	152	1.9690	4.16991	7.302631	124	1.9484

Статистика параметрів білків поліомавірусів свідчить, що найкращим параметром є показник ξ . Дещо менша стабільність у параметра v .

Припустимо, що виходячи з формули обчислення параметра v можна визначити відображення Енона [10]. При деяких значеннях параметрів, відображення Енона визначає аттрактор у вигляді "підкови".

Введемо такі позначення: $g_2 = g(\text{VP2})$, $g_3 = g(\text{VP3})$, $g_1 = g(\text{VP1})$. Перепишемо рівняння для v так:

$$(g_2 + g_3)^2 = v g_1 (g_2 + g_3) - v g_3 d = v g_1 (g_2 + g_3) - v d (g_2 + g_3) + v g_2 d.$$

Позначимо $z = g_2 + g_3$. Тоді $z^2 = v g_1 z - v d z + v g_2 d$ – основне рівняння.

Покладемо $z = g_2 x$; $x = (g_2 + g_3) / g_2$. Тоді $g_2 x^2 = v g_1 x - v d x + v d$.

Розділимо це рівняння на $v d$:

$$-(g_2 / v d) x^2 - x + (g_1 / d) x + 1 = 0 \text{ – рівняння відображення Енона.}$$

Запишемо відображення Енона в стандартному вигляді:

$$\begin{aligned} x_{n+1} &= 1 - \mu x_n^2 + y_n \\ y_{n+1} &= b x_n \end{aligned}$$

де параметри відображення Енона рівні: $\mu = g_2 / v d$, $b = g_1 / d$. Змінна x_n є основною змінною, а змінна y_n – допоміжною, оскільки $y_n = b x_{n-1}$. Нерухомими точками цього відображення є $x_1 = 1.66572$, $x_2 = -0.116608$. Точка x_1 визначає білкову оболонку вірусу; в точці x_2 білкової оболонки вірусу не існує, оскільки при цьому необхідно, щоб гени g_2 і g_3 знаходилися на комплементарних ланцюгах ДНК. Обидві нерухомі точки є нестійкими. Зазначимо, що змінна x має сенс протягом часу, коли відбувається експресія генів білків VP2 і VP3.

Вибір відображення Енона, що має дві нерухомі точки, узгоджується з тим, що трансформована поліомавірусами клітина не має нейтрального стану, як при інфікуванні клітини ретровірусами [11].

Параметри відображення Енона μ і b для поліомавірусів злегка відрізняються. Можна ввести параметри $\mu_0 = 5.148367$ і $b_0 = 8.97541$ універсального відображення Енона для всіх

поліомавірусів, які збігаються з параметрами μ і b для вірусу SV40. Це можна зробити, якщо врахувати, що причиною відхилення параметрів відображення Енона від їх універсальних значень є кореляція між довжиною гена і його "числовим значенням". Варіюванням тільки одного параметра d ми забезпечуємо збіг параметрів μ і b серед обраних 12-и поліомавірусів.

Обчислюється нове, перенормоване значення v_2 :

$$v_2 = [g_2 + g_3 + \{g_2 \times g_3 / (g_2 + g_3)\} / \mu_0] / g_1.$$

Потім визначається нове, перенормоване *цїле* значення $d_2 = (g_2 / \mu_0) / v_2$ і заново визначаються параметри μ і b , які майже збігаються з μ_0 і b_0 .

Параметри відображення Енона для антигенів

На рис. 3 наведена структура великого і малого Т-антигенів поліомавірусів.



Рис. 3. Структура великого і малого Т-антигенів поліомавірусів.

Великий Т-антиген є сумою двох екзонів e_1 і e_2 . Лівий кінець малого антигену s знаходиться всередині інтрона g_i великого Т-антигена.

Великий і малий Т-антигени читаються справа наліво.

Припустимо, що параметри відображення Енона для білкової оболонки поліомавірусів μ і b майже збігаються з параметрами відображення Енона μ_e і b_e , які визначаються структурою великого і малого Т-антигенів. Але в структурі великого і малого Т-антигенів немає відрізка ДНК, еквівалентного гену g_3 . Тому формула для параметра v в цьому випадку модифікується і має вигляд:

$$v_e = \frac{N_0}{g_1' - e_1 + [g_2' \times e_1] / N_0}$$

де $g_1' = e_2 + s$;

$g_2' = e_2 + g_i$;

N_0 – об'єм генетичної інформації, необхідний для кодування нуклеосоми.

Тут ми стикаємося з значною невизначеністю: якщо гени гістонів H2A, H2B, H3, H4 стабільні по довжині, то ген гістона H1 не має фіксованого значення [12]. Номінальне значення $N_0 = 2 \times g(\text{H2A}) + 2 \times g(\text{H2B}) + 2 \times g(\text{H3}) + 2 \times g(\text{H4}) + g(\text{H1}) = 2 \times 387 + 2 \times 375 + 2 \times 405 + 2 \times 306 + 582 = 3528$ н.

По відношенню до структури генів білків VP1, VP2 і VP3, структура великого і малого Т-антигенів відрізняється тим, що зсув e_2 щодо "0" є лівим, а зсув $g(\text{VP1})$ відносно "0" є правим.

Параметри відображення Енона для антигенів: $\mu_e = g_2' / [v_e \times e_1]$, $b_e = g_1' / e_1$. Змінна x_e визначається як N_0 / g_2' і має сенс, коли відбувається експресія первинного транскрипту великого і малого Т-антигенів. У табл. 3 представлені параметри великого і малого Т-антигенів поліомавірусів.

Перенормування значень μ_e і b_e проводиться варіюванням двох параметрів N_0 і e_1 .

Покладемо $\gamma_0 = b_0 / \mu_0 = 1.74335$. Тоді за значеннями μ_0 і b_0 обчислюються значення $v_{0e} = [\gamma_0 \times g_2'] / g_1'$ і $e_{10} = g_2' / [\mu_0 \times v_{0e}]$, а потім визначається додатне перенормоване значення N_e з рівняння

$$N_e^2 - v_{0e} \times (g_1' - e_{10}) \times N_e - v_{0e} \times e_{10} \times g_2' = 0.$$

Змінна x_e перевизначається як N_e / g_2' . Додатний корінь $x_{e1} = x_1$ припускає збіг напрямку читання великого Т-антигена і генів гістонів нуклеосоми.

Параметри великого і малого Т-антигенів поліомавірусів.

Поліома вірус	$g(\text{LTag})$	s $g(\text{sTag})$	g_1'	g_2'	g_i	$\frac{g(\text{LTag})}{g(\text{sTag})}$	$\frac{m(\text{LTag})}{m(\text{sTag})}$	$\phi(\text{LT})$	$\phi(\text{A})$
1. Африканської зеленої мавпи	2091	567	2422	2211	356	3.6878	3.6078	0.7273	1.5590
2. Бика	1758	372	2026	1902	248+72	4.7258	5.0440	0.6528	1.5128
3. ВК (Dunlop)	2085	516	2359	2188	345	4.0407	3.9357	0.7344	1.6051
4. JC	2064	516	2338	2167	345	4.0000	3.9190	0.7336	1.5967
5. Simian 12	2097	516	2371	2204	349	4.0639	3.9581	0.7329	1.6026
6. Simian 40	2124	522	2401	2226	347	4.0689	3.9916	0.7356	1.6147
7. Гусака	1908	480	2092	1805	193	3.9750	3.8926	0.8286	1.9354
8. Летючої миші VM-2008	2010	486	2260	2048	274	4.1358	4.1733	0.7656	1.7389
9. Зяблика	1836	498	2032	1739	205	3.6867	3.5658	0.8199	1.8464
10. Нру V6	2007	570	2335	2156	391	3.5210	3.3839	0.7110	1.4675
11. Нру V7	2013	579	2347	2174	406	3.3575	3.3103	0.7060	1.4440
12. WU	1944	582	2275	2093	400	3.4587	3.1738	0.7078	1.4246
Середнє значення						3.8936	3.8297	0.7380	1.6123

Параметри структури великого і малого Т-антигенів повинні містити інформацію про косу симетрію $T = 3$ білкової оболонки поліомавіруса, оскільки в трансформованій клітині експресуються тільки Т-антигени вірусу. Якщо розглядати нормальний і трансформований стани клітини як стани деякої біфуркації, то вимога збереження інформації про косу симетрію $T = 3$ в структурі антигенів є очевидною.

Введемо параметр σ , який майже дорівнює ξ : $\sigma = [g(\text{Tag}) + 2 \times g_i] / N_0$,

де $g(\text{Tag}) = 2 \times [g(\text{LTag}) + g(\text{sTag})]$; $g(\text{LTag})$, $g(\text{sTag})$ – довжина великого і малого Т-антигенів. Для вірусу SV40 маємо: $g(\text{Tag}) = 2 \times [2124 + 522] = 5292$ п.н.;

$\sigma = \{5292 + 2 \times 347\} / 3528 = 1.6939$.

Інтрон g_i розглядається нами як поповнення генетичної інформації вірусу.

Рівність параметрів $\xi = \sigma$ вимагає перенормування значень $N_0 \rightarrow N_e$ і

$g(\text{Tag}) \rightarrow g_e(\text{Tag}) = \xi \times N_e - 2 \times g_i$.

У табл. 4 наведені дані та результати обчислень параметрів відображення Енона Т-антигенів поліомавірусів.

Таблиця 4

Параметри відображення Енона великого і малого Т-антигенів поліомавірусів

Поліома вірус	e_1	v_e	$g(\text{Tag})$	Параметри відображення Енона		Перенормування			
				μ_e	b_e	e_{10}	v_{0e}	N_e	$g_e(\text{Tag})$
1. Африканської зеленої мавпи	236	1.5116	5316	6.19770	10.26271	270	1.5916	3683	5527
2. Бика	104	1.7836	4260	10.25392	19.48077	226	1.6366	3168	4701
3. ВК (Dunlop)	242	1.5562	5202	5.80993	9.74793	263	1.6167	3644	5493
4. JC	242	1.5717	5160	5.69721	9.66116	260	1.6159	3610	5407
5. Simian 12	242	1.5472	5226	5.88623	9.79752	264	1.6204	3671	5544
6. Simian 40	245	1.5269	5292	5.95048	9.80000	268	1.6165	3708	5609
7. Гусака	296	1.8117	4776	3.36605	7.06757	233	1.5044	3007	4732
8. Летючої миші VM-2008	236	1.6326	4992	5.31550	9.57627	252	1.5797	3411	5260
9. Зяблика	302	1.8777	4668	3.06661	6.72848	226	1.4920	2897	4573
10. Нру V6	242	1.5744	5154	5.65881	9.64876	260	1.6095	3591	5235
11. Нру V7	245	1.5659	5184	5.66658	9.57959	261	1.6151	3622	5253
12. WU	251	1.6236	5052	5.13580	9.06375	253	1.6041	3487	5090

Параметри v_2 і v_{0e} різні; їх можна зробити співпадаючими, якщо можна перенормувати значення $g_2 \rightarrow [v_{0e} \times g_2] / v_2$. Це означає, що параметри генів білків і параметри великого і малого Т-антигенів поліомавірусів можуть бути повністю еквівалентними. В цьому випадку онкогенна трансформація клітини малоймовірна.

Атрактор Енона

Припустимо, що перехід клітини з нормального в трансформований стан є бифуркацією з параметрами відображення Енона, які дорівнюють нерухомим точкам універсального відображення Енона:

$$\mu = x_1 = 1.66572, b = x_2 = -0.116608.$$

Ці параметри визначають атрактор Енона (рис. 4). Це відображення має нерухомі точки $x_1 = 0.5090319, x_2 = -1.179377$, кожна з яких є частково стійкою.

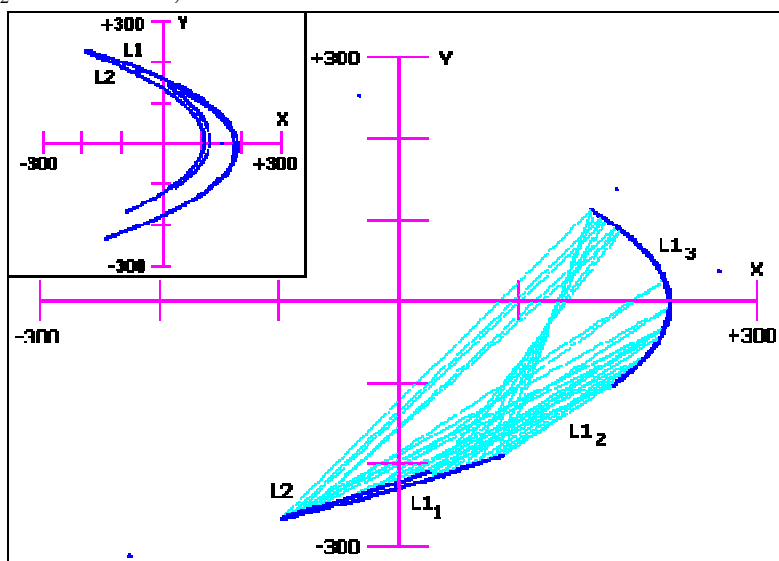


Рис. 4. Атрактор Енона при $\mu = 1.66572, b = -0.116608$ після 1000000 ітерацій. Значення $X = 250x_n, Y = 2500y_n$. Показані вибіркові прямі, що зв'язують області перемикання $L1$ і $L2$. У лівому верхньому куті представлено класичне відображення Енона з параметрами $\mu = 1.4, b = 0.3, X = 150x_n, Y = 600y_n$.

Послідовні точки атрактора Енона на рис. 4 зв'язують область $L1_3$ з двома областями $L2$ і $L1_1$. Порівняння областей $L1$ і $L2$ з аналогічними у класичного відображення Енона, представленого на рис. 4, показує, що напрями впорядкування областей $L1$ і $L2$, як множин, збігаються. Атрактор Енона є кореневою множиною, генератором обмеженого розбігання траєкторій руху молекул, спочатку розташованих в локальній області клітинного простору. Порівняємо рисунки 3 і 4. Здавалося б, легко побудувати відповідність множин атрактора Енона елементам структури великого і малого Т-антигенів, тобто $L1_1, L1_2, L1_3, L2 \sim e_1, g_i, e_2, s$. Але це не так. Щоб знайти правильну відповідність, обчислимо середнє значення відношення довжин генів $[g(LTag) = e_1 + e_2] / [g(sTag) = s]$ і середнє значення відношення мас білків великого і малого Т-антигенів $[m(LTag)] / [m(sTag)]$ для 12-и поліомавірусів в табл. 3.

Нехай $\Lambda_1, \Lambda_2, \Lambda_3, \Lambda_4$ – довжини відповідних L-множин, як подовжніх кривих ліній. У вибраній координатній сітці маємо: $\Lambda_1 = 461.3351, \Lambda_2 = 258.2421,$

$$\Lambda_3 = 465.2161, \Lambda_4 = 306.5110.$$

Відношення $\theta(A) = [\Lambda_1 + \Lambda_2 + \Lambda_3] / \Lambda_4$ дорівнює 3.8654 і майже збігається з середніми значеннями відносин $[g(LTag)] / [g(sTag)]$ і $[m(LTag)] / [m(sTag)]$ у табл. 3.

Звідси зрозуміло, що правильна відповідність має вигляд: $(L1_1 + L1_2 + L1_3) \sim (e_1 + e_2), L2 \sim s$. Відповідність областей атрактора Т-антигенам припускає самодію атрактора Енона: під час

альтернативного сплайсингу [13] первинного транскрипту мРНК великого і малого Т-антигенів зароджується аттрактор Енона.

Отже, пара – великий і малий Т-антиген – є аттрактором Енона. Відомо, що поява аттрактора має місце в дисипативних системах [14].

На основі структури області L1 можна припустити, що дія аттрактора Енона на екзони e_1 і e_2 зводиться до перешкоджання утворенню великого Т-антигена. Затримка з утворенням великого Т-антигену дає шанс вірусній ДНК включитися в клітинний геном. І якщо це відбувається, то при подальшій експресії великого і малого Т-антигенів можлива онкогенна трансформація клітини.

Якщо аттрактор Енона зароджується і в трансформованій клітині під час альтернативного сплайсингу первинного транскрипту мРНК великого і малого Т-антигенів, то він приводить до продовження онкогенної трансформації клітини.

φ-Фактор великого і малого Т-антигенів і білкової оболонки поліомавірусів

Подібність двох структур λ і η , з урахуванням їх фрактальних властивостей, можна охарактеризувати за допомогою виділення їх структурних одиниць формулою:

$$\theta = \sum \lambda_i = \sum (\eta_j)^\varphi,$$

Де: θ – коефіцієнт подібності структур;

λ_i, η_j – структурні коефіцієнти відповідних структур;

φ – показник фрактальності (φ-фактор) структури η .

Якщо $\theta = 1$, то φ – розмірність подібності аттрактора [15]. φ-Фактор розріджених структур завжди менше 1; шаруваті структури мають φ-фактор більше 1.

Сплайсинг РНК по відношенню до її первинного транскрипту має $\varphi < 1$ і визначається ваговими коефіцієнтами $e_i < 1$ включення екзонів в зрілу РНК:

$\sum (e_i)^\varphi = 1$. Питання про те, наскільки екзони подібні до первинного транскрипту, залишається відкритим. Тим не менш зрілу РНК можна вважати аттрактором первинного транскрипту РНК.

Великий і малий Т-антигени є онкогенами тому, що спільно мають $\varphi > 1$. Щоб це довести, обчислимо φ (L1) для області L1 і φ (H) для аттрактора Енона. Маємо рівняння для обчислення φ (L1): $(\Lambda 1_1)^{\varphi(L1)} + (\Lambda 1_3)^{\varphi(L1)} = (\Lambda 1_1 + \Lambda 1_2 + \Lambda 1_3)^{\varphi(L1)}$. Отримаємо φ (L1) = 0.7381. Для обчислення φ (H) припустимо, що малий Т-антиген є аттрактором великого Т-антигена і відповідно область L2 є аттрактором області L1. Тоді $\varphi(H)$ задовольняє рівнянню:

$$[(\Lambda 1_1)^{\varphi(H)} + (\Lambda 1_3)^{\varphi(H)}] / (\Lambda 2)^{\varphi(H)} = \theta(A).$$

Звідси знаходимо $\varphi(H) = 1.5952 > 1$.

Далі обчислимо φ (LT) для великого Т-антигена (табл. 3), розглядаючи суму екзонів e_1 і e_2 як аттрактор первинного транскрипту РНК Т-антигенів. В цьому випадку показник $\varphi(LT)$ є розмірністю подоби великого Т-антигена первинного транскрипту РНК: $(e_1)^{\varphi(LT)} + (e_2)^{\varphi(LT)} = (e_1 + e_2 + g_i)^{\varphi(LT)}$. Середнє значення $\varphi(LT)$ збігається з $\varphi(L1)$.

Формула для обчислення $\varphi(A)$ великого Т-антигена щодо малого Т-антигена підібрана за результатами експериментальних даних (Таблиця 3), має вигляд:

$$\frac{e_1 + e_2}{s} = \frac{(s + e_1 + 2g_i)^{\varphi(A)}}{s^{\varphi(A)} + (e_1)^{\varphi(A)}}$$

Середнє значення $\varphi(A)$ майже збігається з $\varphi(H)$. Ці результати ще раз підтверджують, що великий і малий Т-антигени утворюють аттрактор Енона.

Далі обчислимо теоретичний φ-фактор білкової оболонки поліомавірусів на основі модельних структур, наведених на рис.1. Опукла оболонка розширеного додекаедра містить 12 пентамерів S_5 і 20 гексамерів S_6 . При повному розкритті розширеного додекаедра утворюється 72 пентамери S_5 і 60 трикутників S_3 . Розширений додекаедр є аттрактором повністю розкритого розширеного додекаедра. Опукла оболонка косої симетрії $T = 3$ і повністю розкритий

розширений додекаедр утворюють 2 шари над розширеним додекаедром. Тому теоретичний $\phi(P)$ білкової оболонки поліомавірусів повинен бути більше 1.

Відношення $\theta(P) = (72 S_5 + 60 S_3) / (12 S_5 + 20 S_6) = 1.309905$ є головним. Розширений додекаедр є зв'язною структурою з 72-х пентамерів, тому $\phi(P)$ можна знайти як розв'язок рівняння:

$$\theta(P) = \frac{(72S_5)^{\theta(P)}}{(12S_5 + 20S_6)^{\theta(P)}}$$

і отримати $\phi(P) = 1.97239 > 1$.

Білкова оболонка поліомавірусів має два шари: субодиниці білка VP1 розташовуються над субодиницями білків VP2 і VP3. Тому можна припустити, що ϕ -фактор білкової оболонки поліомавірусів більше 1.

Дуже важливо, що великий і малий Т-антигени мають $\phi > 1$ і тому відрізняються від звичайних генів з $\phi < 1$ тим, що трансформують клітку в ракову, для якої (можна припустити) також $\phi > 1$.

Зазначимо, що аттрактор з $\phi > 1$ має дуже складну поведінку, яку важко передбачити. Такий аттрактор підсилює, хоча і обмежено, як завгодно малі зміни в клітині і породжує різні сценарії онкогенної трансформації клітин.

Висновки

Великий і малий Т-антигени утворюють аттрактор Енона з $\phi > 1$, тому є онкогенними. Імовірно, білкова оболонка поліомавірусів також має $\phi > 1$. Аттрактор Енона у вигляді великого і малого Т-антигенів перетворює нормальну клітину в ракову, тому що він може кодувати тільки шаруваті структури. Звичайні гени з $\phi < 1$ кодують структури розрідженого типу, які не є агресивними, тобто не наповзають на інші структури і не витісняють їх. Поведінка великого і малого Т-антигенів є непередбачуваною, стохастичною, так як вона обумовлена тим, що аттрактор Енона є генератором (області $L1_1$ і $L2$) обмеженого розбігання траєкторій руху початково близьких молекул, що знаходяться в клітині. Це і призводить до онкогенної трансформації клітини.

1. *Teresa Sáenz-Robles M.* Transforming functions of Simian Virus 40/ M. Teresa Sáenz- Robles, Chris S Sullivan, James M Pipas // *Oncogene*. – 2001. – Vol. 20. – P. 7899–7907.
2. *Gjoerup O.* Update on human polyomaviruses and cancer / O. Gjoerup, Y. Chang. – Elsevier Inc: Adv. in Cancer Res. – 2010 – P. 1–51.
3. *Cheng J.* Cellular transformation by simian virus 40 and murine polyoma virus T antigen. / J. Cheng, J. A. DeCaprio, M. M. Fluck, B. S. Schaffhausen // *Semin Cancer Biol.* – 2009. – Vol. 19. – P. 218–228.
4. *Stehle T.* The structure of simian virus 40 refined at 3.1 Å resolution / T. Stehle, S. J. Gamlin, Y. Yan, S. C. Harrison // *Curr. Biol.* – 1996. - Vol. 4. – P. 165–182.
5. *Oppenheim A.* SV40 assembly *in vivo* and *in vitro* / A. Oppenheim, O. Ben-num-Shaul, S. Mukherjee, M. Abd-El-Latif // *Comput. and Math. in Med.* – 2008. – Vol. 9. – P. 265–276.
6. *Fanning E.* SV40 DNA replication: from the A gene to nanomachine / E. Fanning, K. Zhao // *Virology*. – 2009. – Vol. 384. – P. 352–359.
7. *Костюченко В. А.* Архитектура сферических вирусов / В. А. Костюченко, В. В. Месянжинов // *Усп. биол. хим.* – 2002. – Т. 42, – С. 177–192.
8. *Twarock R.* The architecture of viral capsids based on tiling theory / R. Twarock // *J. Theor. Med.* – 2005. – Vol. 6. – P. 87.
9. *Fasman G. D.* The handbook of biochemistry and molecular biology / G. D. Fasman. – CRC Press. - 1975.- Vol. 1. – P. 589.
10. *Henon M.* A two-dimensional mapping with a strange attractor / M. Henon // *Commun. Math. Phys.* – 1976. – Vol. 50. – P. 69–77.
11. *Елифанова О. И.* Лекции о клеточном цикле / О. И. Елифанова. – Москва: “КМК”, 2003. – С. 125.
12. *Marino-Ramirez L.* The histone database: a comprehensive resource for histones and histone fold-containing proteins / L. Marino-Ramirez, B. Hsu, A. D. Baxevanis, D. Landsman. // *Proteins*. – 2006. - Vol. 62. – P. 838–842.

13. Noble, J. C. S. Alternative splicing of SV40 early pre-mRNA is determined by branch site selection / J. C. S. Noble, C. Prives, J. L. Manley // *Genes & Dev.* – 1988. – Vol. 2. – P. 1460–1475.
14. Николис Г. Познание сложного / Г. Николис, И. Пригожин. – Москва: “Мир”, 1990. – С.146.
15. Жиков В. В. Фракталы. / В. В. Жиков // *Сорос. обр. журн.* – 1996, Т. 12, – С. 109–117.

В. В. Щербик, Л. П. Бучацкий

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Украина

ОБРАЗОВАНИЕ АТТРАКТОРА ЭНОНА ПРИ ОНКОГЕННОЙ ПОЛИОМАВИРУСНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КЛЕТОК

Теоретически доказано, что онкогенные свойства полиомавирусов связаны со структурными особенностями как генома, так и белковой оболочки вирусов. Предложена новая модель белковой оболочки полиомавирусов с косой симметрией $T = 3$. Доказано, что большой и малый Т-антигены полиомавирусов образуют аттрактор Энона, имеющий ϕ -фактор больше 1. Задержка с образованием большого Т-антигена способствует внедрению вирусного генома в клеточный геном с последующей онкогенной трансформацией клетки.

Ключевые слова: полиомавирус, большой и малый Т-антигены, симметрия $T = 7d$, косая симметрия $T = 3$, аттрактор Энона, ϕ -фактор.

V. V. Stcherbic, L. P. Buchatsky

Kyiv National Taras Shevchenko University, Ukraine

GENERATION OF HENON ATTRACTOR AT ONCOGENIC POLYOMAVIRUS CELL TRANSFORMATION

Theoretically proved that the oncogenic properties of polyomaviruses are related to the structural features of both genome and protein envelope of viruses. It is suggested that the transition of cells from the normal to the transformed state is a bifurcation with parameters of the Henon attractor. In contrast, normal genes, which have ϕ -factor less than 1 and encode the structure of rarefied type, large and small T antigens of polyomaviruses together form the Henon attractor, which has a ϕ -factor greater than 1 and encodes a stratified structures. The behavior of the Henon attractor is an unpredictable, stochastic. The delay in the generation of large T antigen contributes to the introduction of the viral genome into cellular genome with subsequent oncogenic cell transformation. A new model is proposed for the protein envelope of polyomaviruses with skew $T = 3$ symmetry, which has the main parameter as the ratio of the central angles in the hexamer: $\lambda = 1.6981$. The parameter λ is related to the parameters of Henon attractor. Presumably the protein envelope of polyomaviruses has ϕ -factor greater than 1, as forms a stratified structure. It is possible that the protein envelope of polyomaviruses is involved in oncogenic cell transformation.

Key words: polyomavirus, large and small T-antigens, $T = 7d$ symmetry, skew $T = 3$ symmetry, Henon attractor, ϕ -factor

Рекомендує до друку

Надійшла 2.11.2011

О.Б. Столяр

ІСТОРИЯ НАУКИ. ПЕРСОНАЛІЇ

ВІДОМИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ФІЗІОЛОГ РОСЛИН І БІОХІМІК

(до 80-річчя від дня народження професора С. С. Костишина)



ПРОФЕСОР СТЕПАН СТЕПАНОВИЧ КОСТИШИН

«Як біолог і гуманіст я неодноразово задумувався над тим, що ...кожна людина генетично й фенотипічно неповторна постать».

С. М. Стойко

7 лютого 2012 року виповнилося 80 років від дня народження і 55 років виробничої, наукової, суспільно-корисної та громадської діяльності професору, завідувачу кафедри екології і біомоніторингу Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, відомому українському вченому в галузі фізіології рослин, біохімії та екології, доктору біологічних наук, дійсному члену (академіку) Академії наук вищої школи України, академіку Екологічної академії наук України, заслуженому діячеві науки і техніки України, почесному доктору права Саскачеванського університету (Канада), почесному члену Міжнародної організації університетів «*Phi Beta Delta*» США, почесному громадянину міст Чернівців і Лок-Хвейна (США) Степану Степановичу Костишину.

Степан Степанович Костишин народився 7 лютого 1932 року в селі Звиняч Чортківського району Тернопільської області, в працьовитій селянській родині. В знаній в селі родині Степана Костишина (батька ювіляра) в пошані завжди була праця, особливо праця на хліборобській ниві, любов до батьківської оселі, до рідного краю, що й успадкував Степан Степанович від своїх батьків та благодатного Тернопілля. У 1940 році пішов до першого класу Звинячівської неповної середньої школи, яку закінчив у 1947 році. В цьому ж році продовжив навчання в Буданівській середній школі, яку закінчив у 1950 р. і поступив на біологічний факультет Чернівецького університету, який з відзнакою закінчив у 1955 р. Деякий час (1955–1961 рр.) працював у молодіжних організаціях м. Чернівців, очолював міський штаб боротьби з порушниками громадського порядку, за що отримав першу урядову нагороду — Почесну грамоту Президії Верховної Ради УРСР. У 1961 р. поступив до аспірантури на кафедру фізіології рослин Чернівецького університету, де навчання закінчив у 1964 р. В 1965 р. під керівництвом відомого вченого фізіолога рослин професора Г. Х. Молотковського захистив дисертацію на тему: «Морфологічні і фізіолого-біохімічні особливості гетерозисних гібридів Буковинський 1, 2, 3 та їх батьківських форм» на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю—«Фізіологія рослин». Після захисту дисертації був прийнятий на викладацьку роботу в Чернівецький державний університет. Працював на посадах асистента, доцента, професора, завідувача кафедри біохімії та експериментальної екології біологічного факультету університету.

Життєвим кредом Степана Степановича стала біологія — наука про життя. Власним завзяттям і талантом, натхненням та повсякденною працею він творив і збагачував її. Підсумки його багаторічних наукових досліджень узагальнено в докторській дисертації «Поліфункціональність гетерозису кукурудзи», яку С. С. Костишин захистив у 1984 р., а через рік йому присвоєно вчене звання професора. Багато років С. С. Костишин досліджував фізіолого-біохімічні особливості гетерозису на молекулярному рівні. Він є фундатором вітчизняної школи з проблем гетерозису рослин. У 70-х роках у Чернівецькому університеті працювала Всесоюзна школа «Геном рослин», ініціатором створення якої був С. С. Костишин.

Він не лише талановитий учений, а й висококваліфікований педагог і вмілий організатор навчально-виховного процесу та підготовки кадрів у вищій школі. Степан Степанович обіймав посади проректора з наукової роботи (1972–1987 рр.), а з 1987 до 2001 рр. — ректора Чернівецького національного університету. Понад 30 років очолював науково-дослідну лабораторію дослідження молекулярно-біологічної природи гетерозису, а тепер — екологічно несприятливих факторів на систему життєдіяльності рослинних і тваринних організмів.

Понад 50 років навчання і праці С. С. Костишина пов'язані лише з одним вищим навчальним закладом — Чернівецьким університетом, якому за його керівництва, як ректора, в 1989 р. присвоєно ім'я видатного українського письменника-демократа і громадського діяча Юрія Федьковича, а в 2000 р. університет отримав статус національного. Нині це — Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, який одним із перших серед вищих навчальних закладів України, здобув четвертий рівень акредитації. Окрім того, Степан Степанович домігся розширення й зміцнення матеріально-технічної бази університету, примножив у колективі творчість, діловитість, ініціативність, що допомогли вивести університет на вищий рівень розвитку і здобути чільне місце в рейтингу вищих навчальних закладів України.

С. С. Костишин нагороджений багатьма державними нагородами, в тому числі нагородою Ярослава Мудрого АН ВШ України.

Ми вдячні долі, що звела нас зі Степаном Степановичем у житті, а йому вдячні за уроки людяності, принциповості, добропорядності, за шляхетність вчинків, підтримку та безкорисливе служіння своєму народові.

Талант — це безцінний дар, що подарувала Степану Степановичу доля, а він протягом життя зумів розкрити його величаво, яскраво й променисто. Нехай небо й надалі прихилиється до нього благословенням і винагороджує праведні труди добрим здоров'ям, родинним теплом, благополуччям і довголіттям.

Ось такий він — професор Степан Степанович Костишин — фітобіолог серцем і розумом, педагог талантом і вмінням привернути до себе співрозмовника.

Основні наукові праці професора Степана Степановича Костишина

(список праць наведено за: Степан Степанович Костишин: до 80-ї річниці від дня народження: бібліогр. список літератури / уклад.: М. І. Махмутова, В. І. Ткач, К. Г. Червінська. — Чернівці, 2012. — 26 с.

НАУКОВІ МОНОГРАФІЇ

1. Молекулярно-біохімічні основи гетерозису рослин: монографія / Степан Степанович Костишин, М. М. Марченко. — Львів: Світ, 1993. — 143 с.: іл. — Бібліогр.: с. 130—142.
2. Поліфункціональність гетерозису рослин: монографія / Степан Степанович Костишин. — Чернівці: Рута, 2006. — 254 с.: іл. — Бібліогр.: с. 217—252.
3. Біомоніторинг Чернівецької області: монографія / Степан Степанович Костишин, С. С. Руденко, Т. В. Морозова. МОН України. — Чернівці: Рута, 2008. — 237 с.: іл. — Бібліогр.: с. 204—229.

НАВЧАЛЬНІ ПОСІБНИКИ

4. Рекомендації к изучению курса „Молекулярная биология“ (для студ. биол. ф-та всех форм обучения) / С. С. Костишин, М. М. Марченко. — Черновцы: ЧГУ, 1983. — 70 с.
5. Загальна біологія з інформативним диференціюванням відповідей для навчання і контролю знань на ЕОМ: (тестові завдання) / Степан Степанович Костишин, М. М. Марченко, С. С. Руденко. МОН України. Чернів. держ. ун-т ім. Юрія Федьковича. — Чернівці: ЧДУ, 1992. — 160 с. — Бібліогр.: с. 160.
6. Соматична гібридизація: навч.-метод. розробка до курсу „Генетика з основами селекції“ / С. С. Руденко, С. С. Костишин. — Чернівці: Рута, 1995. — 45 с.
7. Лабораторні роботи з мікробіології та вірусології: навч. посіб. / МОН України, Чернів. держ. ун-т ім. Юрія Федьковича [упоряд.: С. С. Костишин, Б. М. Горшинський]. — Чернівці: ЧДУ, 1996. — 65 с.: іл. — Бібліогр.: с. 64.
8. Нуклеїнові кислоти: біохімія, генетика, екологія: навч. посіб. для біол. спец. / Степан Степанович Костишин, М. М. Марченко, С. С. Руденко. МОН України, Чернів. держ. ун-т ім. Ю. Федьковича. — Чернівці: Рута, 1998. — 224 с.: іл. — Бібліогр.: с. 222.
9. Вірусологія: курс лекцій для студ. біол. ф-тів / Степан Степанович Костишин, Б. М. Горшинський. МОН України, Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. — Чернівці: Рута, 2002. — 182 с.: ілюстр.
10. 1000 задач з біофізики та радіобіології / Михайло Маркович Марченко, Я. А. Свєрбівус, С. С. Костишин. МОН України, Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. — Чернівці: Рута, 2002. — 202 с.: табл.
11. Загальна екологія: практик. курс. Ч. 1 / Світлана Степанівна Руденко, С. С. Костишин, Т. В. Морозова. — Чернівці: Рута, 2003. — 319 с.: іл. — Бібліогр.: с. 305—312.
12. Штучні системи в екології: навч. посіб. / Світлана Степанівна Руденко, С. С. Костишин, І. О. Ситнікова. МОН України, Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. — Чернівці: Рута, 2006. — 199 с.: іл. — Бібліогр. в кінці розд.

13. Загальна екологія: практ. курс. Ч. 1. Урбоекосистеми / Світлана Степанівна Руденко, С. С. Костишин, Т. В. Морозова. — Чернівці: Книги-XXI, 2008. — 340 с: іл. — Бібліогр.: с. 328—334.
14. Загальна екологія: практ. курс. Ч. 2. Природні наземні екосистеми / Світлана Степанівна Руденко, С. С. Костишин, Т. В. Морозова. — Чернівці: Книги-XXI, 2008. — 305 с.: іл. — Бібліогр.: с. 286—288.

НАУКОВО-ПОПУЛЯРНІ КНИГИ

15. Рослини Святого Письма та перспективи створення біблійного саду / Світлана Руденко, Оксана Івасюк, Степан Костишин, протоієрей Микола Щербань. — Чернівці: Букрек, 2010. — 418 с: іл. кольор. — Парад. тит. арк. англ. — Бібліогр.: с. 407—410.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

16. Прогнозирование гетерозиса кукурузы по морфофизиологическим признакам: метод. рекомендации / Чернов. с./х. опыт. станция Чернов. гос. ун-та; разработ. С. С. Костышин, А. Н. Черномыз. — Черновцы, 1985. — Т. 3. — 20 с.
17. Генетична трансформація: навч.-метод. розробка до курсу „Генетика з основами селекції“ / Світлана Степанівна Руденко, С. С. Костишин. МОН України, Чернів. держ. ун-т ім. Ю. Федьковича. — Чернівці: Рута, 1994. — 30 с. — Бібліогр. — с. 30.

АВТОРСЬКІ СВДОЦТВА НА ВИНАХОДИ

18. А. с. 1514765 СССР МКИ4С 12 №1/18. Способ получения питательной среды для выращивания дрожжей / С. С. Костышин и др. Чернов. ун-т № 4256237/31-13; заявл. 02.06.87; опубл. 15.10.89. Бюл. № 38.

СТАТТІ, НАУКОВІ РЕЦЕНЗІЇ, МАТЕРІАЛИ Й ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

1963

19. Гибрид Буковинский 3 и его родительские формы / Г. Х. Молотковский, С. С. Костышин // Кукуруза. — 1963. — № 9. — С. 40—41.
20. О роли побега и корня в развитии гибрида кукурузы Буковинский 3 и его родительских форм на разных фотопериодах / Г. Х. Молотковский, С. С. Костышин // Материалы XIX науч. сессии за 1962 год [ЧТУ]. Секция биол. наук: тезисы. докл. — Черновцы, 1963. — С. 89—91.
21. Рост и развитие гибрида кукурузы Буковинский 3 и его родительских форм на разных фотопериодах / Г. Х. Молотковский, С. С. Костышин // Материалы XIX науч. сессии за 1962 год [ЧТУ]. Секция биол. наук: тезисы. докл. — Черновцы, 1963. — С. 87—89.

1964

22. Активность каталазы, пероксидазы и полифенолоксидазы в листьях и корнях гетерозисных гибридов кукурузы Буковинский 1, 2, 3 и их компонентов / С. С. Костышин // Тезисы докл. XX науч. сессии [ЧТУ]. Секция биол. наук. — Черновцы, 1964. — С. 153—155.
23. Влияние декапитации пестичных нитей и пудрения их метиленовой синью на рост и развитие гибрида кукурузы Буковинской 3 / Г. Х. Молотковский, С. С. Костышин // Тезисы докл. XX науч. сессии [ЧТУ]. Секция биол. наук. — Черновцы, 1964. — С. 140—142.
24. Вплив різних фотоперіодів на динаміку утворення зелених і жовтих пігментів у рослинах кукурудзи гібрида Буковинський 3 і його батьківських форм / Г. Х. Молотковський, С. С. Костишин // Друга укр. респ. наук. конф. з фізіології та біохімії рослин: тези. доп. — К.: Наук. думка, 1964. — С. 261—263.
25. О роли побега и корня в развитии кукурузы на разных фотопериодах / Г. Х. Молотковский, С. С. Костышин // Вестник с/х науки. — 1964. — № 9 — С. 16—21. — Библиогр.: 7 назв.
26. Полярность и гетерозис гибридов кукурузы Буковинский 1, 2, 3 / Г. Х. Молотковский, С. С. Костышин // Тезисы докл. XX науч. сессии [ЧТУ]. Секция биол. наук. — Черновцы, 1964. — С. 128—130.

1965

27. Влияние разных фотопериодов на содержание белка, сахаров и сухого вещества в листьях и корнях гибрида кукурузы Буковинский 3 и его родительских форм / С. С. Костышин, Г. Х. Молотковский // Науч. докл. высшей школы. Биол. науки. — 1965. — № 3. — С. 145—148.
28. К биохимической характеристике семян гибридов кукурузы Буковинский 1, 2, 3 и их компонентов / С. С. Костышин, Г. Х. Молотковский // Тезисы докл. XXI науч. сессии [ЧТУ]. Секция биол. наук. — Черновцы, 1965. — С. 190—193.
29. Некоторые морфофизиологические особенности семян гибридов кукурузы Буковинский 1, 2, 3 и их родительских форм / С. С. Костышин, Г. Х. Молотковский // Тезисы докл. XXI науч. сессии [ЧТУ]. Секция биол. наук. — Черновцы, 1965. — С. 179—183.
30. Цілісність і полярність гетерозисних гібридів кукурудзи Буковинський 1, 2, 3 / Г. Х. Молотковський, С. С. Костишин // Матеріали III з'їзду Укр. ботан. т-ва. — К.: Наук. думка, 1965. — С. 192—194.
31. Цілісність та полярність гетерозисних гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) Буковинський 1, 2, 3 / Г. Х. Молотковський, С. С. Костишин // Укр. ботан. журн. — 1965. — Т. 22, № 3. — С. 11—18. — Бібліогр.: с 17.

1966

32. Некоторые морфофизиологические особенности гетерозисных гибридов кукурузы Буковинский 1, 2, 3 и их компонентов / С. С. Костышин // Тезисы докл. XXII науч. сессии (Чернов. ун-т). Секция биол. наук. — Черновцы, 1966. — С. 39—41.
33. Гетерозисная мощность буковинских гибридов [кукурузы] и некоторые признаки их родительских форм / Г. Х. Молотковский, С. С. Костышин // Кукуруза. — 1966. — № 6. — С. 24.

1968

34. Деякі морфофізіологічні особливості гетерозисних гібридів кукурудзи Буковинський 1, 2, 3 та їх компонентів / С. С. Костишин // Досягнення ботан. науки на Україні 1965–1966 р.р. — К., 1968. — С. 79.

1969

35. Особливості прояву гетерозису у буковинських гібридів кукурудзи / С. С. Костишин // Розквіт економіки і культури Радянської Буковини: матеріали конф. — Львів, 1969. — С. 258—259.

1970

36. Визначення біопотенціалів проростків гібрида кукурудзи Буковинський 3 і його компонентів / С. С. Костишин, Б. П. Томюк // Матеріали ювілейної конф. молодих науковців Буковини з проблем природничих наук. — Чернівці, 1970. — С. 303—304.
37. Вплив деяких макро- і мікроелементів на утворення пігментів в листках кукурудзи / С. С. Костишин, Б. П. Томюк, М. С. Грижук // Матеріали ювілейної конф. молодих науковців Буковини з проблем природничих наук. — Чернівці, 1970. — С. 290—291

1971

38. Аминокислотный состав семян и проростков некоторых гетерозисных гибридов кукурузы и их компонентов / С. С. Костышин, Г. Х. Молотковский, О. К. Диаковский // Генетика и селекция на Украине. — К., 1971. — Ч. 1. — С. 140—141.
39. О фракционном составе белков некоторых гетерозисных гибридов кукурузы и их исходных родительских форм / С. С. Костышин, Г. Х. Молотковский, В. Т. Бабурина // Генетика и селекция на Украине. — К., 1971. — Ч. 1. — С. 110—111.

1972

40. Процесс стратификации и электрическое сопротивление семян / С. С. Костышин, Б. К. Термена // Электронная обработка материалов. — 1972. — № 2. — С. 81—83. — Библиогр.: 10 назв.

1974

41. Гетерозис в аспекті цілісності і полярності розвитку рослин / С. С. Костишин // Питання сучасного природознавства: зб. матеріалів до 100-річчя ЧДУ. — Л., 1974. — С. 143—147. — Бібліогр.: 28 назв.

1975

42. Электрофоретическая и биохимическая характеристика зерна гетерозисных гибридов кукурузы и форм пшеницы / С. С. Костышин, И. И. Мойса, О. К. Диаковская // Физиология и биохимия растений. — К.: Наук. думка, 1975. — С. 69—70.

1976

43. Биологическая ценность суммарного белка пшеницы / И. И. Мойса, С. С. Костышин // Третий съезд генетиков и селекционеров Украины: тезисы докл.. — К.: Наук. думка, 1976, — Ч. 2. — С. 88—89.
44. Исследование белковых фракций семян гетерозисных гибридов кукурузы / С. С. Костышин, О. К. Диаковская // Физиология и биохимия культ. растений. — 1976. — Т. 8. — Вып. 1. — С. 57—62. — Библиогр.: 10 назв.
45. Морфологическая характеристика генома некоторых гетерозисных гибридов кукурузы и их исходных компонентов / С. С. Костышин, Г. Х. Молотковский, А. И. Рычкова // Третий съезд генетиков и селекционеров Украины: тезисы докл. — К.: Наук. думка, 1976. — Ч. 1. — С. 66.
46. О зависимости между содержанием щелочерастворимой фракции клейковины зерна пшеницы и ее технологическими свойствами / С. С. Костышин, И. И. Мойса // Третий съезд генетиков и селекционеров Украины: тезисы докл. — К.: Наук. думка, 1976. — Ч. 1. — С. 29—30.

1977

47. Биофизические исследования некоторых гибридов кукурузы (F₁-F₃) на различных фазах развития / В. П. Томюк, С. С. Костышин // Молекулярная и прикладная биофизика сельскохозяйственных растений и применение новейших физико-технических методов в сельском хозяйстве. — Кишинев, 1977. — С. 104.

1979

48. Влияние производных хинолина на рост и некоторые физиолого-биохимические показатели сельскохозяйственных и древесных растений / С. С. Костышин, М. Я. Солдатова, И. И. Мойса и др. // Актуальные вопросы современной ботаники. — К., 1979. — Вып. 4. — С. 94—96.

1980

49. Биофизические исследования гетерозиса в аспекте целостности и полярности развития растений / С. С. Костышин, Б. П. Томюк. — Черновцы, 1980. — 14 с.: илл. — Библиогр.: 12 назв.
50. Исследование содержания ДНК в зависимости от параметров хромосом в проростках кукурузы / С. С. Костышин, А. И. Рычкова, А. Г. Должицкая. — Черновцы, 1980. — 8 с. — Библиогр.: 11 назв. — (Деп. 18 нояб. 1980 г. № 4847—80 Деп.).
51. Исследование содержания и физико-химических свойств нуклеиновых кислот в связи с гетерозисом у растений / С. С. Костышин, А. Г. Должицкая, И. И. Мойса, А. И. Рычкова. — Черновцы: Чернов. ун-т, 1980. — 15 с.: илл. — Библиогр.: 15 назв. — (Деп. 12 мая 1980 г. № 1819—80 Деп.).

1981

52. Исследование содержания нуклеиновых кислот в митохондриях проростков кукурузы в связи с гетерозисом / С. С. Костышин, А. Г. Должицкая, И. И. Мойса, А. Л. Зозуля // Нуклеиновые кислоты и хроматин растений. — К., 1981. — С. 80—82. — Библиогр.: 6 назв.
53. Проявление технологических свойств клейковины пшеницы в зависимости от содержания щелочерастворимой фракции / И. И. Мойса, С. С. Костышин // Вопросы физиологии пшеницы. — Кишинев, 1981. — С. 83—84.

54. Содержание нуклеиновых кислот в проростках гетерозисных гибридов кукурузы и их исходных формах / А. Г. Должицкая, С. С. Костышин, И. И. Мойса, А. Л. Зозуля // Нуклеиновые кислоты и хроматин растений. — К., 1981. — С. 73—75. — Библиогр.: 7 назв.
55. Содержание РНК и ДНК в хлоропластах гетерозисных гибридов кукурузы и их исходных форм / А. И. Рычкова, С. С. Костышин, Л. К. Кривошея, И. И. Мойса // Нуклеиновые кислоты и хроматин растений. — К., 1981. — С. 118—121. — Библиогр.: 7 назв.

1982

56. Взаимодействие генома и пластома и явление хлоропластного гетерозиса у кукурузы / С. С. Костышин, Ю. Г. Масикевич). — Черновцы: Чернов. ун-т, 1982. — 9 с. — Библиогр.: 15 назв. — Рукопись деп. в ВИНТИ 15 окт. 1982, № 5174–82 Деп.
57. Виділення нативної ДНК з проростків кукурудзи та її властивості / С. С. Костишин, М. М. Марченко // Вісник сільськогосподарської науки. — 1982. — № 3. — С. 70—72. — Библиогр.: 5 назв.
58. Исследования молекулярных основ явления гетерозиса у кукурузы / С. С. Костышин, Ю. Г. Масикевич. — Черновцы: Чернов. ун-т, 1982. — 12 с. — Библиогр.: 20 назв. — Рукопись деп. в ВИНТИ 15 окт. 1982, № 5173–82.
59. К характеристике структуры ДНК органелл гетерозисного гибрида кукурузы слава / Ю. Г. Масикевич, С. С. Костышин // 7-й съезд Укр. ботан. о-ва: тезисы докл. — К.: Наук. думка, 1982. — С. 476—477.
60. О возможности комплементации пластома в процессе гибридизации растений / С. С. Костышин, Ю. Г. Масикевич. — Черновцы: Чернов. ун-т, 1982. — 20 с. — Деп. 1 февр. 1982, № 460–82 Деп.
61. О роли цитоплазмы в проявлении гетерозиса у гибридных форм кукурузы / С. С. Костышин, Н. В. Величко, Б. П. Томюк // 7-й съезд Укр. ботан. о-ва: тезисы докл. — К.: Наук. думка, 1982. — С. 90—91.
62. Различная интенсивность биосинтеза белка у гетерозисных гибридов кукурузы / С. С. Костышин, М. М. Баран, Л. Т. Оплачко // Физиология и биохимия культур. растений. — 1982. — Т. 14, № 2. — С. 123—126. — Библиогр.: 13 назв.

1983

63. Интенсивность дыхания митохондрий проростков гетерозисных гибридов кукурузы / С. С. Костышин, Н. Л. Кондрацкая, П. Л. Наумчук, Н. М. Гаврилюк). — Черновцы, 1983. — 9 с. — Библиогр.: 16 назв. — Деп. 02.06.83, № 411Ук–Д83.
64. Наследование изоферментного спектра некоторых оксидо-редуктаз при гетерозисе у кукурузы / С. С. Костышин, Н. В. Баканова, Р. А. Волков, Г. П. Славетная. — Черновцы, 1983. — 17 с. — Библиогр.: 27 назв. — Рукопись деп. 9 февр. 1983, № 741–83.

1984

65. Особенности структуры генома в связи с гетерозисом у кукурузы / С. С. Костышин, Ю. Г. Масикевич // Цитология и генетика. — 1984. — № 1. — С. 25—31.

1985

66. Изучение функциональной активности 70 S и 80 S рибосом в связи с гетерозисом у растений (кукурузы) / Л. Т. Оплачко, Ю. Г. Масикевич, С. С. Костышин и др. // Физиология и биохимия культ. растений. — 1985. — № 1. — С. 85—88.

1986

67. Биохимические механизмы регуляции генетической активности при гибридизации растений / М. М. Марченко, С. С. Костышин, Л. Т. Оплачко и др. // 5 Всесоюзный биохимический съезд: тезисы. сообщ. — М., 1986. — Т. 3. — С. 382—383.
68. Биохимические подходы к выяснению природы гетерозиса кукурузы / С. С. Костышин, М. М. Марченко, А. Г. Должицкая и др. // 5-й Всесоюзный биохимический съезд: тезисы. сообщ. — М., 1986. — Т. 3. — С. 208—209.

1987

69. Активність амоноацил-тРНК-синтезас гібридних і ининбрєдних форм кукурузи / С. С. Костышин, М. М. Марченко, Н. Ф. Григорьева // Сельскохозяйственная биология. — 1987. — № 8. — С. 19—21.
70. Биологическая активность тРНК при гибридизации растений (кукурузы) / С. С. Костышин, Н. Ф. Григорьева, М. М. Марченко // Доклады АН УССР. — Сер. Б : Геол., хим. и биол. науки. - 1987. — № 4. — С. 70—72.
71. Новые подходы к изучению природы гетерозиса / С. С. Костышин, М. Марченко, Л. Т. Оплачко и др. // Молекулярная генетика и биофизика: респ. межвед. науч. сб. — К., 1987. — Вып. 12. — С. 95—103.
72. Электрофоретические и иммунбиологические исследования белков при гибридизации кукурузы / С. С. Костышин, О. А. Кващук, Т. И. Беяева, Г. П. Копыльчук // 5-й съезд Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова (Москва, 24—28 ноября 1987 г.): тезисы. докл. — М, 1987. — Т. 4. — Ч. 4. — С. 24—25.
73. Электрофоретические и иммунбиологические исследования белков при гибридизации растений / М. М. Марченко, С. С. Костышин, Л. Т. Оплачко // Молекулярная генетика и биофизика: респ. межвед. науч. сб. — К, 1987. — Вып. 12. — С. 84—91.

1988

74. Исследование синтеза РНК в условиях *in vitro* и *in vivo* в связи с гетерозисом кукурузы / М. М. Марченко, С. С. Костышин, Л. Н. Хлус, А. Г. Должицкая // Физиология и биохимия культ. растений. — 1988. — Т. 20, № 2. — С. 171—175.
75. Синтез РНК и белка в ранний период проростання зародышей кукурузы в связи с гетерозисом / С. С. Костышин, Л. Н. Хлус, Л. Т. Оплачко, М. М. Марченко // Сельскохозяйственная биология. — 1988. — № 1. — С. 35—38.

1989

76. Изменения генов рибосомных РНК при видообразовании у пасленовых / Р. А. Волков, Н. В. Борисюк, С. С. Костышин, Г. П. Мирошниченко // Биологические науки. — 1989. — № 10. — С. 92—100.

1990

77. Вплив Cu^{2+} та Ni^{2+} на інтенсивність синтезу РНК у проростках кукурудзи / Л. С. Язловицька, М. С. Рогозинський, С. С. Костишин // Укр. биохим. журн. — 1990. — Т. 71, № 1. — С. 56—60.

1991

78. Влияние ПАВ на ферментативный гидролиз соевого шрота / С. С. Костышин, Ф. С. Мошкович, О. Прокопчук // Достижения биотехнологии – агропромышленному комплексу: тезисы. докл. всес. конф., (г. Черновцы, 14—18 окт. 1991 г.). — Черновцы, 1991. — Т. 1. — С. 128.
79. Дивергенция повторяющихся полинуклидных последовательностей в подсемействе сливовых / И. И. Панчук, С. С. Костишин, Р. А. Волков / Черновиц. ун-т. — Черновцы, 1991. — 16 с. — 17 назв. — Рукопись деп. в УкрНИНТИ 04. 09. 91, № 1259-Ук91.
80. Изучение синтеза РНК в связи с гибридизацией кукурузы / Л. Н. Хлус, М. М. Марченко, С. С. Костышин // Достижения биотехнологии–агропромышленному комплексу: тезисы. докл. всес. конф., (г. Черновцы, 14—18 окт. 1991 г.). — Черновцы, 1991. — Т. 1. — С. 20.
81. Использование культуры *in vitro* для изучения влияния тяжелых металлов на растения / С. С. Костышин и др. // Достижения биотехнологии: тезисы. докл. всес. конф., (г. Черновцы, 14—18 окт. 1991 г.). — Черновцы, 1991. — Т. 2. — С. 60.
82. Новые биотехнологические подходы в разработке безотходной технологии переработки сои / С. С. Костышин, Ф. С. Мошкович // Достижения биотехнологии — агропромышленному комплексу: тезисы докл. всес. конф., (г. Черновцы 14—18 окт. 1991 г.). — Черновцы, 1991. — Т. 1. — С. 184.
83. Организация генов рРНК табаков секции *PANICULATAE* / В. С. Коваль, С. С. Костышин, Р. А. Волков // Достижения биотехнологии–агропромышленному комплексу: тезисы.

- докл. всес. конф., (г. Черновцы, 14—18 окт. 1991 г.). — Черновцы, 1991. — Т. 1. — С. 10—11.
84. Полиморфизм рДНК у плодовых культур подсемейства сливовых / И. И. Панчук, С. С. Костышин, Р. А. Волков // Достижения биотехнологии – агропромышленному комплексу: тезисы докл. всес. конф., (г. Черновцы, 14—18 окт. 1991 г.). — Черновцы, 1991. — Т. 1. — С. 9—10.
85. Разработка способов получения и оценки селекционно-ценных форм сельскохозяйственных растений на основе биотехнологических подходов / Р. А. Волков, С. С. Костышин, И. И. Панчук и др. // Тезисы докладов I всесоюзной планово-отчетной конференции по направлению „Генная и клеточная инженерия“, ноябрь-декабрь 1990 г., Пущино-на-Оке. — М., 1991. — С. 91—92.
- 1992**
86. О возможности прогнозирования гетерозиса и комбинационной способности у растений / Г. П. Копыльчук, М. М. Марченко, С. С. Костышин // Регуляторные механизмы в физиологии растений и генетике. — К, 1992. — С. 110—112.
87. Ранний синтез РНК в реципрокных гибридах кукурудзы / Л. М. Хлус, С. С. Костишин, М. М. Марченко // Доповіді АН України. Математика, природознавство, технічні науки. — 1992. — № 6. — С. 138.
- 1993**
88. Интенсивность синтеза РНК у форм кукурузы с различным уровнем илоидности в норме и при воздействии фенола / Р. А. Волков, С. С. Костышин, В. С. Тырнов [и др.] // Физиология и биохимия культурных растений. — 1993. — Т. 25, № 6. — С. 591—596.
- 1995**
89. Пірій повзучий як модель для дослідження поглинання важких металів / С. С. Костишин, С. С. Руденко, Ю. М. Дмитрук, С. І. Курек / Физиология и биохимия культурных растений. — 1995. — Т. 27, № 1/2. — С. 65—69.
- 1997**
90. Аналіз білкового компоненту та амінокислотного складу білків картоплі при зараженні його збудником раку / С. С. Костишин, І. Н. Кадирматов, С. С. Сологуб // Охорона, вивчення та збагачення рослинних ресурсів Буковини: наук. конф., (м. Чернівці, 17–19 верес. 1997 р.). — Чернівці, 1997. — С. 49—52.
91. Вивчення модифікуючого впливу селену на ріст головного пагона *Arnica montana* L. (*in vitro*) при уф-та-у-опроміненні / М. А. Бербець, Т. В. Ластівка, С. С. Костишин // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці, 1997. — Вип. 17.: Біологія. — С. 59—69.
92. Влияние препаратов лигнина и условий культивирования на лигнинолитический комплекс гриба *Pleurotus floridae* – возбудителя белой гнили древесины / Е. Н. Домбровская, С. С. Костышин // Укр. биохим. журн. — 1997. — Т. 69, № 1. — С. 26—31.
93. Діоксини в наших стравах. Реальність чи домисли? / С. С. Костишин, Я. Ю. Тевтуль, О. М. Букачук // Зелена Буковина. — 1996. — № 3/4 ; 1997. — № 1. — С. 11—14.
94. Інтродукція – головна проблема ботаніків Буковини / С. С. Костишин // Охорона, вивчення та збагачення рослинних ресурсів Буковини: наук. конф., (м. Чернівці, 17–19 верес. 1997 р.). — Чернівці, 1997. — С. 3.
95. Післядія кадмію і талію на вміст відновленого глутатіону в проростках гороху (*Pisum sativum* L.) / А. А. Платонова, С. С. Костишин // Науковий вісник Чернівецького університету. — Чернівці, 1997. — Вип. 17.: Біологія. — С. 3—12.
96. Селен как модификатор антиоксидантной защиты и пероксидного окисления липидов в микрклонах *Arnica montana* L. при действии ультрафиолетовых лучей С-диапазона / С. С. Костышин, С. С. Руденко, Т. В. Ластивка // Укр. биохим. журн. — 1997. — Т. 69, № 5/6. — С. 148—152.

1998

97. Біотрансформація лігноцелюлози грибами *Pleurotus floridae (fries) kummer* та *Phellinus igniarius (Linneaus: fries) Quelet* — збудниками білої гнилі деревини / О. М. Домбровська, С. С. Костишин // Укр. біохим. журн. — 1998. — Т. 70, № 1. — С. 68—74.
98. Влияние ионов тяжелых металлов на синтез РНК в изолированных клеточных ядрах растений / М. С. Рогозинский, С. С. Костишин // Физиол. и биохим. культурн. растений. — 1998. — Т. 30, № 3. — С. 209—214.
99. Вплив іонів свинцю на вміст малонового діальдегіду та активність антиоксидантних ферментів у проростках гороху (*Pisum sativum* L.) / А. А. Платонова, С. С. Костишин // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці, 1998. — Вип. 38: Біологія. — С. 95—100.
100. Гігант світової науки / С. С. Костишин // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці, 1998. — Вип. 38: Біологія. — С. 4—5.
101. Действие ионов тяжелых металлов на растения в культуре *in vitro* / С. С. Костишин [и др.] // Физиология и биохимия культурных растений. — 1998. — Т. 30, № 6. — С. 465—471.
102. Стан антиоксидантної системи та пероксидне окислення ліпідів у печінці щурів за умов інтоксикації алюмінієм та селеном / С. С. Костишин, К. О. Волощук // Доповіді НАН України. — 1998. -№9.—С. 178—181.
103. Структура рибосомних генів представників родів *Amygdalus* та *Persica* / С. С. Костишин [та ін] // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці, 1998. — Вип. 20: Біологія. — С. 29—38.

1999

104. Випускник університету веде свій вуз у нове тисячоліття / С. С. Костишин // Освіта України. — 1999. — 21 лип. — С. 3.
105. Вплив адреналіну на активність ліполітичних ферментів у телят / А. П. Дідович, С. С. Костишин // Укр. біохім. журн. — 1999. — Т. 71, № 3. — С. 95—98.
106. Вплив ароматичних сполук та Mu^{2+} на лігнінолітичний ферментний комплекс гриба *Pleurotus floridae (Fries) kummer* — збудника білої гнилі деревини / О. М. Домбровська, С. С. Костишин // Укр. біохім. журн. — 1999. — Т. 71, № 4 — С. 45—49.
107. Вплив фізичних, хімічних та біологічних факторів на стійкість рослин картоплі до грибкових хвороб / Т. І. Мацьків, С. С. Костишин, І. І. Мойса // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці, 1999. — Вип. 39: Біологія. — С. 84—89.
108. Дослідження впливу селеніту натрію на ріст метаморфізованих частин листків у проростків гороху (*Pisum sativum* L.) за дії сполук алюмінію та кадмію / С. С. Костишин, С. С. Руденко, Я. Ю. Тевтуль // Физиология и биохимия культурных растений. — 1999. — Т. 31, № 5. — С. 377—381.
109. Чернівецький держуніверситет спроектований на перспективу / С. С. Костишин // Буковин. віче. — 1999. — 14 лип. — С. 1, 3.

2000

110. Вітання учасникам міжрегіональної науково-практичної конференції "Місцеве самоврядування в Україні: досвід, проблеми та перспективи розвитку" / С. С. Костишин // Місцеве самоврядування в Україні: досвід, проблеми та перспективи розвитку: міжрегіон. наук. практ. конф., (м. Чернівці, 15 груд. 2000 р.): матеріали конф. — Чернівці, 2000. — С. 7—9.
111. Вміст малонового діальдегіду та активність антиоксидантних ферментів у проростках гороху за дії іонів кадмію / А. Платонова, С. Костишин // Физиология и биохимия культурных растений. — 2000. — Т. 32, № 2. — С. 146—150.
112. Морфогенез проростків салату за різних умов азотного живлення / Г. Г. Москалик, С. С. Костишин, А. Г. Должицька, В. М. Соколова // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці, 2000. — Вип. 77: Біологія. — С. 12—19.

113. Університет: звання, люди, гроші / С. С. Костишин // Час 2000. — 2000. — 29 верес. — С. 1,14.

114. Юридичний факультет Чернівецького національного університету — кузня правничих кадрів / С. С. Костишин // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці, 2000. — Вип. 100: Правознавство. — С. 5—6.

2001

115. Асиміляція нітратів проростками салату на тлі різних доз азотного живлення / Г. Г. Москалик, С. С. Костишин // Физиология и биохимия культурных растений. — 2001. — Т. 33, № 4. — С. 309—312.

116. Визначний центр освіти і науки. (До 125-річчя Чернівецького університету імені Юрія Федьковича) / Степан Костишин // Українська історична наука на порозі XXI століття. — Чернівці, 2001. — Т. 1. — С. 5—7.

117. Організація генів рРНК у повторюваних ділянках рДНК представників роду *Pronus* Mill. / А. Є. Шелифіст, С. С. Костишин, Р. А. Волков // Физиология и биохимия культурных растений. — 2001. — Т. 33, № 6. — С. 490—96.

118. Природний та антропогенно трансформований рівень рухомих форм важких металів та алюмінію в ґрунтах населених пунктів різних природних зон Чернівецької області України / С. С. Костишин, С. С. Руденко, Т. В. Морозова // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці, 2001. — Вип. 126: Біологія. — С. 70—83.

2002

119. Активність ключових ферментів азотного метаболізму за дії на салат посівний (*Lactuca sativa* L.) нітратного і амонійного азоту / Г. Г. Москалик, С. С. Костишин // Укр. біохім. журн. — 2002. — Т. 74, № 46. — С. 131.

120. Буковинець Ервін Чаргафф — біохімік світового рівня / С. С. Костишин // Укр. біохім. журн. — 2002. — Т. 74, № 4а. — С. 3.

121. Методика кількісного визначення життєвої стратегії розповсюдження рослин / С. С. Руденко, С. С. Костишин, Т. В. Морозова // Наук. вісн. Чернів. ун-ту: зб. наук. пр. — Чернівці, 2002. — Вип. 145: Біологія. — С. 195—204

122. Порівняльно-екологічне дослідження рослинності двох екстремальних біотопів Українських (Марамурешських) Карпат / С. С. Руденко, В. І. Чопик, С. С. Костишин, М. М. Марченко // Доповіді НАН України. — 2002. — № 7. — С. 198—205.

2003

123. Активність глутаматдегідрогенази салату посівного (*Lactuca sativa* L.) в онтогенезі за дії різних концентрацій нітрату і амонію / Г. Г. Москалик, С. С. Костишин, Л. Т. Оплачко // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці, 2003. — Вип. 169: Біологія. — С. 58—63.

124. Виявлення найбільш інформативних показників біомаси для визначення типу життєвої стратегії рослин жовтецю їдкою (*Ranunculus acris* L.) / Т. В. Морозова, С. С. Руденко, С. С. Костишин // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці, 2003. — Вип. 169: Біологія. — С. 124—132.

125. Вплив нітратного азоту та синтетичних цитокінінів на активність нітратредуктази в листках салату посівного / Г. Г. Москалик, С. С. Костишин, М. А. Бербєць, А. Г. Должицька // Физиология и биохимия культурных растений. — 2003. — Т. 35, № 1. — С. 62—67.

2006

126. Біохімічна диференціація патотипів збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. / О. С. Сологуб, А. Г. Зеля, П. О. Мельник, С. С. Костишин // Укр. біохім. журн. — 2006. — Т. 78, № 6. — С. 99—104.

2007

127. Василь Шинкарук — наш випускник, заступник міністра освіти і науки України / Степан Костишин, Ніна Гуйванюк // Університетський вісник. — 2007. — Верес. (№ 10). — С. 12.

128. Чотири важливі принципи ефективного біомоніторингу / С. С. Костишин, С. С. Руденко // Екологічний вісник. — 2007. — № 3. — С. 9—10.

2008

129. Виділення екологічних потребою у флорі / С Костишин, О. Перепелиця // Вісник Львів, ун-ту. Серія біологічна. — Львів : Львів, нац. ун-т ім. І. Франка, 2008. — Вип. 47. — С 110—115. — Бібліогр.: с. 114.
130. Морфофізіологічні особливості *Picea pungens* „*Glauca*” в умовах урбоекосистеми (на прикладі м. Чернівці) / С. С. Костишин, Г. Г. Москалик // Укр. ботан. журн. — 2008. — Т. 65, № 3. — С. 437—444.
131. Особливості функціонування проростків *Triticum aestivum* L. та *Zea mays* L. за дії кислотного дощу / Г. Г. Москалик, С. С. Костишин // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці: Рута, 2008. — Вип. 416: Біологія. — С. 287—292.
132. Оцінка значущості екологічних факторів, що впливають на формування і диференціацію рослинного покриву зрубів букових лісів / А. В. Жук, С. С. Костишин // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці: Рута, 2008. — Вип. 416: Біологія. — С. 162—168.
133. Оцінка поглинання флуоридів рослинами лучних біотопів Чернівецької області / С. С. Костишин, О. О. Перепелиця // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці: Рута, 2008. — Вип. 417: Біологія. — С. 181—187.
134. Перспективні інтегральні показники оцінки стійкості видів, популяцій та екосистем у практиці біомоніторингу / С. С. Руденко, С. С. Костишин // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. пр. — Чернівці: Рута, 2008. — Вип. 417: Біологія. — С. 31—43.

2009

135. Конкурентна структура неповночленних лісових екосистем / С. С. Костишин, А. В. Жук // Біологічні системи. — 2009. — Т. 1. Вип. 1. — С. 16—20: рис. — Бібліогр. в кінці статті.
136. Оцінка толерантності неповночленних фітоценозів до дії екологічних факторів / А. В. Жук, С. С. Костишин // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. — К, 2009. — Вип. 134: Серія: Біологія, біотехнологія, хімія, екологія. — Ч. 3. — С. 361—368.

2010

137. Потенційна і реальна флори зрубів букових лісів Північної Буковини / С. С. Костишин, А. В. Жук // Біологічні системи. — 2010. — Т. 2. Вип. 1. — С. 27—31: табл. — Бібліогр. в кінці статті.

2011

138. Тварини Святого Письма / Степан Костишин, Світлана Руденко, Микола Щербань // Богословський вісник: зб. наук. пр. — Чернівці: ЧНУ, 2011. — № 5. — С. 93—126.

Література про життя і діяльність С. С. Костишина

1. Агатій І. „Усе люблю до безмежжя...” : [про ректора Чернівецького університету С. С. Костишина] / Іван Агатій // Буковина. — 2000. — 12 січ. — С. 1.
2. Висока відзнака Президента: [орден „За заслуги” III ступеня вручено ректору ЧДУ проф. Костишину С. С.] // Чернівці. — 1997. — 28 лют. — С. 3.
3. Вітаємо!: (Про присвоєння почесного звання „Заслужений працівник народної освіти Української РСР” — Крехівському В. В. — декану ЧДУ; „Заслужений діяч науки і техніки УРСР” — Костишину С. С. — ректору ЧДУ; нагороджено Почесною грамотою Президії Верховної Ради УРСР — Жупанського Я. І. — зав. кафедри ЧДУ; Грамотою Президії Верховної Ради УРСР — Добрянського А. М. — доцента ЧДУ; Раранського М. Д. — декана ЧДУ, докт. фіз.-мат. наук, професора) // Рад. Буковина. — 1990. — 15 груд.
4. Головряк О. Ректор ЧДУ — людина року 2000–2001: [про Костишина С. С.] / Олена Головряк // Час 2000. — 2000. — 6 січ. — С. 4.
5. Костишин С. „Люблю плекати сад, прищеплювати, щоб цвіло, щоб родило...”: [інтерв'ю з колишнім ректором ЧНУ С. С. Костишином / провела Ю. Боднарюк] / Степан Костишин // Університетський вісник. — 2007. — Лют.–берез. (№ 2/3). — С. 2–3.

6. Костишин С. С. „Я хотів би, щоб наші випускники створювали обличчя держави" / С. Костишин // Буковин. віче. — 2000. — 4 жовт. — С. 2.
7. Костишин С. С. Вища школа з вершин майбутнього: [інтерв'ю з ректором ЧДУ С. С. Костишином про стан справ у вузі / записав М. Лазарук] // Буковина. — 2000. — 28 черв. — С. 2.
8. Лазарук О. Професор Степан Костишин — „Людина року 2000 — 2001-го" / Орина Лазарук // Буковин. віче. — 2000. — 1 січ. — С. 1.
9. Макушинська Н. Колишній ректор називає свою сім'ю мікрокафедрою і має чимало наукових планів: [Костишину С. С. — 70 років] / Надія Макушинська // Мол. буковинець. — 2002. — 7 лют. — С. 4.
10. Марченко М. Людина працею славна: [про завідувача кафедри біохімії С. С. Костишина] / Михайло Марченко // Університетський вісник. — 2002. — № 1. — С. 2.
11. Матіос М. Людина мужня і мудра: [до 60-річчя з дня народження ректора ЧДУ проф. С. С. Костишина] / М. Матіос // Буковина. — 1992. — 6 лют.
12. Мельничук Б. Професор Степан Костишин: літа доректорські, ректорські й позаректорські / Богдан Мельничук // Університетський вісник. — 2005. — Верес. (№10). — С. 6—7.
13. Мельничук Д. О. Степан Степанович Костишин. Зерна праці і таланту / Д. О. Мельничук, І. П. Григорюк, М. Д. Мельничук // Аграрна наука і освіта. — 2007. — Т. 8, № 1/2. — С. 144—146.
14. Моргун В. В. Степан Степанович Костишин. (К 70-летию со дня рождения) / В. В. Моргун, И. А. Григорюк, М. М. Марченко // Физиология и биохимия культ. растений. — 2002. — Т. 34, № 2. — С. 182-182.
15. Орден ректору [ЧДУ — С. С. Костишину видано Указом Президента України] // Буковина. — 1997. — 8 лют. — С. 1.
16. Присвоєно звання „Почесний громадянин міста Чернівці" Костишину Степану Степановичу — ректору ЧДУ // Чернівці. — 1997. — 26 верес. — С. 1.
17. Ректор ЧДУ: почесний доктор Саскачеванського університету // Чернівці. — 1997. — 18 квіт. — С. 4.
18. Світлик Л. Учитись чистоти і доброти: [до 60-річчя з дня народження ректора ЧДУ проф. С. С. Костишина] / Л. Світлик // Буковин. віче. — 1992. — 6 лют.
19. Степан Костишин — дійсний член-засновник Академії екологічних наук України // Університетський вісник. — 2009. — Берез. (№ 3). — С. 18.
20. Сягнути світового рівня: [Костишин С. С. — ректор Чернівецького національного університету. 1987—2001 рр.] // Університетський вісник. — 2001. — № 8, — С. 1.
21. Тарасюк Г. З ювілеєм, пане ректоре!: [ректору ЧДУ Костишину С. С. — 65 років] / Г. Тарасюк // Чернівці. — 1997. — 7 лют. — С. 5.

*М. М. Барна,
І. М. Бутницький,
Р. Л. Мацьона*

УДК 371.2:[37+001:58](477.82./84)

В.І. МЕЛЬНИК

Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України
вул. Тимірязєвська, 1, Київ, 01014**БОТАНІЧНА НАУКА ТА ОСВІТА У ВОЛИНСЬКІЙ ГІМНАЗІЇ —
КРЕМЕНЕЦЬКОМУ ЛІЦЕЇ (1805–1833)¹**

Волинська гімназія – Кременецький ліцей (1805-1833) проіснувала лише четверть віку, однак, залишила глибокий слід в історії України. Ні один із десятка тисяч середніх навчальних закладів, які існували або існують в нашій країні, не мав такого винятково важливого впливу на розвиток науки, освіти, культури не лише в Україні, а й в Польщі, Литві, Росії, як Волинська гімназія – Кременецький ліцей. Особливо значними були досягнення в галузі ботаніки, які одержали високу оцінку найавторитетніших європейських учених-ботаніків.

Волинська гімназія завдячує своїм народженням генієві Тадеуша Чацького (1765-1813) – волинського поміщика, економіста, історика, географа, який був однією із найосвіченіших особистостей свого часу. У важливий для поляків час втрати Польщею незалежності, Чацький глибоко усвідомлював необхідність вдосконалення освіти, культури та науки задля збереження польської ідентичності в умовах Російської імперії. Крім цього, він був переконаний, що затримка в розвитку економіки на Волині виникла в зв'язку з недостатнім освітнім рівнем.

У 1803 р. в Російській імперії була запроваджена нова система шкільництва. Територія країни була поділена на вісім навчальних округів. На чолі кожного з них стояв університет як школа найвищого рівня, який відповідав за функціонування шкіл нижчого рівня. Школи Волинської, Подільської та Київської губерній підпорядковувались Віленському університету. Інспектором (візитатором) шкіл цих губерній був призначений Тадеуш Чацький. В той час шкільництво Волині було вкрай занедбаним. На 12 повітів губернії припадало лише 11 середніх шкіл, більшість з яких були парафіяльними. Навчання польською мовою проводилось лише в парафіяльних школах при костелах. Чацький хотів, як писала газета "Волинские губернские ведомости" в 1866 р., "вирвати освіту із рук ксьондзів" і мріяв про створення на Волині університету. Однак, він розумів, що ця ідея була передчасною, хоча і не безнадійною. Потрібно було лише дочекатись сприятливого моменту. Призначення Т. Чацького візитатором шкіл Волинської, Подільської та Київської губерній відкривало для нього перспективу поетапної реалізації своєї ідеї, першим етапом якої було створення Волинської гімназії.

Не маючи досвіду створення навчальних програм, Чацький звернувся за допомогою до відомого політичного діяча, філософа і педагога Гуго Коллонтая (1750-1812), який як член Комісії Народної Освіти (Едукаційної комісії), яка була прообразом Польського міністерства освіти, та як ректор Краківського університету, мав великий досвід щодо запровадження в життя сміливих реформаторських педагогічних проєктів. Волинська гімназія завдячує Коллонтаєві не лише найкращою навчальною програмою, а й ідеєю її створення в Кременці. Для цього існували хороші передумови. В 1731-1753 рр. в Кременці був зведений величний монастирський комплекс в стилі пізнього бароко, в якому розмістився єзуїтський колегіум. В 1773 р. папа римський розпустив орден єзуїтів і монастир припинив існування, а всі маєтності, що залишились після нього в Кременці перейшли у відання Комісії народної освіти.

29 липня 1805 р. цар Олександр I підписав указ про створення Волинської гімназії і надання їй споруд єзуїтського монастиря в Кременці. Створена Коллонтаєм програма Волинської гімназії поєднувала в собі класичні традиції щодо вивчення мов, з ознайомленням з найновішими досягненнями природознавства. Вона була побудована так, що з вищих гімназійних класів можна було легко створити університетські факультети. Це викликало гострий спротив у Віленському університеті, який коментував зміст цієї програми як

¹ Примітка. Доповідь виголошена 20 червня 2007 р. на міжнародній науковій конференції, присвяченій 200-річчю заснування Кременецького ботанічного саду.

неприйнятний. Зрештою, було прийнято рішення про затвердження цієї програми, як експериментальної лише для цього навчального закладу.

У 1818 р. Волинська гімназія стала Кременецьким ліцеєм – навчальним закладом напіввищого типу з правом надання випускникам наукового ступеня — магістр. Чудові можливості для отримання якісної освіти забезпечувала не лише програма, а й першокласні викладачі та навчальна база, яку на той час мав далеко не кожний університет. Чацький багато уваги приділяв добору педагогічних кадрів. Так, історію викладав знаменитий польський історик Й. Лелевель, право — Олександр Міцкевич, брат Адама Міцкевича, польську літературу — Еузебіуш Словацький, батько Юліуша Словацького.

Бібліотека ліцею, основу якої становила книгозбірня короля Станіслава-Августа, нараховувала 30980 томів, нумізматична колекція – 20212 зразків монет та медалей, 1800 з яких — античні. В картинній галереї були оригінальні полотна Рафаеля, Рубенса, Леонардо да Вінчі. Колекція мінералогічного музею нараховувала 19362 зразки мінералів та гірських порід. Добре обладнаними були фізичний кабінет, хімічна лабораторія, обсерваторія, метеорологічна станція. При ліцеї працювала друкарня, в якій публікувались праці викладачів, в тому числі знамениті каталоги рослин ботанічного саду. Таким чином, в Кременецькому ліцеї були створені всі умови не лише для навчання, а й для розвитку наук, мистецтв та ремесел. То ж не випадково Кременець називали Волинськими Афінами. В колі інших наук небувалого розвитку досягла древня ботаніка, досягнення якої були гідно оцінені європейським та світовим науковим співтовариством. Тадеуш Чацький розумів, що ботанічна наука в гімназії може розвиватись лише за наявності ботанічного саду. В 1806 р. для роботи над проектом ботанічного саду Волинської гімназії та його втіленням в життя він запросив відомого на Волині ірландського ландшафтного архітектора Діонісія Мак-Клера (Міклера (1762-1853), який мав досвід створення ландшафтних садів у Великобританії, Польщі та Україні. За своє довготривале життя він створив близько 40 садів англійського стилю на Волині та Поділлі. Ці сади вигідно відрізнялись від інших своїми естетичними якостями, їх називали міклерівськими садами. Міклер був ландшафтним архітектором високого стилю, справжнім художником. Завдяки вмілому чергуванню масивів деревних насаджень з відкритими просторами, він творив чудеса навіть з непоказними ділянками, призначеними для створення садів. За три роки своєї діяльності в Кременецькому ботанічному саду Міклер зробив дуже багато. Первісна площа закладеного Д. Міклером ботанічного саду становила 4,5 га. До його складу ввійшли англійський сад (або парк відпочинку), розарій, шкільки, три оранжереї та парники, загальна протяжність яких становила 28 м. Зібрана Міклером колекція рослин нараховувала 460 видів місцевої флори та 760 видів – екзотів. Таким чином, Міклер заклав ботанічний сад, гідний називатися садом Волинських Афінів.

Для збору посівного та посадкового матеріалу Міклер здійснював ботанічні експедиції в Україні та за її межами. Найбільш довготривалою була його експедиція до Росії (Санкт-Петербург – Архангельськ – побережжя Білого моря), Фінляндії, Швеції (Стокгольм – озеро Венерн – Гетеборг) та Англії.

Багато уваги приділяв Діонісій Міклер вивченню та введенню в культуру рослин місцевої флори. З цією метою він багато подорожував по Україні. Найбільш тривалою в межах України була його подорож на Поділля берегами р. Дністер від Хотина до Рашкова. Під час цієї поїздки він вперше в лісах Поділля виявив рідкісну деревну породу — береку (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz.) і ввів її в культуру.

Під час ботанічної поїздки на Полісся в 1795 р. Міклер поблизу с. Селище (Сарненський район Рівненської області) виявив невідому до того часу в Україні і в Європі в цілому рослину, розмножив її в оранжереї м. Пулави (Польща) і привіз до Лондона, де вона була визначена як азалія понтійська (*Azalea pontica* L.), а зараз відома переважно як рододендрон жовтий (*Rhododendron luteum* Sweet). На той час ботанікам ця рослина була відомою з Малої Азії та Кавказу. Знахідка цього виду на Поліссі становила значний інтерес у фітогеографічному відношенні. Завдяки Міклеру азалія понтійська стала надзвичайно популярною в ботанічних садах та садівничих фірмах Англії, Франції, Німеччини, Австрії. Так ботаніки Європи познайомились із однією з найбільш цікавих рослин флори України, а Міклер, торгуючи

саджанцями заробив стільки грошей, що зумів купити ціле село Вільшани поблизу Луцька. Цікаво відмітити, що до Кременецького ботанічного саду постійно надходило стільки заявок на придбання рослин азалії понтійської, що сад був не в змозі їх забезпечити. В зв'язку з цим Віллібальд Бессер звертався з проханням до Вацлава Бореяка – володаря приватного ботанічного саду в с. Самостріли (Корецький район Рівненської області) збирати насіння виду в природі, щоб забезпечити всіх бажаючих.

Описуючи відкриття азалії понтійської на Поліссі, К. Stecki (1888) порівнює Міклера з Колумбом. Нам це порівняння видається досить вдалим, тим більш, що за своє довготривале життя Діонісій Міклер був першовідкривачем не один раз. Крім азалії понтійської, він відкрив для України чарівний світ садів англійського стилю, одним із перших розпочав флористичні дослідження в Україні та створив один із найперших ботанічних садів України, який по праву можна назвати садом волинських Афін.

При створенні ботанічного саду Мак Клер постійно консультувався з першим професором природничої історії Кременецького ліцею Францишеком Шейдтом (1759-1807). До приїзду в Кременець Шейдт присвятив двадцять років свого життя викладацькій та науковій роботі в Ягелонському університеті в Кракові. З 1785 по 1790 рік — він віце-професор кафедри хімії, з 1790 року — професор і завідуючий кафедрою природничої історії та хімії і за сумісництвом директор університетського ботанічного саду. Ф. Шейдт вивчав електричні явища в земних тілах та в атмосфері і опублікував монографію "Про електричні явища в земних тілах та в атмосфері", займався запуском повітряних куль і був автором хімічної частини праці про повітряні кулі. Відомі неопубліковані роботи його праць «Про природу», «Металургія», «Про хімічний розклад рослин». Ф. Шейдт був добре ознайомлений з найновішими досягненнями хімічної науки за кордоном і був їх палким пропагандистом у Польщі, особливо теорії горіння тіл Лавуазьє. Він написав підручник «Курс елементарної хімії та природничої історії».

В своїй «Історії ботаніки в Краківському університеті» В. Шафер пише, що хоч Шейдт і був довгий час директором університетського ботанічного саду, однак як вчений займався переважно хімією та фізикою. Про його наукову діяльність як ботаніка відомо дуже мало. Як директор ботанічного саду, він розширив його площу, довів кількість рослин до 3000 видів, турбувався про надходження інвестицій в розвиток ботанічного саду, вперше в Польщі організував вирощування бананів в закритому ґрунті. Шейдт проводив ботанічні дослідження в Карпатах, визначав рослини зібрані в с. Сташіцем в Татрах, двічі відвідував Відень в 1787 та 1888-1889 рр. для ознайомлення з колекціями ботанічного саду.

В час германізації Краківського університету в 1803 р. Францишек Шейдт був усунений австрійською владою від роботи в університеті. В 1805 р. він за пропозицією Тадеуша Чацького переїхав до Кременця і обійняв посаду професора природничої історії у Волинській гімназії. В тому ж році він розробив програму з природничої історії, яка включала в себе вивчення мінералогії та хімії взимку і ботаніки влітку на першому курсі та зоології взимку і ботаніки влітку на другому курсі. Вивчення ботаніки в літній період було не випадковим, оскільки Шейдт надавав великого значення безпосередньому ознайомленню з рослинами під час екскурсій в природу, а в майбутньому планувалось замінити ці екскурсії заняттями в ботанічному саду, який під час складання навчальної програми був ще в стадії формування і не міг виконувати дидактичних функцій.

Курс ботаніки, згідно з програмою Шейдта, складався з фізіології рослин, ботанічної термінології та огляду рослинного світу за системою Карла Ліннея. За цією програмою Шейдт читав лекції у Волинській гімназії протягом двох навчальних років: 1805-1806 і 1806-1807 рр.

Водночас із виконанням обов'язків викладача ботаніки Францишек Шейдт планував зайнятися вивченням флори Волині. Про це свідчить угода з художником Войцехом Родановським, який мав супроводжувати вченого в його наукових подорожах з метою «створення флори Волині», а також відозва Тадеуша Чацького до громадян та урядовців Волині щодо сприяння професору Шейдту в його флористичних дослідженнях. Однак, не відомо чи ці плани були реалізовані, оскільки в доробку Шейдта не має ботанічних праць. В деяких польських джерелах (Turczynska, 1887 та ін.) вказується, що в бібліотеці відділу

рукописів Національного музею у Відні зберігається 10-томний переплетений гербарій Шейдта. Однак, під час моєї подорожі до Австрії в 2002 р., ні у відділі рукописів, ні в гербарії Національного природничого музею у Відні, ні в Австрійській національній бібліотеці мені не вдалося виявити цього гербарію.

Професор Шейдт був володарем однієї з найкращих для свого часу природничо-наукових бібліотек, до складу якої входило 336 книг в 943 томах з фізики, хімії, мінералогії, зоології та ботаніки. Ботанічна частина книгозбірні складалась з 67 книг з фізіології, флористики та систематики рослин, включаючи прижиттєві видання праць Карла Ліннея. Перед самою смертю вченого в серпні 1807 р. він продав свою бібліотеку Волинській гімназії і вона стала науковою основою для вивчення природничих дисциплін в гімназії.

Після смерті Францишека Шейдта на вакантне місце професора природничої історії Волинської гімназії було запрошено тоді ще молодого, а пізніше знаменитого ботаніка Віллібальда Сюїберта Йозефа Готліба Бессера (1784-1842), австрійця за походженням, який народився в м. Інсбрук. Його батьки померли від епідемії, коли синові було лише 14 років. Він виховувався під опікою свого дядька — відомого ботаніка Шуберта Шиверека (1742-1806). Віллібальд Бессер навчався у Львівському та Краківському університетах. Отримавши диплом доктора медицини Бессер почав працювати в одній із клінік Кракова. Коли Чацький запросив Бессера на посаду професора природничої історії, була досягнута домовленість, що він буде читати лише ботаніку та зоологію і відмовиться від третьої складової курсу природничої історії – мінералогії. Натомість він брав на себе обов'язки директора ботанічного саду. Зберігся рукопис лекцій Бессера, який включає розділи із загальної біології, зоології та ботаніки. В своїх лекціях він висвітлював найновіші досягнення тогочасної біології, зокрема вчення Ж.-Б. Ламарка. За науковими поглядами В. Бессер був еволюціоністом. Його теоретичні узагальнення були близькими до ламаркізму. Він був також одним із піонерів екології рослин. У своїх лекціях на прикладі солелюбних рослин родів *Salsola* та *Chaenopodium* він розкривав взаємодію між рослинами та ґрунтом. Теоретичне вивчення ботаніки В. Бессер поєднував з екскурсіями в природу та заняттями в ботанічному саду.

З перших днів роботи в Кременці Бессер інтенсивно займається флористичними дослідженнями. В 1809 р. була опублікована перша флористична двотомна монографія Бессера «*Primitiae Florae Galiciae austriacae utriusque. Enchiridion ad excursions botanicas*». Фактичний матеріал для цієї роботи був зібраний ще до переїзду В. Бессера до Кременця. Під час чисельних експедицій в околицях Львова, Кракова, в Польських Карпатах та Передкарпатті, а також вивчення гербарних матеріалів видатних польських ботаніків Ш. Шиверена та Ю. Шультеса. В цій праці наведені описи 1215 видів рослин у тому числі 24 нових, зокрема *Betula oycoviensis Bess.* з околиць Кракова.

Під час роботи Бессера у Волинській гімназії – Кременецькому ліцеї ареною його флористичних досліджень стали Кременецькі гори, а пізніше вся територія від Полісся до побережжя Чорного моря, від Волино –Поділля до Придніпров'я. Про регіон своїх досліджень він писав: «Ціле Чорноморське побережжя, і особливо між Савринню та Балтою, Рашковом та Ягорликом, а також долина Дністра, є Ельдорадо для польських ботаніків і надовго ним залишиться» (Besser, 1821).

Крім експедиційних досліджень, джерелом нових знань про рослинний світ цього обширного регіону були гербарні матеріали, які надсилали В. Бессерові вчителі шкіл Віленського навчального округу. В своїй праці "Uwiadomienie dla miłośniców Botaniki", опублікованій в журналі "Pamiętnik Farmaceutyczny Wilenski" в 1820 р., Бессер в популярній формі розповідає про значення гербарію для пізнання рослинного світу, про найважливіші досягнення ботанічної науки, пов'язані з великими іменами Ліннея, Де Кандоля, Гумбольдта та інших дослідників. Далі він ділиться своїм власним досвідом вивчення рослинного світу, починаючи від 1800 р., і закликає читачів самим зайнятись ботанічними дослідженнями, дає короткі методичні поради як це зробити, і практичні поради як висушувати рослини і просить присилати гербарії до Кременця для визначення рослин. Пізніше він написав методичні рекомендації для вчителів «*Prępisz do układania zielnikow*» (1826). Отже, була налагоджена співпраця Бессера з учителями, які надсилали йому гербарні зразки, а він визначав рослини і

подавав цю інформацію вчителям. Всього було отримано 8300 зразків рослин, що дозволило Бессеру значно поповнити свої знання про флору досліджуваного регіону.

Результатом багаторічних флористичних досліджень В. Бессера в кременецький період його життя стала публікація в 1822 р. у Вільно його монографії "Enumeratio plantarum hujusque in Volhynia, Podolia. Gub. Kijoviensi, Bessarabia, Cis-Tyraica et circa Odessam collectorum, simul cum observationibus in Primitias Florae Galiciae Austriacae". В цій книзі описано 1632 види, в тому числі 70 нових для науки. Це *Aster amelloides* Bess., *Tilia cordifolia* Bess., *Medicago procumbens* Bess., *Viola alba* Bess., *Viola collina* Bess., *Rosa caryophyllacea* Bess., *Rosa czackiana* Bess., *Rosa jundzillii* Bess., *Allium flavescens* Bess., *Pedicularis exaltata* Bess., *Genista tetragona* Bess., *Salvia cremenensis* Bess., *Euphorbia volhynica* Bess. та інші види.

Обидві вищезазначені праці Бессера є піонерними. Від них бере початок історія флористичних досліджень Правобережної України від Карпат до Дніпра, від Полісся до Чорного моря. До цих праць звертаються і завжди будуть звертатись як до першооснови дослідники флори України. В. Бессеру належить перша спроба географічного аналізу флори Волино-Поділля. В своїй парці "Apercu de la geographie physique de Volhynie et Podolie" (1823) (польський переклад "Rzut oka na geografia fizyczna Wolynia i Podola", опублікований в 1828 р.) він виділяє групи рослин, які походять із Сибіру, Тавро-Кавказу, Австрії, Німеччини, Італії. Відсутність автохтонного елемента у флорі Волино-Поділля Бессер пояснює рівнинністю її території. Ця точка зору становить лише історичний інтерес. Перша науково-обгрунтована праця з географії рослин Волино-Поділля вийшла в світ майже через 90 років після зазначених публікацій Бессера. Це була монографія П. К. Пачоського "Основные черты развития флоры юго-западной России" (1910). Як не парадоксально, фактичним матеріалом для теоретичних узагальнень Пачоського послужили і матеріали про відриті Бессером ендеміки Волино-Поділля.

В. Бессер був не лише видатним флористом, а й першокласним систематиком, знавцем і першовідкривачем у світовому масштабі багатьох видів, особливо роду *Artemisia* L. Він є автором багатьох статей про цей рід, опублікованих переважно в "Бюллетени Московского общества естествоиспытателей". Бессер описав більше ста видів та різновидностей роду *Artemisia* L. Далеко не всі вони ввійшли до активу сучасної науки. В той же час багато "бессерівських" видів, як *Artemisia tschernieviana* Bess., *A. adamsii* Bess., *A. globularia* Bess., *A. kruhsiana* Bess., *A. ledebouriana* Bess., *A. lessingiana* Bess., *A. messerschmidtiana* Bess., *A. purshiana* Bess., *A. senjavinensis* Bess., *A. stelleriana* Bess., *A. trautvetteriana* Bess., *A. triniana* Bess. є загальноновизнаними.

Більшу частину свого життя В. Бессер провів у Кременці. Завдяки таланту Бессера та його науковим досягненням, невеличкий Кременець став одним із найвизначніших осередків ботанічної науки, відомим у всій Європі. Після ліквідації царським урядом Кременецького ліцею, В. Бессер з 1834 р. працює ординарним професором в Університеті святого Володимира та першим директором університетського ботанічного саду (нині ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Пропрацювавши лише чотири роки на новому місці, Бессер іде у відставку і в 1841 р. переїздить до Кременця. Через рік на 56 році життя В. Бессер помирає. Ліквідація Кременецького ботанічного саду була особистою трагедією для Бессера і, очевидно, в цьому причина його передчасної смерті.

Учнем Віллібальда Бессера та його вірним помічником був Анджейовський (*Andrzejowski*) Антоній (1775–1868). На відміну від Бессера та його попередників, Анджейовський не був іноземцем. Він народився на Волині в с. Варковичі (Дубнівський р-н. Рівненської області). Дитинство його також пройшло на Волині – в містечках Людвиполі, Тучині та Корці. В 1801 р. він їде до Вільно, де в університеті студіює малярство. З 1806 р. – вивчає природничі науки у Волинській гімназії. Він слухав лекції з ботаніки обох професорів природничої історії – Шейдта та Бессера. Анджейовський став першим ботаніком ліцею, який виховувався в його стінах. Від 1818 р. він – помічник викладача ботаніки та зоології, від 1824 р. – викладач ботаніки в молодших класах.

Антоній Анджейовський був різносторонньою особистістю – художником, письменником, вченим. Як письменник Анджейовський добре відомий в літературних колах як

автор чотирьохтомної мемуарної прози "Ramoty Srarego Detiuka o Wolyniu" (1861) та двох історичних повістей. Як вчений-натураліст, він був не лише зоологом, а й геологом (першим дослідником гірських порід Українського Кристалічного щита) та палеонтологом, який вперше описав 51 вид викопних моллюсків фауни міоцену Волині.

Розглянемо більш детально наукові досягнення Антонія Анджейовського в галузі ботаніки. А. Анджейовський опублікував ботанічний словник "Nauka wyrazów botanicznych dla łatwości determinowania roślin" (Krzemień-Warszawa, 1825) та разом з Бессером "Nazwiśka roślin Grekom starożytnym znanych na język polski przetlumaczone (Wilno, 1827). Ці ґрунтовні видання були чудовими посібниками для вивчення рослин. Важко переоцінити їх дидактичне значення. Можна з впевністю сказати, що вони не втратили своєї актуальності і в наш час, і варто було б їх перевидати.

Як і В. Бессер, А. Анджейовський був невтомним дослідником флори Правобережної України. Першу ботанічну подорож на Поділля А. Анджейовський здійснив в 1814 р. разом з Бессером в Медобори до Гримайлова. В 1816 р. він подорожує від Кременця по Збручу до Жванця, далі по Дністру до Ямполь, Балти, Саврані, Гайсина, Києва і Бердичева. В 1818 р. А. Анджейовський досліджував Придністров'я від Ямполь до устя Дністра і басейна Південного Бугу від Вінниці до Саврані. В 1821 р. він проводив флористичні дослідження в басейні Західного Бугу у Володимир-Волинському повіті. В 1822 р. Анджейовський здійснив подорож по Південному Бугу від його витоків до устя, звідки проїхав по маршруту Херсон – Одеса – Балта – Завадівка і спустився по Дністру до Чорного моря. Результати цих досліджень були викладені в публікації "Rys botaniczny krain swiedzonych w podrózach pomidzy Bohem i Dniestrem od Zbruczcy az do Morza Czarnego, odbytych w latach 1814, 1816, 1818 i 1822 (Wilno, 1923). В 1823 та 1824 рр. Анджейовський знову досліджує територію між Дністром та Південним Бугом, а також Придніпр'я від гирла Дніпра. Далі подорожує до Катеринослава, Єлизаветграда, Умані і Кременця. Результати цих досліджень описані в книзі "Rys botaniczny krain zwiedzonych w podrózach pomiedzy Bohem a Dniestrem, az do wyscia tych rzek w morze, odbytych w latach 1823 i 1824 (Wilno, 1830). Пізніше був опублікований російський переклад цих праць під назвою "Ботанический очерк местностей лежащих между Бугом и Днестром от р. Збруч до Черного моря (Записки общества сельского хозяйства Южной России, 1855).

Зазначені вище публікації Анджейовського були піонерними працями з ботанічної географії в Україні, в яких вперше висвітлюються закономірності географічного розподілу рослинності в Правобережній Україні, залежно від геологічної будови. Він виділяє області рослинності гранітів та вапняків, наводить описи нових 35 видів рослин, які не були описані В. Бессером, в тому числі *Aconitum besserianum* Andr., *Dianthus hypanicus* Andr., *Salvia dumetorum* Andr., *Schiverekia podolica* (Bess.) Andr., *Senecio borystenicus* (DC) Andr. ex Chern. та інші види. Детальні описи рослинного покриву, які містяться в працях Анджейовського, є основою для подальшого вивчення змін рослинного покриву Правобережної України від першої половини XIX ст. до наших днів. Ряд видів, які наводив у своїх описах Анджейовський, як, наприклад, *Helleborus niger* L., до нашого часу, очевидно, не збереглися.

Зібрані під час кременецького періоду життя Антонія Анджейовського матеріали опрацьовувались вченим і в подальшому. Після закриття Кременецького ліцею А. Анджейовський з 1834 р. працював на кафедрі зоології Університету святого Володимира, звідки в 1839 р. був переведений на посаду професора природничих наук Ніжинського ліцею. Вийшовши на пенсію в 1841 р. він жив в Немирові та Білій Церкві. Помер в містечку Ставище на Київщині.

Анджейовський був автором першої флори Поділля ("Исчисление растений Подольской губернии и смежных с нею мест" (1860) та першої флори України (Flora Ukrainy czyli opisanie roślin dzino rosnacych w Ukraini Prezed-Dnieprowej..., 1869).

Як систематик рослин А. Анджейовський вивчав переважно родину Хрестоцвіті і був одним із найкращих її знавців. Він підготував дисертацію „Animadversiones in genera orthoplacearum Brassicearum Systemis naturalis vegetabilium Augusti Pyrami de Candolle”, яку намагався в 1838 р. захистити на вченій раді університету. Однак, вчена рада університету визнала положення дисертації надто дискусійними і відмовилась присудити вченому науковий

ступінь доктора наук. Якщо проглянути дисертації з ботаніки, які захищались в Київському університеті, то серед них виявиться багато посередніх і відверто слабких. В той же час дисертація А. Анджейовського, одного з найвидатніших знавців родини Хрестоцвіти, якого А. де Кандоль називав „*Cruciferarum indagator solertissimus*” („винахідливий дослідник хрестоцвітих”) і в честь якого Рейхенбах назвав один із родів хрестоцвітих, залишилась незахищеною. З моєї точки зору, цей епізод є одним із найгірших в історії Київського університету.

Ботанічні подорожі В. Бессера та А. Анджейовського збагатили не лише ботанічну науку, а й колекцію живих рослин Кременецького ботанічного саду. Так, у 1811 р. А. Анджейовський привіз до ботанічного саду 29 видів живих рослин, в 1812 – 19, в 1813 – 17, в 1814 – 96, в 1815 – 35. Це був один із важливіших шляхів поповнення колекції. Інший шлях – обмін насінням з ботанічними садами та з приватними особами – любителями ботаніки. За короткий час В. Бессер встановив наукові зв'язки з 75 ботанічними установами та приватними особами, з якими він вів наукову та ділову переписку, одним із аспектів якої був обмін насінням та живими рослинами. Серед його кореспондентів були видатні ботаніки С.В. Юндзілл з Вільна, Н. Жакін з Відня, К. Вільденов з Берліна, Ф. Вальдштейн та П. Кітайбель з Пешту, Маршал фон Біберштейн з Дерпту, Л. Жюсьє з Парижу, Г.Ф. Фішер з Горенок під Москвою, А. де Кандоль з Женеві, С.Н. Пренгель з Гали та інші. Протягом багатьох років Кременецький ботанічний сад проводив обмін насіння з ботанічними садами Євразії від Лондона до Барнаула і від Стокгольма до Неаполя. Наскільки ефективним був цей шлях поповнення колекцій Кременецького ботанічного саду свідчить той факт, що в період з 1810 по 1815 рр. з Віленського ботанічного саду було одержано насіння 470 видів рослин.

Завдяки старанням В. Бессера колекція Кременецького ботанічного саду поповнювалась унікальними рослинами, яких не мали інші ботанічні сади Європи. Так, в 1819 р. в листі до куратора Кременецького ліцею у Віленському університеті князя Адама Чарторийського В. Бессер писав, що ботанічний сад одержав від державного канцлера графа Романова насіння, зібране під час кругосвітньої подорожі Коцебу.

В 1810 р. В. Бессер видає перший каталог рослин Кременецького саду (*Catalogue...*, 1810), в якому, по суті, була підсумована діяльність саду в перші п'ять років його існування. В період з 1810 по 1830 роки в Кременецькій друкарні було видано 6 каталогів рослин, 4 додатки до них, 5 додатків з переліком насіння, один каталог дуплетів (других екземплярів). Всього в Кременецькій друкарні було надруковано 16 каталогів, тиражем по 500 примірників кожен. Сьогодні ці каталоги стали великою бібліографічною рідкістю. Окрім того, списки насіння Кременецького ботанічного саду публікувались в періодичних виданнях.

Каталоги рослин Кременецького ботанічного саду та додатки до них, є важливими документами, які дозволяють на строгій науковій основі прослідкувати за динамікою чисельності колекції живих рослин ботанічного саду за весь період його існування. В 1810 р. колекція живих рослин Кременецького ботанічного саду складалась із 2882 видів. З кожним роком її чисельність збільшувалась. В 1811 р. нараховувалось – 3632 види, в 1812 – 4646 видів, в 1813 – 5000 видів, в 1814 р. – 5766 видів, в 1815 р. – 6424 види, в 1819 р. – 7396 видів, в 1832 р. – 12000 видів.

Яскравим свідченням видового багатства та унікальності колекції живих рослин Кременецького ботанічного саду була наявність в ній 241 виду рослин Капського флористичного царства.

Разом із зростанням чисельності рослин розширювалась і площа ботанічного саду. Спочатку вона була розширена до 10 га, а пізніше до 20 га. Були створені шкільки декоративних, плодкових, лікарських рослин та налагоджена реалізація посадкового матеріалу, що дало значний поштовх для розвитку садівництва на Волині та Поділлі. Багато декоративних видів дендрофлори, які були акліматизовані в Кременецькому ботанічному саду, пізніше поширились по всій Україні. Серед них – *Ginkgo biloba* L., *Aralia elata* Seem., *Aristoloaehia durior* Hill., *Ficus carica* L., *Celastrus scandens* L., *Cercis siliquastrum* L., *Celtis caucasica* Wiild., *Castanea sativa* Mill., *Hibiscus syriacus* L. та інші види.

Вдосконалюючи ботанічний сад, В. Бессер з великою повагою ставився до доробку своїх попередників. Коли виникла проблема з англійським садом (парковою частиною ботанічного саду), який за вільного відвідування став „прохідним двором”, віленські професори радили Бессеру вилучити цю частину з ботанічного саду і не витратити гроші на її утримання. Однак, він як приватна особа вважав що без англійського саду можна обійтись, але як директор не допускав думки про його непотрібність, поважаючи первинний замисел творця ботанічного саду Діонісія Міклера.

Англійський сад це єдина частина старого Кременецького ботанічного саду, яка збереглась до наших днів. Насолоджуючись красою вікових дерев, ми повинні пам'ятати що своїм існуванням цей шедевр ландшафтної архітектури завдячує не лише таланту Діонісія Міклера, а й мудрості В. Бессера. Оберігаючи англійський сад, В. Бессер ніби відчував трагічну долю ботанічного саду. Трагедія сталась в 1832 р., коли рішенням царського уряду Кременецький ліцей за участь його викладачів та студентів у Польському антицарському повстанні 1831 р. був ліквідований. Ботанічний сад був переданий Університету Святого Володимира в Києві. Однак, аж до 1838 р. він лишився у Кременці. Рослини утримував садівник Гофман за кошти Київського університету. В 1839 р. була вислана посилка рослин, які в дорозі згнили. В тому ж році і в двох наступних рослини з Кременця до Києва вивозились на підводах. В 1841 р. в Кременецькому саду лишилось 1226 видів рослин, частина яких була продана з публічного торгу. До 1847 р. перевезення були завершені. На території Кременецького ботанічного саду не лишилось нічого крім дерев англійського саду, а територія ботанічного саду була передана Волинській духовній семінарії.

В 1928 р. польські ботаніки К. Стецкі та К. Залескі відвідали територію колишнього Кременецького саду і не знайшли там нічого, крім дерев у парковій частині, заростей *Parietaria officinalis* L. та *Geranium sibiricum* попід залишками мурів.

Ліквідація Кременецького ліцею, який міг би стати „Волинським Кембріджем” заподіяла великої шкоди культурі та освіті. Однак, не зважаючи на трагічний кінець його історії, наукові та педагогічні досягнення його професорів вплинули на розвиток багатьох галузей знань в Україні. Наукові праці В. Бессера та А. Анджейовського, їх гербарні збори, які зберігаються в Інституті ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, стали основою до подальшого розвитку української систематики та флористики.

В 1990 р. був відроджений Кременецький ботанічний сад. З 2002 р. в стінах колишніх корпусів Кременецького ліцею функціонує Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут ім. Тараса Шевченка. Під час святкування 200-річчя Кременецького ботанічного саду на його території були відкриті пам'ятник В. Бессеру, пам'ятний знак на честь Д. Мак-Клера та посаджено пам'ятне дерево на честь Ф. Шейдта. Варто було б також відкрити пам'ятну дошку на честь Ф. Шейдта в будинку, який був спеціально побудований для нього в Кременці неподалік ботанічного саду і який зберігся до наших днів. Прикро, що ніяк не було пошановано пам'ять Антонія Анджейовського. Як вже вказувалось, ця видатна особистість не була як слід пошанована як при житті, так і після смерті. Ще на початку минулого століття В. Березовська (Berezowska, 1913) відмічала, що його могила в містечку Ставище справляла враження, що про неї роками ніхто не турбувався. Вона густо заросла деревами та чагарниками, за якими не було видно пам'ятника, на якому тоді ще можна було прочитати „Antonius Andrzejewski, professor emerit, natus 1785 anno, obilit 1868 anno. Requiescat in pace.”

На жаль, недостатньо уваги приділяється охороні природи Кременецьких гір. Частина гір, далеко не найкраща з точки зору непорушеності природних ландшафтів, є філією природного заповідника Медобори. Існує кілька заказників. Цього зовсім недостатньо для того, щоб зберегти унікальне фіторізноманіття того куточка нашої планети, від якого почались флористичні дослідження в Україні. „Місцем, яке особливо обдароване багатством і різноманітністю флори, вважаю околиці Кременця, де різноманіття розташування, різні групи сприяють надзвичайно відмінним формам. Можна сказати, що кожна гора має властиві їй рослини” – писав В. Бессер (Besser, 1821).

Висновки

Можна провести паралель між Ліннеєвською Уппсалою та Кременцем Віллібальда Бессера. Від першого міста бере свій початок систематика рослин, від другого — ботаніка в Правобережній Україні. То ж потрібно використати шведський досвід і створити Національний природний парк Кременецькі гори, в якому б строго охоронялись природні ландшафти та рідкісні види рослин, які ще збереглись до нашого часу і, нажаль, перебувають під загрозою зникнення, а також прокласти екологічні стежки, які б проходили не лише в природі, а й по території колишнього Кременецького ліцею та теперішнього Кременецького ботанічного саду.

Додаток

Список наукових праць Віллібальда Бессера²

1. Primitia Florae Galiciae Ausriacae utriusque. Enchiridion ad excursiones botanicas. Viennae, 1809. Pars 1. Monandria, Polyandria. — 339. Pars 2. Didynamia, Dioecia. — 423 s.
2. Zapisy Nauczyciela Lyceum Krzemienieckiego pana Bessera w przedmiotach Hystoryi Naturalnej w Wolyniu, Podolu, Ukrainie i niektórych blizszych okolicach // Pomietnik Farmaceutyczny Wilenskie, 1820, I. S. 138—145, 241—243.
3. Uwiadomienie dla miłośników Botaniki // Pamietnik Farmaceutyczny Wilenski, 1820, 1. — S. 106—110.
4. In Volhynien Wiederholt sich die galicische Flora mit Ausschlufs die Karpatichen // Flora oder Botanische Zeitung (Regensberg), 1820, 1. — S. 229—231.
5. Semina, quae e horto botanico Lycaei Volhynici anno 1820, pro mutua offeruntur commutatione // Flora oder Botatische Zeitung (Regensburg), 1821, I. P. 199.
6. Enumeratio plantarum hujusque in Volhynia, Podolia, Gub. Kijoiviensi, Bessarabia Cis-Tyraica et circa Odessam colleetarum, simul cum observatinibus in Primitias Flora Galiciae Austriacae. — Vilnae, 1822. — 111 p. (Pamiętnik Farmaceutyczny Wilenski, 1822, 2).
7. Apercu de la geographie physique de Volhynie et de Podolie. // Mém. Soc. Natur. Moscou, 1823, VI. — P. 185—212.
8. Prepisy do ukladania zielnikow. — 1826.
9. Nekrolog Barona Marschal von Bieberstein. — Wilno, 1827.
10. Nazwiska roslin Grekom starozytnym znanych, na jezyk polski przetlumaczone // Dzienuik Umuejetnosci i Sztuki, 1827. — 2. — S. 411—433. (співавтор А. Андржейовський).
11. Recenzya dzieła pod tytułem “Pomnozenie Dykcjonarza roslinnego s.p. X. Krzystofa Kluka przez I. Dziarkoskiego i Sienniekiego”. — Wilno, 1828. — 22 S.
12. Rzut oka na geografia fizyczna Wolynia i Podola. — Wilno, 1828. — 21 p.
13. Absynthium Gärtn. // Bull. Soc. Natur. Moskau. — 1828, 1. — P. 219—265.
14. Responsum ad questiones Consilii medici Imperii d. 15 octobris 1830 datus etc // Ibid. — 1832. — IV, 3. — P. 441—512.
15. Additamenta et observantiunculae in Tenturia set Opatra. // Nouv. Mém. Soc. Natur. Moscou. — 1832. — 2.
16. Bemerkungen uber H-rn Professor Eichwalds naturhistorische Skisse von Lithauen, Wolhynien und Podolien // Biebb. Z. allgem. Not Ztg. Regensb. — 1832. — XV. — P. 1—53.
17. Üeber die Flora des Baicals / Ibid. — 1834. — XVII, I. — P. 1—30.
18. Tentamen de Abrotanis // Nouv. Mém. De la Soc. Natur. Moscou. — 1834. — III (IX). — P. 3—92.
19. De Seriphidis // Bull. Soc. Natur. Moscou. — 1834. — VII. — P. 5—46.
20. Enumeratio Artemisiarum illarum, quas non vidi et ideoque iis locus in mea divione hujus generis adsignare nequivi // Ibid. — P. 177—180.
21. Üeber die Ichneumonon Volhyniens // Ibid. — 171 S.

² Примітка. Список наукових праць Віллібальда Бессера наведено за оригіналом статті В. І. Мельника «Ботанічна наука та освіта у Волинській гімназії — Кременецькому ліцеї (1806–1832)», опублікованої в цьому номері С. 133–146.

22. Supplement ad Synopsin Absynthiorum, tentamen de Abrotanis, dissertationem de Seriphidis atqua de Dracunculi // Bull. Soc. Natur. Moskou. — 1936. — IX. — P. 3—115.
23. Enumeration Artemisiarum quas nondum vidit // Linnaea, 1839. — P. 399—401.
24. Ein kleiner Beitrag zur Flora von St. – Petersbourg // Bull. Soc. Natur. — Moscou, 1839. — S. 412—414.
25. Revisio Artemisiarum Musei Berolinensis, cuius partem constituit Herbarium Willdenowianum // Linnaea, 1841. — XV. — P. 83—111.
26. De Artemisia virente Moenchiideque degue Santonica Linnali epistola ad cl. Wenderothium, professorem Morbur gensem // Ibid. — P. 699—703.
27. Ueber russische Artemisien im Willdenow'schen und im allgemeinen Königlichen Herbarium in Berlin // Bull. Sc. de l'Acad. Des Sc. de St. – Petersb., 1841. — VIII. — P. 298—304.
28. Monographiae Artemisiarum, sectio I Dracunculi // Mém. prés. á l'Acad. desc, de St. — Petersb. — IV. — P. 445—488.

Список наукових праць Антонія Анджейовського³

1. Czackia, genre déterminé et decrit. — Krzemieniec, 1818. — 7 p.
2. Rys Botaniczny Krain zwiedzonych w podrózach pomiędzy Bohem Dniestriem od Zbrucza az do morza Czarnego odbytych w latach 1814, 1816, 1818, 1822. — Wilno, 1823. — 126 p.
3. Nauka wyrazów botanicznych dla łatwosci determikowania roślin, czyli zastosowania do nich opisów; z najlepszych autorów krótko zebrana I porzaskiem abecadla ulozona. — Krzemieniec i Warszawa, 1825. — 249 S.
4. Nauka wyrazow botanicznych.(Dictionarium glossologiae botanicae). — Cremenecii, 1827. — 218 S.
5. Nazwiska Roslin Grekom starozytnym znanych na jèzyk poski przetlumaczone// Dziennik Umiejetnosci i Sztuki. — 1827. — 2 — S. 411—433.
6. Rys Botaniczny Krain zwiedzonych w podrozach pomiędzy Bohem a Dniestriem az do uycia tych rzek w morze, odbytych w latach 1823 i 1824. — Wilno, 1830. — 93 p.
7. Notice sur quelgunes conquilles — fossils de Volhynie, Podolie ets // Bull. Soc. Nat. — Moscou, 1830. — T. 2. — S. 90—104.
8. Remarques sur l'ouvroge de M. Frederic Du Bois de Conchyliologie fossile, ou apercu gélognostique des formations du Plateau Volhyni — Podolien in Berlin, 1830 // Ibid. — 1832. — T. 4. — S. 513—558.
9. Catalogue des coguilles fossils du Plateau Volhynie — Podolien de la collection du Lycée de Volhynie // Ibid. — S. 559—567.
10. Amphibia nostraluseu enumeration sauriorum, ophidiorum nec non siremiorum in excursionibus per Volhyniam, Podoliam etc obsewatorum // Nouv. Mem. de la Soc. Natur. — de Moskou, 1832. — T. II.
11. Замечания о лесоводстве и необходимости разведения лесов в южных губерниях России // Молва (газета Мод и известий). — 1836. — XI. — С. 286—291.
12. Remarques sur le terrain plutonique du sud — oust de la Russien Bull. // Soc. Nat. — Moscou. — 1850. — T. 23, 2. — S. 240—290.
13. Recherches sur le systéme tyraique. I Terrains hemilysiens // Ibid.— 1852. — T. 25. — S. 194—241.
14. Supplement aux remarques jur le terrains plutonique du sud — ouestde la Russie // Ibid. — 1853. — T. 26. — S. 289—319.
15. Recherches sur les terrains du sedimants, tant anciens que recent du plateau du sud-ouest de la Russie. II Terrains izémiens, thalassiques et pélagiques, terrains de sédiments inferiérieurs ou secondaire // Ibid. — 1853.— T. 26. — S. 1—67.

³ Примітка. Список наукових праць Антонія Анджейовського наведено за оригіналом статті В. І, Мельника «Ботанічна наука та освіта у Волинській гімназії — Кременецькому ліцеї (1806–1832)», опублікованої в цьому номері С. 133-146.

16. Ботанический очерк местностей лежащих между Бугом и Днестром от р. Збруча до Черного моря (перевод с польского И. Сидоровича) // Записки общества сельского хозяйства южной России/ — 1855/ — 2. — С. 63—78, 3. — С. 93—108, 4. — С. 149—164.
17. Ramoty starego Detiuka o Wołyniu. — Wilno: Edycia staraniem hr. Platera, 1861—1862. — I. — 224 S., II. — 248 S., III. — 338 S., IV — 193 S.
18. Исчисление растений Подольской губернии и смежных с нею мест// Труды Комиссии при университете Св. Владимира для описания губерний Киевского учебного округа. — 1860. — V, 1. — С. 1—51.
19. Продолжение исчисления растений Подольской губернии и смежных с нею мест // Университетские известия. — Киев, 1862. — №7. — С. 94—142.
20. Ramoty starego Detiuka, powiesci z dziejow ojczystych. Serya II. — Kraków, 1866. — I. — 235 S., II. — 209 S.
21. Наблюдения А. Л. Андржейовського о местонахождениях замечательных растений здешней флоры, преимущественно дикорастущих в окрестностях м. Ставище и в ближайших к нему местностях. Из посмертных его заметок, сообщенных графом А. В. Браницким // Приложение к Обозрению семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа А. Роговича. — Киев, 1869. — С. 247—308.
22. Flora Ukrainy, czyli opisanie roslin dziko rosnacych w Ukrainie Przed-Dnieprowej i w sasiednich z nia okolicach Wołynia Podola i див. Chersonskiej. — Warszawa, 1869. — 83 S.
23. Pogląd na pokłady skal Wschodnio-poludniowego plaskowrgorza Rosyyi // Studia i materially z dziejow nauki polskiej. — 1972, Seria C. — z. 17. — S. 21—39.

Каталоги рослин Кременецького ботанічного саду та додатки до них⁴

1. Catalogue des Plantes du Jardin Botanique de Krzemieniec en Volhynie — Krzemieniec, 1810. — 88 p.
2. Catalogue des Plantes du Jardin Botanique du Gymnase de Volhynie a Krzemieniec. — Krzemieniec: l'Imprimerie du Gymnase, 1811. — 111 p.
3. Supplement au Catalogue des Plantes du Jardin Botanique du Gymnase de Volhynie a Krzemueniec. — Krzemieniec, 1812 — 37 p.
4. Supplementum II ad Catalogum Plantarum in Horto botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci culturarum. Anno 1813. — Cremeneci, 1814. — 18 p.
5. Supplementum III ad Catalogum Plantarum in Horto botanico Gymnasii Volhyniensis Cremuneci culturarum. Anno 1814. — Cremeneci, 1814. — 31 p.
6. Supplementum IV ad Catalogum Plantarum in Horto Botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci culturarum. — Cremeneci, 1815. — 30 p.
7. Catalogus Plantarum in Horto botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci culturarum. — Cremeneci, 1816. — 161 p.
8. Catalogus Plantarum in Horto botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci culturarum. — Cremeneci, 1819.
9. Catalogus Plantarum in Horto botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci culturarum. — Cremeneci, 1820.
10. Catalogus Plantarum in Horto botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci culturarum. — Cremeneci, 1821.
11. Catalogus Plantarum in Horto botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci culturarum. — Cremeneci, 1823.
12. Catalogus Plantarum in Horto botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci culturarum. — Cremeneci, 1830.

⁴ Примітка. Каталоги рослин Кременецького ботанічного саду та додатки до них наведено за оригіналом статті В. І. Мельника «Ботанічна наука та освіта у Волинській гімназії — Кременецькому ліцеї (1806–1832)», опублікованої в цьому номері С. 133-146.

13. Spis roślin ozdobnych znajdujących się w ogrodzie botanicznym lyceum wolińskiego w Krzemiencu, których za pieniądze nabyć można u K. Witzella ogrodnika botanicznego. — Krzemieniec, 1824.

Regestr drzew fruktowych, roślin i plantów potrzebnych do Ogrodu Botanicznego na następną wiosnę.

1. *Аноним*. Дубно / Аноним // Волинские губернские ведомости. — 1866. — № 44. — С. 368—370.
2. *Барна М. М.* Наукова спадщина В. Г. Бессера і Кременецький період його діяльності / М. М. Барна, О. Я. Конончук, О. Б. Конончук // Наук. запис. Терноп. держ. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біол. — 2003. — № 3-4 (22). — С. 120—125.
3. *Барбарич А. І.* В. Г. Бессер (до 175-річчя з дня народження) / А. І. Барбарич // Укр. ботан. журн. — 1960. — Т. XVII, № 4. — С. 85—88.
4. *Грембецька В. М.* Ботаніка в Кременці: люди, навчання, дослідження / В. М. Грембецька // Волинські Афіни 1805—1833. 36. наук. праць. — Тернопіль: Богдан, 2006. — С. 173—186.
5. *Заверуха Б. В.* Наукова спадщина В. Г. Бессера та її значення для ботанічної науки (до 200-річчя з дня народження) / Б. В. Заверуха // Укр. ботан. журн. — 1984. — Т. 41, № 5. — С. 38—100.
6. *Липшицу С. Ю.* Русские ботаники. Биографо-библиографический словарь / С. Ю. Липшицу. — М: Изд-во Моск. о-ва испытат. природы, 1947. — Т. 1. — 335 с.
7. *Мельник В. І.* Діонісій Міклер (До 230-річчя з дня народження) / В. І. Мельник // Укр. ботан. журн. — 1993. — Т. 50, № 1. — С. 177—178.
8. *Мельник В. І.* Життя і діяльність Діонісія Міклера (1762—1853) в Україні / В. І. Мельник // Укр. ботан. журн. — 1997. — Т. 54, № 6. — С. 593—596.
9. *Рогович А.* Историческая записка о ботаническом саде Университета Св. Владимира / А. Рогович — Киев, 1863. — 42 с.
10. *Траутфеттер Р.* История исследования флоры губерний Киевского учебного округа и литература к ней относящаяся / Р. Траутфеттер // Труды Комиссии высочайше учрежденной при Университете Св. Владимира для описания губерний Киевского учебного округа. — Киев, 1855. — С. 1—11.
11. *Bartnicka K.* Programy nauczania w Wileńskim okręgu naukowym a szkoła Krzemieniecka / K. Bartnicka // Kwartalnik historii nauki i techniki, 1989. — XXIX, № 3. — С. 501—502.
12. *Berezowska E.* Antoni Andrzejowski / E Berezowska // Ziema, 1913. — Т. IV, № 17. — S. 278—281.
13. *Chamcowna M.* Uniwersytet Jagielloński w dobie komisji edukacji narodowej. Szkoła główna koronna w okresie wizyty i rectoratu Hugonna Kollataja 1777—786. / M. Chamcowna — Wrocław-Warszawa: Zakład Narodowy im. Ossolińskich – Wyd-wo Polskiej Akademii Nauk, 1957. — 386 S.
14. *Czarniecki S.* Nieznana rozprawa geologiczna Antoniego Andrzejowskiego / S. Czarniecki, Z. Martini // Studia i materiały z dziejów nauki polskiej. Seria C. — 1972. — Z. 17. — S. 17—29.
15. *D'Abancourt-Wirstleinowa M.* Pierwsza wycieczka botaniczna w Midobory // Kosmos. — 1911. — 3—6. — S. 317—320.
16. *Danilewiczowa M.* Życie naukowe dawnego Liceum Krzemienieckiego / M. Danilewiczowa // Nauka Polska. — 1937. — Т. 22. — S. 71—91.
17. *Danilewiczowa M.* Andrzejowski Antoni / M. Danilewiczowa // Polski Słownik Biograficzny. — Warszawa, 1935. — Т. 1. — S. 111—112.
18. *Danowska E.* Tadeusz Czacki 1765—1813 na pograniczu epok i ziem. / E. Danowska. — Kraków, 2006. — 379 S.
19. *Garbonska J.* Antoni Andrzejowski jako geolog / J. Garbonska // Kwartalnik Nauki i Techniki. — 1989. — Nr. 2. — S. 261—269.
20. *Grębecka W.* Historia Naturalna w Liceum Krzemienieckim / M. Grębecka // Analecta: Studia i Materiały z Dziejów Nauki. — 1992. — Nr 1. — S. 139—189.
21. *Grębecka M.* Księgozbiór Franciszka Scheidta / W. Grębecka // Materiały konferencji i sympozjów 50 Zjazdu PTB. — Kraków, 1995. — S. 127.
22. *Grębecka M.* Księgozbiór Franciszka Scheidta (1759—1807) / M. Grębecka // Kwartalnik Historii Nauki i Techniki. — 2003. — Т. 48, № 3—4. — S. 79—93.
23. *Grębecka M.* Willibald Besser (1784-1842) // Krzemieniec: Ateny Juliusza Słowackiego. / M. Grębecka. — Warszawa, 2005. — S. 404—411.
24. *Grębecka M.* Antoni Andrzejowski / M. Grębecka // Ibid. — S. 412—421.
25. *Hoffmann K.* Krzemieniec (Tam, gdzie urodził Słowacki). / K. Hoffmann — Warszawa: Zad Polskiego Towarzystwa krajoznawczego, 1909. — 47 S.

26. *Jarkowski P.* Wiadomość o bibliotece Liceum Krzemieckiego i onej porzadku udzielona przez jej bibliotekorza Pawła Jarkowskiego Joachimowi Lelewelowi roku 1825 (wyd M. Danilewiczowa) / P. Jarkowski // Rocznik Wołyński. — 1935. — T. 4. — S. 77.
27. *Kolodziejczyk J.* Willibald Besser / J. Kolodziejczyk // Ziemia. — 1925. — T. 10. — S. 10—12.
28. *Kolodziejczyk J.* Besser Suibert Józef Gottlieb / J. Kolodziejczyk // Polski Słownik Biograficzny. — Warszawa, 1935, — T. 1. — S. 474—475.
29. *Kowalska K.* Mikler (Mac. Clair) Dionizy / K. Kowalska // Słownik biologów polskich. — Warszawa: PWN, 1987. — S. 370.
30. *Mowszowicz J.* Notatki o dawnym Krzemienieckim ogrodzie botanicznym / J. Mowszowicz // Wiadomości botaniczne, 1965. — T IX, Z. 2. — S. 190—191.
31. *Mowszowicz J.* Besser Willibald / J. Mowszowicz // Słownik biologów polskich. — Warszawa, PWN, 1987. — S. 69—70.
32. *Muszyńska-Krasnowolska M.* Kolegium Pojezuickie w Krzemieniecu. Monografia architektury / M. Muszyńska-Krasnowolska // Rocznik Wołyński, 1938. — T. 8. — S. 3—77.
33. *Nogiec E.* Wystawa z okazji 200-lecia urodzin Wilibalda Bessera i Antoniego Andrzejewskiego / E. Nogiec // Kwartalnik Historii Nauki i Techniki. — 1986. — T. XXX, №2. — S. 604—608.
34. *Oleszakowa J.* Ogród Botaniczny w Krzemieniu i jego katalogi / J. Oleszakowa // Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskie; Ser. B. — 1971. — z. 21. — S. 59—81.
35. *Oleszakowa J.* Stanisław Bonifacy Jundzill i Willibald Besser w swietle wzajemnej korespondencji / J. Oleszakowa // Ibid. — S. 83—113.
36. *Paczoski J.* Przyczynek do historii badań flory krajowej / J. Paczoski // Pamiętnik Fizeograficzny. — 1896. — T. XIV. — S. 145—151.
37. *Przedziecki A.* Ogrody Miklera / A. Przedziecki // Podole, Wolyń, Ukraina.— Wilno, 1841. — T. 2. — S. 126—141.
38. *Skirgiełło A.* Andrzejewski Antoni / A. Skirgiełło, H. Bukowiecki, K. Kowalska // Słownik biologów polskich. — Warszawa: PWN, 1987. — S. 49—50.
39. *Stecki T. J.* Ogrodnictwo na Wołyniu / T. J. Stecki // Wołyń pod wzgledem statystycznym, historycznym i archeologicznym. — Lwów, 1864. — T. 1. — S. 186—197.
40. *Stecki T. J.* Z boru i stepu. Obrazy i pamiatki. / T. J. Stecki. — Kraków, 1888. — 347 S.
41. *Stecki K.* *Parietaria officinalis* L., *Geranium sibiricum* L. i inne rośliny jako pozostałości dawnego Botanicznego Ogrodu Krzemieniu / K. Stecki, K. Zeleski // Kosmos, 1928. — V. 53, Z. 4. — S. 64—68.
42. *Trautvetter R.* Nekrolog des Staatsrath's G.V. Besser / Trautvetter R. // Bulletin de la Societé Imperiale des Naturalistes de Moskau — 1843. — T. 16. — S. 1—22.
43. *Trautvetter R.* Üeber den Krzemieniecer botanischen Garden / R. Trautvetter // Ibid. — 184 — T. 1. — S. 387—398.
44. *Turczyńska E.* Scheidt Franciszek (1759—1807) / E. Turczyńska // Słownik biologów polskich. — Warszawa: PWN, 1987. — S. 477.
45. *Wojtaszek Z.* Zarys historii katedr chemicznych U J (1.X.1783 — 31.VIII.1939). Obecne kierunki rozwojowe / Z. Wojtaszek // Studia dziejów katedr wydziału matematyki, fizyki, chemii Uniwersytetu Jagielloń-Sciego. — Kraków: Wyts-wo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 1964. — S. 133—218.

В.И. Мельник

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришка НАН Украины, Киев

БОТАНИЧЕСКАЯ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ У ВОЛЫНСКОЙ ГИМНАЗИИ — КРЕМЕНЕЦКОМ ЛИЦЕЕ (1805-1833)

Волинская гимназия — Кременецкий лицей (1805–1833) просуществовала лишь четверть века, но оставила глубокий след в истории Украины. Ни один из десятка тысяч средних учебных заведений, которые были или есть в нашей стране, не имел такого исключительно важного влияния на развитие науки, образования, культуры не только в Украине, но и в Польше, Литве, России, как Волинская гимназия – Кременецкий лицей. Особенно значительными были достижения в области ботаники, которые получили высокую оценку известных европейских учених–ботаников.

Волинская гимназия признательна своему основанию гению Тадеуша Чацкого(1765-1813) — волынского помещика, экономиста, историка, географа, который был одной из самых образованных личностей в свое время. В важное для поляков время потери Польшей независимости, Чацкий глубоко осознавал необходимость совершенствования образования,

культуры и науки ради сохранения польской идентичности в условиях Российской империи. Кроме этого, он был убежден, что задержка в развитии экономики на Волыни возникла в связи с недостаточным образовательным уровнем.

V.I. Melnik

M.M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine, Kyiv

**BOTANICAL SCIENSE AND EDUCATION IN VOLHYNIAN GYMNASIUM —
KRZEMIENIEC (1806–1832)**

Volhynian Gymnasium - Krzemieniec Lyceum (1805-1833) the fourth of century lasted only, but left deep track in history of Ukraine. None of ten of thousands of middle educational establishments, which were or are in our country, did not have such exceptionally important influence on development of sciences, educations, culture not only in Ukraine but also in Poland, Lithuania, Russia, as Volhynian gymnasium - Krzemieniec Lyceum . Especially considerable were achievements in area of botanists that got the high estimation of the known european scientist -botanists.

Volhynia gymnasium is thankful to founding to genius of Tadeush Chatskiy(1765-1813) - the Volhynia squire, economist, historian, geographer that was one of the most well-educated personalities at one time. In important for Poland time of loss by Poland of independence, Chatskiy deeply realized the necessity of perfection of education, cultures and sciences for the sake of maintenance of the Polish identity in the conditions of the Russian empire. Except it, he was convinced, that a delay in development of economy on Volhynia arose up in connection with an insufficient educational level. Prominent teachers of botany were professor of Franciszen Scheidt (1805-18070) Villibald Besser (1809-1833), and then the first manager of department of botany and director of botanical garden of University of saint Vladimir(Kyiv). In addition large contribution to development of botanical science was brought by Antoni Andrzejowski, which worked in Krzemieniec Lyceum , in that time finished it , and then was the professor of department of University of saint Vladimir.

* * *

Редакційна колегія збірника «Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія» просить вибачення у професора В.І. Мельника за затримку з невідомих причин публікації цієї дуже потрібної наукової статті.

Рекомендує до друку

М.М. Барна

Надійшла 27.06.2007

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Збірник "Наукові записки ...", що видається в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія, затверджений постановою президії ВАК України від 10.03.10, протокол № 1-05/2.

У збірнику статті публікуються за такими розділами:

Ботаніка
Біотехнологія
Гідробіологія
Екологія
Біохімія
Огляди
Історія науки. Персоналії
Втрати освіти і науки
Теоретичні питання
Загальні проблеми
Повідомлення, рецензії, хроніка

Статті в збірнику друкуються українською, російською чи англійською мовами. До статті додається авторська довідка, в якій вказується:

- 1) прізвище, ім'я, по-батькові автора (авторів);
- 2) науковий ступінь авторів, вчене звання, посада;
- 3) адреси і телефони (домашні і службові);
- 4) якщо авторів кілька, вказати, з ким із них вести листування.

До статті додається рекомендація установи (кафедри) про можливість опублікування наукових результатів дослідження, висновок експертної комісії про можливість опублікування статті, а також рецензія від доктора наук у цій галузі. Статті аспірантів та пошукувачів повинні супроводжуватися відгуком наукового керівників. Редакційна колегія збірника просить авторів дотримуватись єдиних правил при оформленні та поданні матеріалів до друку:

1. Матеріали подаються на диску CD або надсилаються електронною поштою на адресу: **vovanbox74@mail.ru**. Текст подається у вигляді файлу (MS Word). Малюнки подаються додатково у вигляді окремих файлів форматів TIFF, BMP або PCX. Графіки і діаграми подаються додатково у вигляді окремих файлів: MS WordGraf, CorelDRAW! або Adobe Illustrator.

2. До редакції подаються 2 примірники статті, надрукованої через 1.5 інтервали шрифтом Times New Roman (кегель – 14 пт.) на одному боці паперу формату А4. Друк повинен бути чітким. Поля: зверху – 2.5 см, знизу – 2.5 см, зліва – 2.5 см, справа – 2.5 см.

3. Об'єм статті не повинен бути меншим, ніж 5, і не більшим, ніж 12 сторінок комп'ютерного тексту.

4. Статті, оформлені не за правилами, редакцією не приймаються.

ЗАГАЛЬНИЙ ПОРЯДОК РОЗМІЩЕННЯ МАТЕРІАЛУ

УДК

ІНІЦІАЛИ, ПРИЗВИЩЕ АВТОРА (АВТОРІВ)

Назва установи

Адреса установи

НАЗВА СТАТТІ

Резюме українською

Ключові слова (не більше 10-ти)

Власне текст

Список літератури

Резюме російською та розширене (близько однієї сторінки) резюме англійською мовами (Резюме включають прізвище автора (авторів), назву установи, назву статті, текст резюме та ключові слова).

Для статей експериментального характеру передбачаються такі розділи:

Вступ. Матеріал і методи досліджень. Результати досліджень та їх обговорення.

Висновки.

ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ

Всі особливі знаки, а також літери грецького та інших алфавітів, необхідно чітко віддрукувати відповідним знаком на комп'ютері.

Малюнки і текстові таблиці слід нумерувати арабськими цифрами. В порядку першої згадки писати скорочено: рис. 1, табл. 1 і т. д. Якщо малюнок один чи таблиця одна, то у тексті пишеться (таблиця), (рисунок).

Латинські назви таксономічних одиниць наводяться за найновішими джерелами (це не стосується розуміння меж таксонів). Повні латинські назви видів та прізвища авторів треба називати лише один раз при першій згадці, далі за текстом подається скорочений варіант, наприклад:

Типовим видом для цього угруповання є *Fragaria vesca* L. *F. vesca* може траплятись... і т. д.

ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНОГО СПИСКУ ЗГІДНО З ВИМОГАМИ ДАК УКРАЇНИ

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги: Один автор	1. Василій Великий. Гомілії / Василій Великий ; [пер. з давньогрец. Л. Звонська]. — Львів : Свічадо, 2006. — 307 с. — (Джерела християнського Сходу. Золотий вік патристики IV—V ст.; № 14). 2. Коренівський Д. Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах / Коренівський Д. Г. — К.: Ін-т математики, 2006. — 111 с. — (Математика та її застосування) (Праці / Ін-т математики НАН України ; т. 59). 3. Матюх Н. Д. Що дорожче срібла-золота / Наталія Дмитрівна Матюх. — К.: Асамблея діл. кіл : Ін-т соц. іміджмейкінгу, 2006. — 311 с. — (Ювеліри України: т. 1). 4. Шкляр В. Елементал : [роман] / Василь Шкляр. — Львів : Кальварія, 2005. — 196, [1] с. — (Першотвір).

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

<p>Два автори</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Матяш І. Б. Діяльність Надзвичайної дипломатичної місії УНР в Угорщині : історія, спогади, арх. док. / І. Матяш, Ю. Мушка. — К. : Києво-Могилян. акад., 2005. — 397, [1] с. — (Бібліотека наукового щорічника "Україна дипломатична": вип. 1). 2. Ромовська З. В. Сімейне законодавство України / З. В. Ромовська, Ю. В. Черняк. — К. : Прецедент, 2006. — 93 с. — (Юридична бібліотека. Бібліотека адвоката) (Матеріали до складання кваліфікаційних іспитів для отримання Свідоцтва про право на заняття адвокатською діяльністю ; вип. 11). 3. Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. — Львів: Растр-7, 2007. — 375 с.
<p>Три автори</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Акофф Р. Л. Идеализированное проектирование: как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации / Акофф Р. Л., Магидсон Д., Эддисон Г. Д. : пер. с англ. Ф. П. Тарасенко. — Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. — XLIII, 265 с.
<p>Чотири автори</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / [Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А.]. — К.: НДІ "Укראгропромпродуктивність", 2006. — 106 с. — (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи). 2. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу : [підруч. для учнів проф.-техн. навч. закл.] / О. В. Гвоздев, Ф. Ю. Ялпачик, Ю. П. Рогач, М. М. Сердюк. — К. : Вища освіта, 2006. — 478, [1] с. — (ПТО: Професійно-технічна освіта).
<p>П'ять і більше авторів</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Психологія менеджмента / [Власов П. К., Липницький А. В., Луцихина И. М и др.]; под ред. Г. С. Никифорова. — [3-е изд.]. — Х. : Гуманитар. центр. 2007.— 510 с. 2. Формування здорового способу життя молоді : навч.-метод. посіб. для працівників соц. служб для сім'ї, дітей та молоді / [Т. В. Бондар, О. Г. Карпенко, Д. М. Дикова-Фаворська та ін.]. — К. : Укр. ін-т соц. дослідж., 2005. — 115 с.— (Серія "Формування здорового способу життя молоді": у 14 кн., кн. 13).
<p>Без автора</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Історія Свято-Михайлівського Золотоверхого монастиря / [авт. тексту В. Клос]. — К. : Грані-Т, 2007. — 119 с. — (Грані світу). 2. Воскресіння мертвих : українська барокова драма : антологія / [упорядкув., ст., пер. і прим. В. О. Шевчук]. — К.: Грамота, 2007. — 638, [1] с. 3. Тіло чи особистість? Жіноча тілесність у вибраній малій українській прозі та графіці кінця ХІХ — початку ХХ століття : [антологія / упоряд.: Л. Таран, О. Лагутенко]. — К.: Грані-Т, 2007. — 190, [1] с. 4. Проблеми типологічної та квантитативної лексикології : [зб.наук.праць / наук. ред. Каліущенко В. та ін.]. — Чернівці : Рута, 2007. — 310 с.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

<p>Багатотомний документ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Історія Національної академії наук України, 1941—1945 / [упоряд. Л. М. Яременко та ін.], — К. : Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського, 2007. — (Джерела з історії науки в Україні). Ч. 2: Додатки — 2007. — 573, [1] с. 2. Межгосударственные стандарты : каталог в 6 т. / [сост. Ковалева И. В., Рубцова Е. Ю.: ред. Иванов В. Л.]. — Львов : НТЦ"Леонорм-Стандарт", 2005— (Серия "Нормативная база предприятия"). Т. 1. — 2005.—277 с. 3. Дарова А. Т. Неисповедимы пути Господни...: (Дочь врага народа): трилогия / А. Дарова. — Одесса : Астропринт, 2006.— (Сочинения : в 8 кн. /А. Дарова; кн. 4). 4. Кучерявенко Н. П. Курс налогового права : Особенная часть : в 6 т. / Н. П. Кучерявенко.— Х.: Право, 2002.— Т. 4: Косвенные налоги. — 2007. — 534 с. 5. Реабілітовані історією. Житомирська область: [у 7 т.]. — Житомир: Полісся, 2006—. — (Науково-документальна серія книг "Реабілітовані історією": у 27 т. / голов. редкол.: Тронько П. Т. (голова) [та ін.]). Кн. 1 / [обл. редкол.: Синявська І. М. (голова) та ін.]. —2006. — 721, [2] с. 6. Бондаренко В. Г. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.1 /В. Г. Бондаренко, І. Ю. Канівська, С. М. Парамонова. — К. : НТУУ "КПІ", 2006. — 125 с.
<p>Матеріали конференцій, з'їздів</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Економіка, менеджмент, освіта в системі реформування агропромислового комплексу: матеріали Всеукр. конф. молодих учених-аграрників ["Молодь України і аграрна реформа"], (Харків, 11—13 жовт. 2000 р.) / М-во аграр. політики, Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. — Х. : Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2000. — 167 с. 2. Кібернетика в сучасних економічних процесах: зб. текстів виступів на республік. міжвуз. наук.-практ. конф. / Держкомстат України, Ін-т статистики, обліку та аудиту. — К. : ІСОА, 2002. — 147 с. 3. Матеріали ІХ з'їзду Асоціації українських банків. 30 червня 2000 р. інформ. бюл. — К. : Асоц. укр. банків, 2000. — 117 с. — (Спецвип.: 10 років АУБ). 4. Оцінка й обґрунтування продовження ресурсу елементів конструкцій: праці конф., 6—9 черв. 2000 р., Київ. Т. 2 / відп. ред. В. Т. Трощенко. — К. :НАН України. Ін-т пробл. міцності, 2000. — С. 559—956, XIII. [2] с. — (Ресурс 2000). 5. Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій : зб. наук праць / наук. ред. В. І. Моссаковський. —Дніпропетровськ : Навч. кн., 1999. — 215 с. 6. Ризикологія в економіці та підприємстві : зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф., 27-28 берез. 2001 р. / М-во освіти і науки України, Держ податк. адмін. України [та ін.]. — К. : КНЕУ : Акад. ДПС України, 2001. — 452 с.
<p>Препринти</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шиляев Б. А. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ/ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов / Шиляев Б. А., Воеводин В. Н. — Х. ННЦ ХФТИ, 2006. — 19 с. — (Препринт / НАН Украины. Нац. науч. центр "Харьк. физ.-техн. ин-т" ; ХФТИ 2006-4). 2. Панасюк М. І. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами / Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. — Чернобыль: Ін-т пробл. безпеки АЕС НАН України, 2006. — 7. [1] с. — (Препринт / НАН України. Ін-т пробл. безпеки АЕС: 06-1).

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

<p>Депоновані наукові праці</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Социологическое исследование малых групп населения / В. И. Иванов [и др]; М-во образования Рос. Федерации. Финансовая академия.- М., 2002. — 110 с. — Деп. в ВИНТИ 13.06.02. № 145432. 2. Разумовский В. А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / В. А. Разумовский, Д. А. Андреев. – М., 2002. — 210 с. — Деп. в ИНИОН Рос. Акад.. наук 15.02.02, № 139876.
<p>Словники</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Географія : словник-довідник / [авт.-уклад. Ципін В. А.]. — Х. : Халімон, 2006. — 175, [1] с. 2. Тимошенко З. І. Болонський процес в дії : словник-довідник основ, термінів і понять з орг. навч. процесу у вищ. навч. закл. / З. І. Тимошенко, О. І. Тимошенко. — К. : Європ. ун-т, 2007. — 57 с. 3. Українсько-німецький тематичний словник [уклад. Н. Яцко та ін.]. — К. : Карпенко, 2007. — 219 с. 4. Європейський Союз : словник-довідник / [ред.-упоряд. М. Марченко]. — 2-ге вид., оновл. — К. : К.І.С., 2006. — 138 с.
<p>Атласи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Україна : екол.-геогр. атлас : присвяч. всесвіт. дню науки в ім'я миру та розвитку згідно з рішенням 31 сесії ген. конф. ЮНЕСКО / [наук, редкол.: С. С. Куруленко та ін.] ; Рада по вивч. продукт. сил України НАН України [та ін]. — / [наук, редкол.: С. С. Куруленко та ін.].— К. : Варта, 2006. — 217. [1] с. 2. Анатомія пам'яті: атлас схем і рисунків провідних шляхів і структур нервової системи, що беруть участь у процесах пам'яті : посіб. для студ. та лікарів / О. Л. Дроздов, Л. А. Дзяк, В. О. Козлов, В. Д. Маковецький. — 2-ге вид., розшир. та доповн. — Дніпропетровськ : Пороги, 2005. — 218 с. 3. Куерда Х. Атлас ботаніки / Хосе Куерда ; [пер. з ісп. В. Й. Шовкун]. — Х.: Ранок, 2005. — 96 с.
<p>Законодавчі та нормативні документи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кримінально-процесуальний кодекс України : за станом на 1 груд. 2005 р. / Верховна Рада України. — Офіц. вид. — К. : Парлам. вид-во, 2006. — 207 с. — (Бібліотека офіційних видань). 2. Медична статистика статистика : зб. нормат. док. / упоряд. та голов. ред. В. М. Заболотько. — К. : МНІАЦ мед. статистики : Медінформ, 2006. — 459 с.— (Нормативні директивні правові документи). 3. Експлуатація, порядок і терміни перевірки запобіжних пристроїв посудин, апаратів і трубопроводів теплових електростанцій : СОУ-Н ЕЕ 39.501:2007. — Офіц. вид. — К. : ГРІФРЕ : М-во палива та енергетики України, 2007. — VI, 74 с. — (Нормативний документ Мінпаливенерго України. Інструкція).
<p>Стандарти</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. Показчик та огляд (ISO 7000:2004, IDT) : ДСТУ ISO 7000:2004. — [Чинний від 2006-01-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — IV, 231 с. — (Національний стандарт України). 2. Якість води. Словник термінів : ДСТУ ISO 6107-1:2004 — ДСТУ ISO 6107- 9:2004. — [Чинний від 2005-04-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — 181 с. — (Національні стандарти України). 3. Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірального та лабораторного електричного устаткування. Частина 2-020. Додаткові вимоги до лабораторних центрифуг (EN 61010-2-020:1994, IDT) : ДСТУ EN 61010-2- 020:2005. — [Чинний від 2007-01-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — IV, 18 с. — (Національний стандарт України).

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Каталоги	<p>1. Межгосударственные стандарты : каталог : в 6 т. / [сост. Ковалева И. В., Павлюкова В. А. ; ред. Иванов В. Л.]. — Львов : НТЦ "Леонорм-стандарт", 2006—. — (Серия "Нормативная база предприятия").</p> <p>Т. 5. — 2007 — 264 с.</p> <p>Т. 6.— 2007. — 277 с.</p> <p>2. Памятки історії та мистецтва Львівської області : каталог-довідник / [авт.-упоряд. М. Зобків та ін.]. — Львів : Новий час, 2003. — 160 с.</p> <p>3. Університетська книга : осінь, 2003 : [каталог]. — [Суми : Унів. кн., 2003]. —11 с.</p> <p>4. Горницкая И. П. Каталог растений для работ по фитодизайну / Горницкая И. П., Ткачук Л. П. — Донецк: Лебедь, 2005. — 228 с.</p>
Бібліографічні покажчики	<p>1. Куц О. С. Бібліографічний покажчик та анотації кандидатських дисертацій, захищених у спеціалізованій вченій раді Львівського державного університету фізичної культури у 2006 році / О. Куц, О. Вацеба. — Львів : Укр. технології, 2007.—74 с.</p> <p>2. Систематизований покажчик матеріалів з кримінального права, опублікованих у Віснику Конституційного Суду України за 1997—2005 роки /[уклад. Кириш Б. О., Потлань О. С]. — Львів : Львів. держ. ун-т внутр. справ, 2006. — 11с. — (Серія: Бібліографічні довідники ; вип. 2).</p>
Дисертації	<p>1. Петров П. П. Активність молодих зірок сонячної маси: дис. ... доктора фіз.- мат, наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. — К., 2005. — 276 с.</p>
Автореферати дисертацій	<p>1. Новосад І. Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.02.08 “Технологія машинобудування” / І. Я. Новосад. — Тернопіль, 2007. — 20. [1] с</p> <p>2. Нгуен Ші Данг. Моделювання і прогнозування макроекономічних показників в системі підтримки прийняття рішень управління державними фінансами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.06 “Автоматиз. системи упр. та прогрес інформ. технології” / Нгуен Ші Данг. — К., 2007.—20 с.</p>
Авторські свідоцтва	<p>1. А. с. 1007970 СССР, МКИ³ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). — №3360585/25—08; заявл. 23.11.81 : опубл. 30.03.83, Бюл. № 12.</p>
Патенти	<p>1. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. - № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 : опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.).</p>

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

<p>Частина книги періодичного, продовжаного видання</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Козіна Ж. Л. Теоретичні основи і результати практичного застосування системного аналізу в наукових дослідженнях в області спортивних ігор / Ж. Л. Козіна // Теорія та методика фізичного виховання. — 2007. — № 6. — С. 15—18, 35—38. 2. Гранчак Т. Інформаційно-аналітичні структури бібліотек в умовах демократичних перетворень/ Тетяна Грінчак, Валерій Горовий // Бібліотечний вісник. — 2006. — № 6 — С. 14—17. 3. Валькман Ю.Р. Моделирование НЕ-факторов — основа интеллектуализации компьютерных технологий / Ю. Р. Валькман, В. С. Биков, А. Ю. Рыхальский // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2007. — № 1.— С. 39—61. 4. Ма Шуїн. Проблеми психологічної підготовки в системі фізкультурної освіти / Ма Шуїн // Теорія та методика фізичного виховання. — 2007. — № 5. — С. 12—14. 5. Регіональні особливості смертності населення України / Л А. Чепелевська, Р. О. Мойсеєнко, Г. І. Баторшина [та ін.] // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. — 2007. — № 1.— С. 25—29. 6. Валова І. Нові принципи угоди Базель II / І. Валова; пер. з англ. Н. М. Середи // Банки та банківські системи. — 2007. — Т. 2, № 2. — С. 13—20. 7. Зеров М. Поетична діяльність Куліша // Українське письменство XIX ст. Від Куліша до Винниченка : (нариси з новітнього укр. письменства) : статті / Микола Зеров. — Дрогобич, 2007. — С. 245—291. 8. Третьяк В. В. Возможности использования баз знаний для проектирования технологии взрывной штамповки / В. В. Третьяк, С. А. Стадник, Н. В. Калайтан // Современное состояние использования импульсных источников энергии в промышленности : междунар. науч.-техн. конф., 3-5 окт. 2007 г. : тезисы докл. — Х., 2007. — С. 33. 9. Чорний Д. Міське самоврядування: тягарі проблем, принади цивілізації /Д. М. Чорний // По лівий бік Дніпра: проблеми модернізації міст України : (кінець XIX—початок XX ст./Д. М. Чорний. — Х., 2007.— Розд. 3. — С. 137—202.
<p>Електронні ресурси</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Богомольний Б. Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. мед. вузів III—IV рівнів акредитації / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чусв — 80 Min / 700 MB. — Одеса : Одес. мед. ун-т. 2003. — (Бібліотека студента-медика — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) : 1 2 см. — Систем. вимоги: Pentium : 32 Mb RAM : Windows 95, 98, 2000. XP ; MS Word 97-2000.— Назва з контейнера. 2. Розподіл населення найбільш численних національностей за статтю та віком, шлюбним станом, мовними ознаками та рівнем освіти [Електронний ресурс] : за даними Всеукр. перепису населення 2001 р. / Держ. ком. статистики України ; ред. О. Г. Осауленко. — К. : CD-вид-во "Інфодиск". 2004. — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) : кольор. : 12 см — (Всеукр. перепис населення, 2001). — Систем. вимоги: Pentium-266 ; 32 Mb RAM ; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. — Назва з титул. екрану. 3. Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті: (підсумки 10-ї Міжнар. конф. „Крим-2003“) [Електронний ресурс] / Л. Й. Костенко, А. О. Чекмарьов, А. Г. Бровкін, І. А. Павлуша // Бібліотечний вісник. — 2003. — № 4. — С. 43. — Режим доступу до журн. : http://www.nbu.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Примітки:

1. Бібліографічний опис оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

2. Опис складається з елементів, які поділяються на обов'язкові та факультативні. У бібліографічному описі можуть бути тільки обов'язкові чи обов'язкові та факультативні елементи. Обов'язкові елементи містять бібліографічні відомості, які забезпечують ідентифікацію документа. Їх наводять у будь-якому описі.

Проміжки між знаками та елементами опису є обов'язковими і використовуються для розрізнення знаків граматичної і приписаної пунктуації.

3. У списку опублікованих праць здобувача, який наводять в авторефераті, необхідно вказати прізвища та ініціали всіх його співавторів незалежно від виду публікації.

ПРИЙНЯТІ СКОРОЧЕННЯ

Ботанический журнал – Ботан. журн.

Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение биологии – Бюл. Моск. о-ва. испытат. природы. Отд.—ние. биол.

Видавництво АН УРСР – Вид-во АН УРСР

Вища школа – Вища шк.

Вісник Київського ботанічного саду – Вісн. Київськ. ботан. саду

Всесоюзная конференция – всесоюзн. конф.

Доклады АН СССР – Докл. АН СССР

Доклады Российской Академии наук – Докл. РАН

Доповіді НАН України – Доп. НАН України

Еколого-біологічні – Екол.-біол.

Журнал общей биологии – Журн. общ. биол.

Записки Білоцерківського сільськогосподарського Інституту – Зап. Білоцерк. с-г. ін-ту

Записки общества естествоиспытателей – Зап. о-ва. естествоиспыт.

Заповідна справа в Україні – Запов. справа в Україні

Збірник – Зб.

Известия Российского географического общества – Изв. Рос. геогр. о-ва

Издательство АН СССР – Изд-во АН СССР

Киев: (рос. мовою) – Киев:

Київ (укр. мовою) – К.:

Ленінград – Л.: Наука, 2005

Материалы – Мат-лы

Материалы XI з'їзду УБТ – Мат-ли XII з'їзду УБТ

Міжнародна конференція – Міжнар. конф.

Москва – М.: Наука, 1992

Москва, Ленинград – М., Л.: Изд-во АН СССР

Наукова думка – Наук. думка

Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологічні науки – Наук. вісн. Ужгор. ун-ту. Сер. біол. науки.

Науковий світ – Наук. світ

Наукові записки – Наук. зап.

Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка – Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка

Общество естествоиспытателей – О-во естествоиспытат.

Перевод с английского – Пер. с англ.

За загальною редакцією – За заг. ред.

Проблемы изучения адвентивной флоры СССР – Пробл. изуч. адвент. флоры СССР

Растения – раст.

Санкт-Петербург – Спб.:

Советская наука – Сов. наука
Тезисы докладов – Тез. докл.
Тезисы докладов Всероссийского совещания – Тез. докл. Всерос. совещ.
Труды – Тр.
Український ботанічний журнал – Укр. ботан. журн.
Физиология и биохимия культурных растений – Физиол. и биохим. культ. раст.
Физиология растений – Физиол. раст.
Флора Восточной Европы – Фл. Вост. Европы
Біологічний – біол.
Біотехнологічний – біотехнол.
Біофізичний – біофіз.
Біохімічний – біохім.
Ботанічний – ботан.
В (у) тому числі – в (у) т. ч.
Гідрологічний – гідрол.
Головним чином – гол. чин.
Господарський – госп.
Господарство – госп-во
Ґрунтовий – ґрунт.
Дивись – див.
Експериментальний – експерим.
Інший – ін.
Кількість – к-сть
Кілограм – кг
Кілометр – км
Концентрація – конц.
Латинський – лат.
Лісотехнічний – лісотехн.
Метр – м
Міжнародний – міжнар.
Мікробіологічний – мікробіол.
Мікроскопічний – мікроскоп.
Мінеральний – мінер.
Мільйон – млн
Мільярд – млрд
Молекулярний – молек.
Морфологічний – морфол.
Морфофізіологічний – морфофізіол.
Нанометр – нм
Наприклад – напр.
Науковий – наук.
Національний – нац.
Неорганічний – неорг.
Нерадіоактивний – нерадіоакт.
Нормальний – норм.
Область – обл.
Органічний – органіч.
Радіаційний – радіац.
Радіоактивний - радіоакт.
Район – р-н
Раціональний – рац.
Рік – р.
Сільськогосподарський – с.-г.

Сільське господарство – с. г.
Спеціальний – спец.
Стаття – ст.
Століття – ст.
Та інше – та ін.
Так далі – т. д.
Так званий – т. з.
Технічний – техн.
Технологічний – технол.
Тисяча – тис.
Тому подібний – т. п.
Тонна – т
Ультрафіолетовий – УФ
Фізіологічний – фізіол.
Характеристика – хар-ка
Хімічний – хім.
Центральний – центр.

ОФОРМЛЕННЯ ІЛЮСТРАЦІЙ

Формат ілюстрацій не повинен перевищувати розмірів аркушу А4. Штрихові рисунки повинні бути чіткими, виконані тушшю чорного кольору на білому папері або роздруковані лазерним принтером. Малюнок за можливості повинен бути розвантажений від підписів, всі умовні позначення повинні пояснюватись у тексті.

Матеріали треба подавати до редакційної колегії журналу (секретарю – В.О. Хоменчуку, на кафедрі хімії Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка). Після розгляду матеріалів на засіданні редакційної колегії Вам буде повідомлено про внесення публікації до відповідного номера збірника.

Адреса редакційної колегії збірника:
Редакційна колегія збірника
"Наукові записки ТНПУ. Серія: Біологія"
хіміко-біологічний факультет,
Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2
м. Тернопіль
46027
роб. тел. (0352)-43-59-01
моб. тел. 0677058862

АВТОРИ НОМЕРА

- Барна М.М.** — доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри ботаніки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (ТНПУ).
- Бутницький І.М.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки ТНПУ.
- Бучацький Л.П.** — доктор біологічних наук, професор кафедри біохімії Київського національного університету імені Тараса Шевченка (КНУ).
- Вадзюк С.Н.** доктор медичних наук, професор, директор інституту медико-біологічних проблем, завідувач кафедри нормальної фізіології Тернопільського державного медичного університету імені І.Я. Горбачевського (ТДМУ).
- Горбняк Л.Т.** — аспірант Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка (КПНУ).
- Григорчук І.Д.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та методики її викладання КПНУ.
- Гулай В.В.** — кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри біології Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (КДПУ).
- Гулай О.В.** — кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології КДПУ.
- Дорошенко М.В.** — асистент кафедри нормальної фізіології ТДМУ.
- Карпенко Ю.О.** — кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри екології та охорони природи Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка (ЧНПУ).
- Кернична І.З.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою ТДМУ.
- Клоченко П.Д.** — доктор біологічних наук, професор, завідувач відділу екологічної фізіології водних рослин Інституту гідробіології НАН України (ІГ НАНУ).
- Козак М.І.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та методики її викладання КПНУ.
- Котовська Г.О.** — кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу вивчення біоресурсів водосховищ Інституту рибного господарства НААН України (ІРГ НААНУ).
- Курант В.З.** — доктор біологічних наук, професор кафедри хімії, декан хіміко-біологічного факультету ТНПУ.
- Любінська Л.Г.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та методики її викладання КПНУ.
- Ляврін Б.З.** — аспірант кафедри хімії ТНПУ.
- Маланюк В.Б.** — аспірант Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (ПНУ).
- Мацюк О.Б.** — аспірант кафедри ботаніки ТНПУ.
- Москалюк Н.В.** — завідувач навчальної лабораторії морфології та систематики рослин-гербарію ТНПУ.
- Мельник В.І.** — доктор біологічних наук, професор, завідувач відділу флори і рослинності Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України.
- Пашук К.В.** — аспірант технологічного Інституту молока та м'яса НААН України.
- Потерба Ю.М.** — магістрант кафедри хімії ТНПУ.

АВТОРИ НОМЕРА

- Потоцька С.О.** — асистент кафедри екології та охорони природи ЧНПУ.
- Сандецька Н.В.** — аспірант Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ІФРГ НАНУ).
- Сеник Ю.І.** — аспірант кафедри хімії ТНПУ.
- Ульяницька Н.Я.** — викладач Луцького педагогічного коледжу імені Я.Галана.
- Харченко Г.В.** — молодший науковий співробітник відділу екологічної фізіології водних рослин ІГ НАНУ.
- Ходаницький В.К.** — аспірант ІФРГ НАНУ.
- Хоменчук В.О.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри хімії ТНПУ.
- Христенко Д.С.** — кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу вивчення біоресурсів водосховищ ІРГ НААНУ.
- Цап'юк Л.М.** — асистент кафедри біології та екології ПНУ.
- Чуй О.В.** — аспірант ПНУ.
- Швартау В.В.** — доктор біологічних наук, член-кореспондент НАН України, заступник директора ІФРГ НАНУ.
- Шевченко Т.Ф.** — кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу екологічної фізіології водних рослин ІГ НАНУ.
- Шумська Н.В.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та екології Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.
- Щербик В.В.** — асистент кафедри біохімії КНУ.



Здано до складання 2.03.2012. Підписано до друку 28.03.2012. Формат 60 x 84/18. Папір друкарський.
Умовних друкованих аркушів — 10,2 Обліково-видавничих аркушів — 12,4. Замовлення № 24.
Наклад 300 прим. Видавничий відділ ТДПУ 46027, м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса, 2
Свідоцтво про держреєстрацію: КВ № 15884-4356Р від 27.10.2009