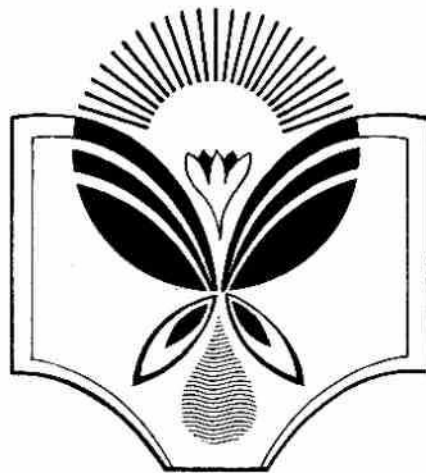




# Наукові записки

**Тернопільського національного  
педагогічного університету  
імені Володимира Гнатюка**

**Серія: біологія**



**Тернопільський  
педуніверситет**  
ім. Володимира Гнатюка

ББК 28  
Н 34

Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету  
імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. — 2011. — № 3 (48). — 168 с.

*Друкується за рішенням вченої ради  
Тернопільського національного педагогічного університету  
ім. Володимира Гнатюка  
від 27.09.2011 р. (протокол № 2)*

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

<b>М.М. Барна</b>	доктор біологічних наук, професор ( <i>головний редактор</i> )
<b>В.В. Грубінко</b>	доктор біологічних наук, професор ( <i>заступник головного редактора</i> )
<b>В.З. Курант</b>	доктор біологічних наук, професор ( <i>заступник головного редактора</i> )
<b>К.С. Волков</b>	доктор біологічних наук, професор
<b>Н.М. Дробик</b>	доктор біологічних наук, професор
<b>В.І. Парпан</b>	доктор біологічних наук, професор
<b>О.Б. Столяр</b>	доктор біологічних наук, професор
<b>І.В. Шуст</b>	доктор біологічних наук, професор
<b>В.О. Хоменчук</b>	кандидат біологічних наук, доцент ( <i>секретар</i> )

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

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

ББК 28  
Н 34

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

© Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка

## ЗМІСТ

<b>БОТАНІКА</b> .....	<b>5</b>
Я.С. ГАСИНЕЦЬ ЕМБРІОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ <i>POTENTILLA AUREA</i> L. ТА <i>POTENTILLA OBSCURA</i> WILLD. ІЗ ФЛОРИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ .....	5
Х.Л. КРЧ ЕНДОСПЕРМОГЕНЕЗ У ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДИНИ <i>ROSACEAE</i> В УМОВАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ .....	20
Н. О. ЛІСОВА ФІТОЦЕНОТИЧНА СТРУКТУРА ЛІСОВОЇ РОСЛИННОСТІ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «КРЕМЕНЕЦЬКІ ГОРИ».....	23
<b>ГІДРОБІОЛОГІЯ</b> .....	<b>27</b>
М.К. ПАЦЮК ВИЯВЛЕННЯ ГОЛИХ АМЕБ В ОЗЕРІ СВІТЯЗЬ .....	27
І. О. ПЕРШКО СИСТЕМАТИЧНА СТРУКТУРА РОДИНИ <i>MELANOPSIDAE</i> ( <i>MOLLUSCA</i> : <i>GASTROPODA</i> : <i>PECTINIBRANCHIA</i> ) З УРАХУВАННЯМ КОНХІОЛОГІЧНИХ, АНАТОМІЧНИХ ТА КАРІОЛОГІЧНИХ ОЗНАК .....	31
О.С. ТАРАЩУК, Т.Ф. ШЕВЧЕНКО, П.Д. КЛОЧЕНКО КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ РОЗВИТКУ ЕПІФІТНИХ ВОДРОСТЕЙ НА ОЗЕРНІЙ ДІЛЯНЦІ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА .....	38
<b>ЕКОЛОГІЯ</b> .....	<b>44</b>
Н. В. ВИЧАЛКОВСЬКА ХРОНОЛОГІЧНИЙ РІСТ ТА ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ НАЗЕМНОГО МОЛЮСКА <i>BREPHULOPSIS CYLINDRICA</i> (BULIMINIDAE) У КОНТИНЕНТАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ АРЕАЛУ .....	44
Н.М. ГОРДІЙ ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН ФАУНИ БУЛАВОВУСИХ ЛУСКОКРИЛИХ (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA, NESPERIOIDEA) КАМ'ЯНЕЦЬКОГО ПРИДНІСТРОВ'Я.....	50
Н.В. ДОВГАНІЧ, І.В. МАЗЕПА РОЗПОДІЛ МІДІ В СИСТЕМІ ҐРУНТ-ВОДА-РОСЛИНА В ЗОНІ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ БУРШТИНСЬКОЇ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ.....	57
Х.І. ДЯКІВ ФАУНА ВЕСНЯНОК (INSECTA: PLECOPTERA) УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ.....	62
Н.Я. КРАВЕЦЬ ДЕННА АКТИВНІСТЬ АНТОФІЛЬНИХ КОМАХ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ .....	69
М.А. КРИЖАНОВСЬКА ВПЛИВ МАЛИХ ДОЗ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА КІЛЬКІСНІ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ ПОСІВНОГО ( <i>Pisum sativum</i> ) .....	74
В.Г. КУР'ЯТА, Л.А. ГОЛУНОВА ВПЛИВ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ НА ФОРМУВАННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ СИМБІОТИЧНОЇ СИСТЕМИ СОЯ – <i>BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM</i> .....	79

## ЗМІСТ

С.С. ПОДОБІВСЬКИЙ ФІЛОГЕНЕТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ТА АНАЛІЗ НАПРЯМІВ ЕВОЛЮЦІЇ ЖУКІВ НАДРОДИНИ БОСТРИХОЇДНИХ (BOSTRICHOIDEA, COLEOPTERA).....	83
О.А. САВЧУК ФАУНА ДЕННИХ МЕТЕЛИКІВ РОДИН PAPILIONIDAE, PIERIDAE, NYMPHALIDAE, SATYRIDAE РІВНЕНСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	89
С.В. СТАРЧЕНКО, А.І. АРІСТОВА ШКІДНИКИ ПРОДОВОЛЬЧИХ ЗАПАСІВ ЛУГАНЩИНИ .....	93
Л.В.ТРОЯН ВПЛИВ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗАХВОРЮВАННІСТЬ БРОНХІАЛЬНОЮ АСТМОЮ ДІТЕЙ М. ХМЕЛЬНИЦЬКОГО .....	97
Н.І. ЦИЦЮРА ОЦІНКА УСПІШНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ РОДИНИ <i>CUPRESSACEAE</i> F. NEGER В УМОВАХ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ.....	104
Р.М. ЧЕРЕПАНИН РЕАКЦІЇ ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ АРКТО-АЛЬПІЙСЬКИХ ВИДІВ ЧАГАРНИЧКІВ НА ЕКЗОГЕННІ ПОРУШЕННЯ .....	108
<b>ОГЛЯДИ .....</b>	<b>114</b>
Л. В. БУСЛЕНКО, В. В. ІВАНЦІВ ТИПИ СИМБІОТИЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ У ЕДАФОТОПАХ ЗАХІДНОГО ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ .....	114
А.В. ЛИСИЦЯ АДАПТАЦІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ ДО КАТІОННИХ БІОЦИДІВ .....	119
<b>ІСТОРІЯ НАУКИ.....</b>	<b>126</b>
М. М. БАРНА АЛМА МАТЕР — НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ: 55 ЛІТ ТОМУ ТА СЬОГОДНІ.....	126
В.Ю. БАРШТЕЙН КАРЛ ЛІННЕЙ, ЙОГО ВНЕСОК У БІОЛОГІЧНУ НАУКУ В МЕДАЛЬЄРНОМУ МИСТЕЦТВІ .....	143
<b>ПОВІДОМЛЕННЯ.....</b>	<b>151</b>
ХІІІ З'ЇЗД УКРАЇНСЬКОГО БОТАНІЧНОГО ТОВАРИСТВА.....	149
А.М. ЗАМОРОКА СТАН ВИВЧЕННЯ ЕНТОМОФАУНИ ГАЛИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ .....	158
Я. І. КАПЕЛЮХ ЧЕРВОНОКНИЖНІ ВИДИ КОМАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА "МЕДОБОРИ", ЇХ ЛОКАЛІЗАЦІЯ ТА СТАТУС.....	160
<b>ПАМ'ЯТНІ ДАТИ .....</b>	<b>164</b>
ВОЛОДИМИР ПИЛИПОВИЧ ПАТИКА – ВИЗНАЧНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ВЧЕНИЙ – МІКРОБІОЛОГ, ПЕДАГОГ .....	164
<b>АВТОРИ НОМЕРА.....</b>	<b>167</b>

# БОТАНІКА

УДК 581.3582

Я. С. ГАСИНЕЦЬ

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»  
вул. А. Волошина, 54, Ужгород, 88000

## **ЕМБРІОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ *POTENTILLA AUREA* L. ТА *POTENTILLA OBSCURA* WILLD. ІЗ ФЛОРИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

---

Вивчений репродуктивний процес у *Potentilla aurea* L. і *Potentilla obscura* Willd., що зростають на висотах 150-2000 м н.р.м. Мікроспорогенез, в основному, проходить без відхилень. Стерилізація пилкових зерен обумовлена аномаліями в мейозі при мікроспорогенезі, а також при розвитку чоловічого гаметофіта. В *P. aurea* відсоток морфологічно нормальних (фертильних) пилкових зерен коливається від 62 до 82, у *P. obscura* складає 73%. Насінневий зачаток геміанатропний, красинуцелятний з одним інтегументом. Жіночий археспорій багатоклітинний. Спорогенний комплекс дво-, триярусний. У мегаспороцити трансформуються три-чотири спорогенні клітини. В статевих особин *P. aurea* халазальна мегаспора розвивається у зародковий мішок по типу Polygonum. У апоміктичних псевдогамних особин зародкові мішки розвиваються мітотично із соматичних клітин халазальної зони нуцелуса (апоспорія). *P. obscura* – псевдогамний вид. Розвиток зародкового мішка здійснюється мітотично із спорогенних клітин (диплоспорія) та із соматичних клітин нуцелуса. Ендосперм розвивається внаслідок потрійного злиття – полярних ядер та спермія, а зародок – шляхом партеногенезу. Розвиток зародка відбувається за типом Asterad var. Geum (*P. aurea*, *P. obscura*) і Solanad var. Nicotiana (*P. obscura*).

*Ключові слова:* мікроспора, мейоз, насінневий зачаток, нуцелус, археспорій, мегаспороцит, зародковий мішок, апоміксис, диплоспорія, апоспорія

Родина *Rosaceae* включає великі за обсягом поліморфні та поліплоїдні роди, серед яких найбагатшим на види в умовах Українських Карпат є рід *Potentilla* L. У його складі нараховується близько 300 видів, з яких 66 зростає в Україні. Видам роду *Potentilla* властивий широкий екологічний діапазон зростання, висотна зональність якого знаходиться в межах від 150 до 2000 м н.р.м. Зокрема, *Potentilla aurea* L. є діагностичним видом субальпійського та альпійського поясів, популяції якого зростають у межах висот 1500-2000 м н.р.м.

Репродукція видів роду *Potentilla* пов'язана з перехресним запиленням та статевим відтворенням. Крім того, представникам роду властивий апоміксис – псевдогамія, що підтверджується літературними даними [1, 6, 7, 44, 46-48]. Одночасно виявлено, що не для всіх видів притаманний апоміксис або для одного і того ж виду *Potentilla* характерний як статевий процес, так і апоміксис. У зв'язку з вищенаведеним, будь-який вид *Potentilla* при дослідженні може виявитись або виключно статевим видом, або таким, у якого поєднується статеве розмноження з апоміктичним.

Аналіз праць [2-4, 6, 7, 44, 46-48] з ембріології видів обширного роду *Potentilla* свідчить, що вид *P. aurea* в ембріологічному аспекті і на популяційному рівні малодосліджений, а відомості про *Potentilla obscura* Willd. – відсутні.

Метою нашої роботи було вивчення: 1) розвитку та функціонування мікроспорангіїв, мікроспорогенезу, розвитку чоловічого гаметофіту; 2) функціонування багатоклітинного жіночого археспорію та особливостей розвитку зародкових мішків; 3) форми апоміксису.

### Матеріал і методи досліджень

Для дослідження були взяті два види – *P. aurea* та *P. obscura*, які зростають у різних екологічних умовах та висотних поясах Українських Карпат. Популяції *P. aurea* зростають на високогір'ї, а *P. obscura* є низинним видом і трапляються серед степової рослинності передгір'я.

Згідно з літературними даними [12], диплоїдний набір хромосом *P. aurea* становить  $2n=14$ , а *P. obscura* –  $2n=28$ .

Ембріологічне дослідження *P. aurea* було проведено в трьох популяціях Рахівського району: гора Близниці – 1500 м н.р.м.; гора Говерла – 1750 м н.р.м.; гора Піп-Іван Чорногірський – 1900 м н.р.м. Матеріал для дослідження *P. obscura* був зібраний з популяції Чорної гори (Виноградівський район) – 300 м н.р.м. Темпоральну фіксацію проводили в період від початкових стадій розвитку пуп'янків та закладання насінневих зачатків до завершення цвітіння та формування насіння. Матеріал фіксували за Навашиним (хромова кислота : формалін : льодяна оцтова кислота – 10:4:1), ФОС (формалін : оцтова кислота : спирт етиловий – 10:7:1) та Карнуа (спирт етиловий : оцтова кислота – 3:1) [8]. Препарати фарбували за Фельгеном та Гейденгайном, підфарбовуючи цитоплазму еритрозином.

Для встановлення стерильності пилкових зерен використовували ацетокармінову методику [11]. Життєздатність їх вивчалась шляхом пророщування на поживному середовищі (агар-агар з концентраціями глюкози 15 та 20 %). Підрахунок пророслих пилкових зерен здійснювався у п'яти полях зору мікроскопа. Дані, отримані при дослідженні фертильності пилкових зерен, були опрацьовані статистичними методами обробки інформації, згідно загальноприйнятих методик.

Мікрофотографії зроблені за допомогою мікроскопу CARL ZEISS-JENA, цифрової фотокамери Olympus „Camedia” C-450 Zoom.

### Результати досліджень та їх обговорення

Під епідермою пиляка, на місцях майбутніх мікроспорангіїв, закладаються первинні археспоріальні клітини, які ділячись, утворюють первинний паріетальний шар та вторинні археспоріальні клітини. Первинний паріетальний шар, шляхом подальшого поділу клітин, дає початок тапетуму і вторинному паріетальному шару. Останній утворює два середні шари та ендотецій. Отже, стінка мікроспорангії формується у відцентровому напрямі та складається з таких шарів клітин: епідерми, ендотецію, двох середніх шарів і тапетуму.

Тапетум секреторного типу. Найбільшої функціональної активності набуває в період поліплоїдності його клітин. Дегенерація тапетуму починається в кінці формування тетрад мікроспор і завершується при утворенні двоклітинних пилкових зерен.

Вторинні археспоріальні клітини після циклу мітотичних поділів стають мікроспоцитами. Для видів *Potentilla* властивий симультанний тип утворення мікроспор. Мейоз у процесі мікроспорогенезу в статевих особин *P. aurea* проходить без суттєвих відхилень від норми. Незначні аномалії спостерігаються в апоміктичних особин *P. aurea*, які проявляються як у мейозі при мікроспорогенезі, так і при розвитку чоловічого гаметофіта (рис. 1, 2). У *P. obscura* незначні відхилення спостерігаються в ході мікроспорогенезу.

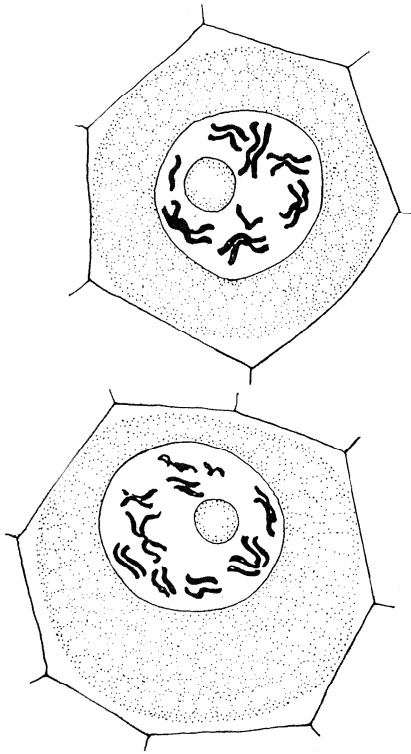


Рис. 1. *Potentilla aurea* L.  
Профаза першого поділу мейозу  
(100×10)

Аномалії в мейозі при мікроспорогенезі у видів *Potentilla* призводять до: відсутності кон'югації окремих хромосом, утворення уні- та тетравалентів, нерівномірного розходження хромосом до полюсів у анафазі першого поділу мейозу, утворення мікро- і макроядер, які зосереджуються в окремих мікроспорах. Внаслідок цитокінезу виникають поліади (рис. 2).

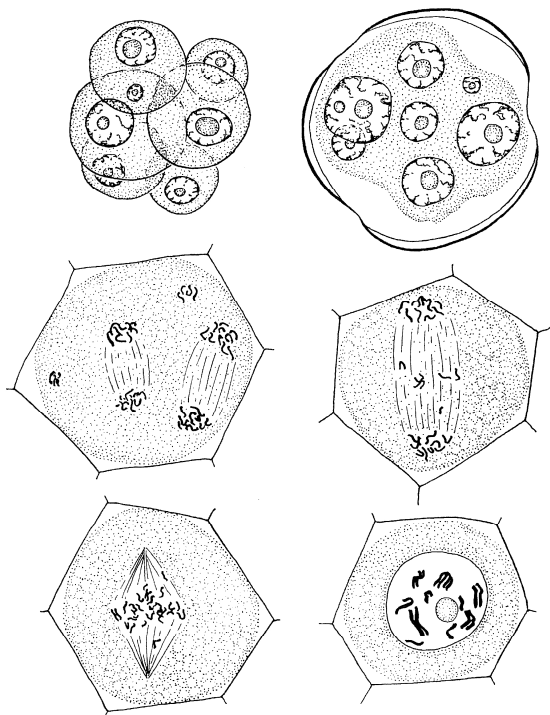


Рис. 2. *Potentilla aurea* L.  
Мікроспорогенез. Аномалії в  
процесі мейозу. Утворення поліад  
(100×10)

У популяціях *P. aurea* домінує статеве відтворення. Проте певна кількість дефектних (абортивних) пилкових зерен виявлена в популяціях – до 38 % з Близниці, до 21 % з Говерли,

до 35 % з Піп-Івана Чорногірського та до 30% у популяції *P. obscura* з Чорної гори (табл. 1, рис. 3).

Таблиця 1

Морфологічно нормальні та життєздатні пилкові зерна у видів *Potentilla* L.

№ п/п	Назва виду	Місце-зростання	Концентрація глюкози (%)	Типи пилкових зерен	
				Морфологічно нормальні (фертильні)	Життєздатні (пророслі)
1.	<i>Potentilla aurea</i> L.	Близниці	15	64,2	42,7
			20	62,6	42,3
		Говерла	15	79,1	47,0
			20	82,0	43,0
		Піп-Іван Чорногірський	15	66,5	41,5
			20	65,1	40,2
2.	<i>Potentilla obscura</i> Willd.	Чорна гора	15	75,0	42,1
			20	70,8	38,4

Отже, при дослідженні популяцій *Potentilla* нами виявлені незначні порушення в мейозі, які призводять до утворення нежиттєздатних пилкових зерен у особин як із статевим, так і апоміктичним (псевдогамним) способом репродукції.

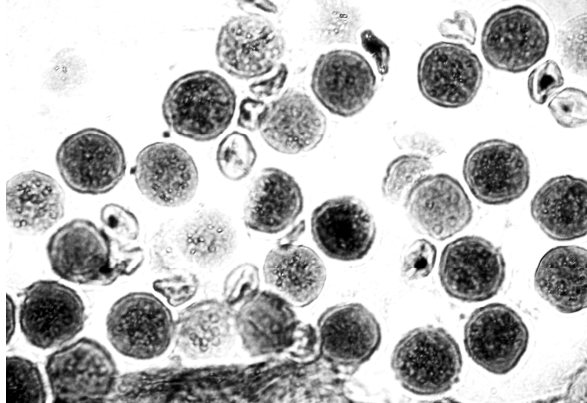


Рис. 3. *Potentilla aurea* L.  
Нормальні та дефектні пилкові зерна (40×16)

Вивчення поліморфізму пилкових зерен із трьох популяцій *P. aurea* дало можливість встановити, що найбільший показник середнього арифметичного діаметру морфологічно нормальних пилкових зерен складає  $18,41 \pm 1,70$  мкм (Близниці), найменший –  $17,85 \pm 1,20$  мкм (Говерла) (табл. 2). Для *P. obscura* середнє арифметичне діаметру морфологічно нормальних пилкових зерен становить  $22,78 \pm 1,35$  мкм, гігантських –  $31,00 \pm 1,13$  мкм, карликових – екваторіальний діаметр  $-13,95 \pm 0,69$  мкм, полярна вісь  $-17,88 \pm 1,72$  мкм (табл. 2).

Таблиця 2

Середнє арифметичне діаметра пилку видів *Potentilla* L. (мкм)

№ п/п	Назва виду	Місце-зростання	Нормальні пилкові зерна	Аномальні пилкові зерна		
				Гігантські пилкові зерна	Карликові пилкові зерна	
					Екваторіальний діаметр	Полярна вісь
1.	<i>Potentilla aurea</i> L.	Близниці	$18,41 \pm 1,70$	$32,86 \pm 1,43$	$13,02 \pm 0,64$	$17,26 \pm 0,77$
		Говерла	$17,85 \pm 1,20$	$32,59 \pm 1,24$	$12,86 \pm 0,48$	$17,59 \pm 1,32$
		Піп-Іван Чорногірський	$18,03 \pm 1,39$	$32,78 \pm 1,09$	$13,02 \pm 0,45$	$17,91 \pm 1,48$
2.	<i>Potentilla obscura</i> Willd.	Чорна гора	$22,78 \pm 1,35$	$31,00 \pm 1,13$	$13,95 \pm 0,69$	$17,88 \pm 1,72$

Проростання пилкових зерен у видів *Potentilla* на штучному поживному середовищі при концентрації глюкози 15% та 20%, краще проходить при 15 %, а саме *P. aurea* (Близниці) – до 43 %, *P. aurea* (Говерла) – до 47 %, *P. aurea* (Піп-Іван Чорногірський) – до 42 %, *P. obscura* до



42 % (табл. 1). Це ж підтверджується і середньо арифметичними даними довжини пилкової трубки: *P. aurea* (Близниці) – 174,47 мкм, *P. aurea* (Говерла) – 199,96 мкм, *P. aurea* (Піп-Іван Чорногірський) – 173,18, *P. obscura* – 198,84 мкм (рис. 4).

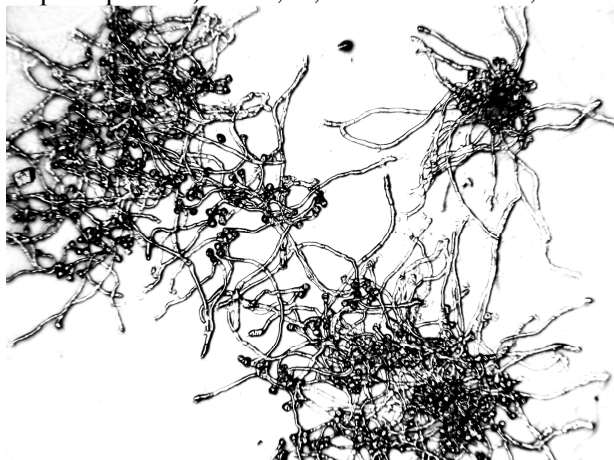


Рис. 4. *Potentilla aurea* L.  
Проростання життєздатних пилкових зерен на поживному середовищі з концентрацією глюкози 15 % (6,3×16)

Для досліджуваних видів *Potentilla* характерний апокарпний гінецей з одним геміанатропним насінним зачатком, красинуцелятним з одним інтегументом. У субепідермальному шарі нуцелуса закладаються п'ять-сім первинних археспоріальних клітин. Нуцелярний ковпачок утворюється шляхом периклинальних поділів клітин епідерми нуцелуса і у мікропілярній частині *P. aurea* має шести-семишарову структуру. В *P. obscura* він потужніший і набуває дев'яти-одинадцятишаровості (рис. 5, 6).



Рис. 5. *Potentilla obscura* Willd. Нуцелярний ковпачок. Спорогенний комплекс. Мегаспороцит (40×16)



Рис. 6. *Potentilla obscura* Willd. Спорогенний комплекс. Мегаспороцит. Ініціальні клітини диплоспоричних та апоспоричних зародкових мішків (40×16)

Мітотичний поділ відбувається у трьох-чотирьох клітинах первинного археспорія в результаті чого утворюються покривні і вторинні археспоріальні клітини. Покривний комплекс двошаровий. Вторинні археспоріальні клітини, мітотично поділяючись, утворюють дво-, триярусний спорогенний комплекс. Серед спорогенних клітин, в залежності від їх місця розташування, можна чітко виділити великі – центральні, граничні з ними – латеральні та вузькі – паріетальні. Функціонально у спорогенному комплексі можна виділити: клітини з мейотичною потенцією, які трансформуються у мегаспороцити (1-3) та ініціалі диплоспоричних зародкових мішків, що мітотично розвиваються у диплоїдні зародкові мішки (рис. 5, 6).

Мегаспороцити здійснюють мейоз, виникають лінійні або Т-подібні тетради мегаспор, халазальні з яких здатні розвиватись у еуспоричні зародкові мішки *Polygonum* типу. В окремих насінневих зачатках *P. aurea* еуспоричні гаплоїдні зародкові мішки дегенерують, що стимулює розвиток диплоїдних зародкових мішків із соматичних клітин халазальної зони нуцелуса (апоспорія). У *P. aurea*, крім апоспорії, зрідка зустрічається і диплоспорія.

Для *P. obscura* характерний мітотичний розвиток як диплоспоричних апоміктичних зародкових мішків із клітин спорогенного комплексу (диплоспорія), так і диплоїдних зародкових мішків із соматичних клітин нуцелуса (апоспорія). Повної диференціації в апоміктичних особин *P. aurea* досягають два апоспоричні, а у *P. obscura* – два-три диплоспоричні зародкові мішки. В *P. aurea* ми спостерігали як статевий процес – злиття спермія з ядром центральної клітини та яйцеклітини, так і псевдогамію, коли зародок розвивається із яйцеклітини без запліднення – партеногенез, а ендосперм внаслідок потрійного злиття (злиття спермія з полярними ядрами). Отже, популяції *P. aurea* представлені агамно-статевими комплексами.

В статевих особин *P. aurea* полярні ядра зливаються безпосередньо перед заплідненням (рис. 7). Утворене в результаті цього ядро центральної клітини, розташоване в середній зоні центральної клітини, зливається зі спермієм раніше, ніж відбувається запліднення яйцеклітини (рис. 8). Виявлено запліднення яйцеклітини. Хроматин спермія в межах ядра яйцеклітини знаходиться в стані деконденсації (рис. 9).



Рис. 7. *Potentilla aurea* L.  
Еуспоричний зародковий мішок.  
Контактування полярних ядер  
(40×16)

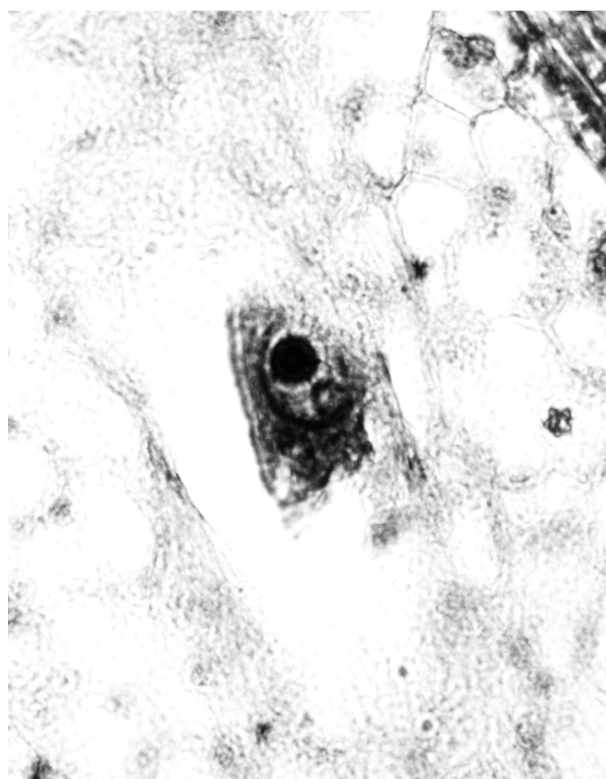


Рис. 8. *Potentilla aurea* L. Злиття  
спермія з ядром центральної  
клітини (100×10)

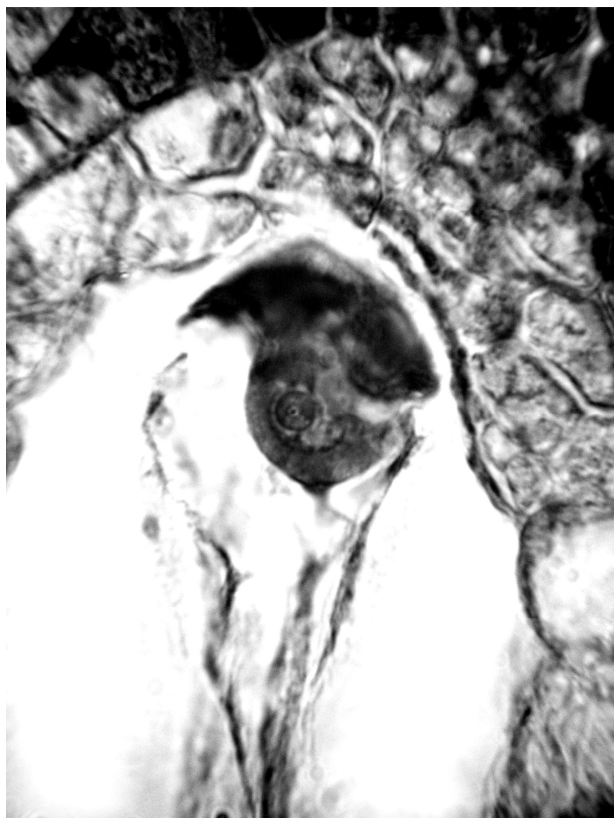


Рис. 9. *Potentilla aurea* L.  
Еуспоричний зародковий мішок.  
Ядро спермія в цитоплазмі  
яйцеклітини (100×10)

У статевих особин *P. aurea* спостерігається одночасна диференціація кількох (двох-трьох) еуспоричних зародкових мішків у межах одного насінневого зачатку, проте запліднення відбувається тільки в одному з них. У такому зародковому мішку полярні ядра, зливаючись, утворюють ядро центральної клітини. В інших – полярні ядра не зливаються, і такі зародкові мішки дегенерують.

У апоміктичних особин *P. aurea* та псевдогамного виду *P. obscura* полярні ядра довгий час контактують, після чого зливаються, утворюючи ядро центральної клітини. Потрійне злиття відбувається двома шляхами: а) спермій зливається з верхнім полярним ядром; б) спермій зливається з ядром центральної клітини (рис. 10, 11). Зародок розвивається партеногенетично. Злиття спермія з яйцеклітиною виявлено не було, оскільки спермій дегенерує.

Таблиця 3

Співвідношення статевого відтворення до псевдогамії в різних популяціях *P. aurea* (%)

№ п/п	Місцезростання популяції	Висота над р. м.	Запліднення	Індукований партеногенез (псевдогамія)
1.	г. Близниці	1500	78	22
2.	г. Говерла	1750	68	32
3.	г. Піп-Іван Чорногірський	1900	60	40

Аналіз одержаних даних, наведених у таблиці 3, свідчить, що в досліджуваних популяціях *P. aurea* переважає статеве відтворення. В таких популяціях у особин спостерігається переважно нормальний хід мейозу, утворення фертильних пилкових зерен і гаплоїдних еуспоричних зародкових мішків.



Рис. 10. *Potentilla obscura* Willd.  
Злиття спермія з ядром  
центральної клітини (40×16)



Рис. 11. *Potentilla aurea* L. Злиття  
спермія з ядром центральної  
клітини (40×16)

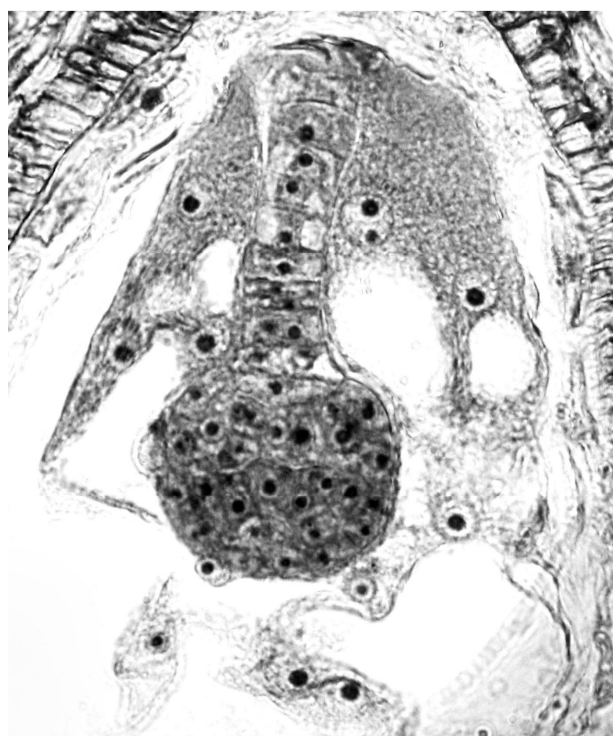


Рис. 12. *Potentilla aurea* L.  
Розвиток зародка. Епіфізарна  
група клітин. Нуклеарний  
ендосперм (40×16)

У популяції *P. obscura* з Чорної гори домінує апоміктичний спосіб репродукції, який підтверджується апоміктичним походженням зародкових мішків та відсутністю запліднення яйцеклітини. Для *P. obscura* притаманний індукований партеногенез (псевдогамія).

Ендосперм нуклеарного типу (рис. 12). Розвиток зародка у *P. aurea* згідно класифікації Джогансена [26] здійснюється за типом *Asterad* var. *Geum*. Внаслідок першого поділу ядра зиготи утворюються апікальна і базальна клітини. В апікальній клітині виникає похила перетинка. Подальші поділи сприяють утворенню епіфізи, клиноподібної клітини (похідної апікальної клітини). Утворення епіфізи є характерною ознакою для зародка, котрий розвивається за var. *Geum*. Епіфізарна клітина дає початок групі епіфізарних клітин, з якої виникає конус наростання стебла (рис. 12). Базальна клітина після поділу дає початок підвіску. Похідна від базальної, яка безпосередньо межує з клітинами, що виникають із апікальної, є гіпофізарною і утворює кореневий апекс. Отже, у розвитку зародка бере участь як апікальна, так і базальна клітина, що відповідає *Asterad*-типу класифікації зародків дводольних.

У *P. obscura* нами виявлено розвиток зародка, що здійснюється як за *Asterad* var. *Geum*, так і за *Solanad*-типом var. *Nicotiana* (рис. 13). У такому разі зигота поділяється поперечною перетинкою, внаслідок чого виникають апікальна і базальна клітини. Апікальна клітина поділяється поперечно, а базальна клітина істотної участі у побудові власне зародка не бере, утворюючи лише підвісок із двох або декількох клітин та гіпофізис.



Рис. 13. *Potentilla obscura* Willd.  
Розвиток зародка за типом  
*Solanad* var. *Nicotiana* (40×16)

Дослідження високогірного виду *P. aurea* на популяційному рівні показало, що стерильність пилкових зерен варіює, а саме: з Близниць вона сягає 38%, з Говерли – 21%, з Піп Івана Чорногірського – 35%. Для *P. obscura* середній показник стерильності пилкових зерен становить 30%. Такий відсоток стерильності видів роду *Potentilla* вказує на наявність дефектних пилкових зерен, а відповідно і такого явища як апоміксис [5, 11]. А. Müntzing [27] відмічав, що часткова чи повна стерильність пилкових зерен у видів роду *Potentilla* є ознакою апоміксису. В гібридів вчений спостерігав значні порушення у процесі мейозу під час мікроспорогенезу, які призводили до утворення стерильних пилкових зерен. А. Müntzing, G. Müntzing [29-31] встановили, що у пентаплоїдних біотипів *Potentilla argentea* L. стерильність пилкових зерен сягає 51%, а у гексаплоїдній *Potentilla impolita* Wahlenb. даний показник коливається від 30 до 90%. Значні відхилення в мейозі при мікроспорогенезі виявлені у гібридів, що проявляються в утворенні уні-, три- і тетравалентів. Вивчення [32-35] внутрішньовидової поліплоїдії скандинавських популяцій *P. argentea* підтвердило, що фертильність пилкових зерен у поліплоїдних біотипів залежить від ступеня плоїдності. Стерильність пилкових зерен зменшується зі зростанням плоїдності.

Дослідження А. Rutishauser [40, 41] свідчать, що у гібридів *Potentilla* під час мейозу в профазі I при мікроспорогенезі утворюється велика кількість унівалентів, зрідка тетравалентів.

У роботах М. Skalinska, R. Czapik [49] та R. Czapik [19-21] вказується на те, що у гібридів *Potentilla* виявлені порушення при мейозі, в той час як у *Potentilla crantzii* (Crantz) G. Beck ex Fritsch і *Potentilla arenaria* Borkh. мікроспорогенез проходить нормально, відхилення не спостерігаються.

Х.Л. Крч [2, 4] для статевих видів *Potentilla alba* L., *Potentilla reptans* L. із Українських Карпат вказує на значний відсоток фертильних пилкових зерен, що свідчить про нормальний хід мейозу в процесі мікроспорогенезу. В факультативного апомікта *P. argentea* спостерігається варіабельність фертильності пилкових зерен, що сприяє протіканню гібридизаційних процесів між статевими та апоміктичними особинами з утворенням агамно-статевих комплексів.

Згідно наших досліджень у статевих особин *P. aurea* мейоз у процесі мікроспорогенезу проходив без суттєвих відхилень від норми. Незначні аномалії в мейозі при мікроспорогенезі і при розвитку чоловічого гаметофіта спостерігались у апоміктичних особин *P. aurea*. В *P. obscura* незначні відхилення проявлялись у ході мікроспорогенезу. Дослідженим видам роду *Potentilla* характерний красинуцелятний нуцелус та багатоклітинний археспорій, що узгоджується з даними В. Eriksen, М. Fredrikson [23] для *Potentilla nivea* L. із Швеції.

Для скандинавських популяцій *P. argentea* та *P. crantzii* характерна варіабельність у кількості мегаспороцитів [24]. G.L. Smith [50] для британських популяцій *Potentilla neumanniana* Rchb., висловив припущення про можливість повернення мегаспороцитів із стадії синапсиса профазі першого поділу мейозу в стан інтерфази. М.А. Плиско [9] вважає таке явище можливим і в *P. argentea*. При вивченні швейцарських біотипів *P. argentea* [25] та *P. crantzii*, *P. arenaria* і їх гібридів із польських Татр [19, 22], явища зворотнього повернення стадії синапсиса в інтерфазу не спостерігали. Автори дійшли висновку, що повернення мегаспороцитів у стан інтерфази не відбувається.

Можливість наявності повернення мегаспороцитів із стадії синапсиса профазі I поділу мейозу в стан інтерфази вивчалась нами в досліджуваних видів *Potentilla*. У статевих особин *P. aurea* центральний мегаспороцит приступає до мейозу і утворює тетраду мегаспор, халазальна з яких здатна розвиватись у еуспоричний зародковий мішок *Polygonum* типу. В апоміктичних особин *P. aurea* та псевдогамного виду *P. obscura* часто спостерігається дегенерація центрального мегаспороциту або тетрад мегаспор, після чого активується розвиток зародкових мішків із спорогенних клітин, що межують з центральною клітиною (диплоспорія), а також із соматичних клітин халазальної зони нуцелуса (апоспорія). Отже, в досліджуваних нами видів процесу повернення мегаспороцита з стадії синапсису до стадії інтерфази не спостерігалось.

А. Rutishauser і Н.Р. Hunziker [37, 38, 44-48] довели, що для видів *Potentilla* притаманний як статевий, так і апоміктичний спосіб репродукції. Дослідження швейцарських біотипів *P. argentea* вказують на наявність як еуспорії, так і апоспорії в межах однієї рослини [25]. В британських популяцій *Potentilla gelida* С.А.Меу. [50] виявлена як диплоспорія, так і апоспорія.

Для *P. crantzii* та *P. arenaria*, що зростають у польських Татрах, характерне статеве відтворення [19-22]. Скандинавські види *Potentilla intermedia* L., *Potentilla norvegica* L. і *P. argentea*, як свідчать експериментальні дослідження S. Asker [13-18], апоміктичні. Автор припускає, що спосіб репродукції обумовлюється плоідністю виду. Такі відомості є твердженням того, що для видів роду *Potentilla*, в популяціях різних географічних зон та регіонів зростання, характерні специфічні способи репродукції [13-22, 50-52]. У факультативного апомікта *P. aurea* співвідношення особин з статевим та апоміктичним способом розмноження в межах популяції залежить від двох основних причин: 1) генетичної структури особин виду; 2) екологічних факторів середовища місцезростання популяції.

У досліджуваних нами популяціях *P. aurea* співвідношення статевого та апоміктичного способу відтворення варіює. Здебільшого спостерігається домінування статевого відтворення, що зумовлює стійкість популяції до змін екологічних факторів навколишнього середовища та сприяє протіканню мікроеволюційних процесів у популяції.

Отже, існування агамно-статевого комплексу особин у межах популяцій залежить перш за все від їх генетичної структури, і не завжди обумовлене вертикальною зональністю, а насінна продуктивність у популяціях залежить від дії екологічних факторів. У популяції *P. obscura* з Чорної гори наявний апоміктичний спосіб репродукції (псевдогамія), при якому особини зберігають відносно незмінний стан, генетично обумовлений наявністю материнського потомства.

А. Nakansson [24] та А. Müntzing [32-34] вказують на те, що статевий спосіб репродукції і псевдогамія в тій чи іншій ступені зустрічаються у видів *Potentilla*, що зростають в однакових екологічних умовах, що підтверджують і наші дослідження.

Відповідно, у природних популяціях факультативних апоміктів трапляються особини з різним способом репродукції. В межах популяції в однієї і тієї ж особини можна виявити тенденцію як до статевого відтворення, так і до апоміксису. Це, очевидно, свідчить про те, що факультативні апомікти щодо форми апоміксису в еволюційному відношенні близькі до первинного статевого способу відтворення і, очевидно, успадковують їх одночасно.

Можливість запліднення диплоїдних яйцеклітин у гібридних форм видів *Potentilla* виявлена А. Müntzing [33], А. Rutishauser [42]. Таке явище спостерігалось і в *P. argentea* з Українських Карпат [4]. У *P. aurea* нами такого явища не виявлено. А. Müntzing [27, 28] у видів *P. crantzii*, *Potentilla collina* Wib. і *P. argentea* експериментальним шляхом довів наявність псевдогамії. На основі експериментальних досліджень була доведена генетична обумовленість псевдогамії у видів *Potentilla* [37-40, 43]. Наші дані по *P. aurea* підтверджують наявність агамно-статевих комплексів, а для *P. obscura* – псевдогамію.

Аналіз вищезгаданих робіт дає можливість констатувати той факт, що таким важливим питанням, як співвідношення статевого відтворення та апоміксису в межах локальних популяцій, походження диплоїдних зародкових мішків і функціонування спермій у їх межах, майже не приділялось уваги.

G.L. Smith [50] акцентує увагу на те, що в апоміктичних біотипів *P. neummanniana* розвиток зародка відбувається за типом *Solanad*, оскільки в утворенні зародка приймає участь тільки апікальна клітина, а базальна формує лише підвісок.

Згідно наших даних, у *P. aurea* розвиток зародка відбувається за типом *Asterad* var. *Geum* [26]. Відокремлення клиноподібної епіфізи відбувається вже на чотириклітинній стадії розвитку проембрію, внаслідок утворення похилої перетинки при поділі апікальної клітини. В утворенні зародка приймають участь як апікальна клітина, з якої розвиваються точка росту і сім'ядолі, так і базальна, що дає початок підсім'ядольному коліну, кореню та підвіску.

В *P. obscura*, на відміну від *P. aurea*, ми спостерігали тип розвитку зародка за *Solanad* var. *Nicotiana*, коли апікальна та базальна клітини зародка поділяються спочатку поперечно, і ранне утворення епіфізи не відбувається. Основні частини зародка при цьому типі утворюються із апікальної клітини, а базальна клітина дає тільки підвісок і гіпофізис.

У роду *Potentilla* адвентивна нуцелярна ембріонія нами не виявлена. А. Popoff [36] відмічає таке явище в *Potentilla geoides* Bieb., а R. Souéges [53] у *P. reptans*. Несправжню поліембріонію у *P. gelida* встановив G.L. Smith [50], де зародки утворюються з яйцеклітин різних зародкових мішків. Для видів роду *Potentilla* характерний розвиток декількох зародкових мішків, які досягають повної диференціації, що спостерігалось у досліджуваних нами видів, проте, поліембріонія зустрічається рідко. Л.К. Попова [10] вказує на поодинокі випадки розвитку зародка з гаплоїдної синергіди (апогаметія) у *P. argentea*.

## Висновки

1. В статевих особин *P. aurea* мейоз при мікроспорогенезі проходить без значних відхилень. Незначні аномалії спостерігаються у *P. obscura* в ході мейозу, а також у апоміктичних особин *P. aurea* при мікроспорогенезі та розвитку мікроспор у чоловічий гаметофіт. Наслідком відхилень є зниження кількості морфологічно нормальних та утворення нежиттєздатних пилкових зерен. Так, у *P. aurea* відсоток фертильних пилкових зерен коливається від 62 до 82, у *P. obscura* складає 73%.
2. У високогірного виду *P. aurea* в межах локальних популяцій встановлено наявність агамно-статевих комплексів. Співвідношення статевого і агамного способів репродукції у



таких комплексах варіабельне: у популяції з г. Близниці – 78 до 22%, г. Говерла – 68 до 32%, г. Піп-Іван Чорногірський – 60 до 40%. Домінуючим у популяціях є статеве відтворення.

*P. obscura* нами віднесено до псевдогамного виду, оскільки запліднення яйцеклітини не спостерігалось.

3. У апоміктичних особин *P. aurea* переважає така форма апоміксису як апоспорія – партеногенез, а у *P. obscura* – диплоспорія – партеногенез.
  4. Ендосперм нуклеарного типу. Розвиток зародка здійснюється за типом *Asterad* var. *Geum*, а у *P. obscura* – і за типом *Solanad* var. *Nicotiana*.
1. Крч Х.Л. Ембріологія *Potentilla argentea* L. / Х.Л. Крч // Наук. вісник УжНУ. Серія: біологія. – 2000. – № 7. – С. 138–140.
  2. Крч Х.Л. Особливості насінневої репродукції *Potentilla argentea* L. (Rosaceae) / Х.Л. Крч // Наук. вісник УжНУ. Серія: біологія. – 2000. – № 8. – С. 133–135.
  3. Крч Х.Л. Ембріологічне дослідження *Potentilla alba* L. та *Potentilla reptans* L. (Rosaceae) / Х.Л. Крч // Наук. вісник УжНУ. Серія: біологія. – 2002. – № 11. – С. 35–38.
  4. Крч Х.Л. Палиноморфологічний аналіз та фертильність пилкових зерен видів триби *Potentilleae* (Rosaceae) / Х.Л. Крч // Наук. вісник УжНУ. Серія: біологія. – 2003. – № 12. – С. 37–41.
  5. Куприянов П.Г. Уточнение понятий нормальная и дефектная пыльца в антоморфологическом методе / П.Г. Куприянов В.Г., Жолобова // Апомиксис и цитоэмбриология растений. – Саратов, 1975. – С. 47–52.
  6. Мандрик В.Ю. Цитоэмбриологическое исследование некоторых популяций *Potentilla erecta* (L.) Hampe (Rosaceae) в Украинских Карпатах (микроспорогенез, дифференциация семязпочки и развитие женского гаметофита) / В.Ю. Мандрик, Е.А. Ментковская // Ботан. журн. – 1977. – Т. 62, № 7. – С. 1062–1073.
  7. Мандрик В.Ю. Цитоэмбриологическое исследование некоторых популяций *Potentilla erecta* (L.) Hampe (Rosaceae) в Украинских Карпатах (оплодотворение, развитие эндосперма и зародыша) / В.Ю. Мандрик, Е.А. Ментковская // Ботан. журн. – 1978. – Т. 63, № 9. – С. 1321–1334.
  8. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева – М.: Колос, 1974. – 288 с.
  9. Плиско М.А. Эмбриологическое изучение апомиксиса у представителей Rosaceae и Compositae / М.А. Плиско // Апомиксис и селекция. – М., 1970. – С. 134–141.
  10. Попова Л.К. Межклеточные взаимодействия в семязпочках некоторых апомиктов Молдавии / Л.К. Попова // Экспериментальная цитоэмбриология растений. – Кишинев, 1971. – С. 134–146.
  11. Хохлов С.С. Выявление апомиктических форм во флоре цветковых растений СССР. / С.С. Хохлов, М.И. Зайцева, П.Г. Куприянов – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1978. – 224 с.
  12. Хромосомные числа цветковых растений / [под общ. ред. А.А. Федорова.] – Ленинград: Наука, 1969. – 926 с.
  13. Asker S. The occurrence of aberrants in some apomictic *Potentilla argentea*-biotypes / S. Asker // Hereditas. – 1966. – 56, № 1. – P. 54–70.
  14. Asker S. Apomictic biotypes in *Potentilla intermedia* and *P. norvegica* / S. Asker // Ibid. – 1970. – 66, № 1 – P. 101–108.
  15. Asker S. Apomixis and sexuality in the *Potentilla argentea* complex 1. Crosses with other species / S. Asker // Ibid. – 1970. – 66, № 1. – P. 127–144.
  16. Asker S. Apomixis and sexuality in the *Potentilla argentea* complex 2. Crosses within the complex / S. Asker // Ibid. – 1970. – Vol. 66, № 2. – P. 189–204.
  17. Asker S. Apomixis and sexuality in the *Potentilla argentea* complex 3. Euploid and aneuploid derivatives /including trisomics/ of some apomictic biotypes / S. Asker // Ibid. – 1971. – Vol. 67, № 1. – P. 111–142.
  18. Asker S. Pseudogamy, hybridization and evolution in *Potentilla* / S. Asker // Ibid. – 1977. – 87, № 2. – P. 179–184.
  19. Czapik R. Binucleate pollen mother cells in *Potentilla alba* L. / Czapik R. // Acta biol. Crac. Ser. bot. – 1961. – 4, № 1. – P. 45–47.
  20. Czapik R. Embryological studies in the genus *Potentilla* L. 1. *P. crantzii* / Czapik R. // Ibid. – 1961. – Vol. 4, № 1. – P. 97–119.
  21. Czapik R. Embryological studies in the genus *Potentilla* L. 2. *P. arenaria* / Czapik R. // Ibid. – 1962. – Vol. 5, № 1. – P. 29–42.
  22. Czapik R. Embryological studies in the genus *Potentilla* L. 3. Hybrids between *P. crantzii* and *arenaria* / Czapik R. // Ibid. – 1962. – Vol. 5, № 1. – P. 43–61.

23. *Eriksen B.* Megagametophyte development in *Potentilla nivea* (Rosaceae) from northern Swedish Lapland / B. Eriksen, M. Fredrikson// *American Journal of Botany*. – 2000. – Vol. 87. – P. 642–651.
24. *Hakansson A.* Untersuchungen über die Embryologie einiger *Potentilla*-formen / Hakansson A.// *Lunds Universitets Arsskrift*. – 1946. – 42, № 5. – P. 1–70.
25. *Hunziker H.R.* Beitrag zur Aposporie und ihrer genetic bei *Potentilla* / Hunziker H.R.// *Arch. Jul. Klaus-Stift. Vererb. Forsch.* – 1954. – Vol. 29. – P. 136–225.
26. *Johansen D.A.* Plant embryology. / Johansen D.A. – Waltham: Mass, 1950. – 305 p.
27. *Müntzing A.* Pseudogamie in der Gattung *Potentilla* / Müntzing A.// *Hereditas*. – 1928. – Vol. 11. – P. 267–283.
28. *Müntzing A.* Note on the cytology of some apomictic *Potentilla* species / Müntzing A.// *Ibid.* – 1931. – 17. – P. 166–178.
29. *Müntzing A.* Some neureults concerning apomixis, sexuality and polymorphism in *Potentilla* / A. Müntzing, G. Müntzing // *Bot. Notis*. – 1941. – Vol. 194. – P. 237–278.
30. *Müntzing A.* Pentaploid F1 hybrid between two diploid *Potentilla* species / A. Müntzing, G. Müntzing // *Hereditas*. – 1944. – Vol. 30. – P. 631–638.
31. *Müntzing A.* The mode of reproduction of hybrids between sexual and apomictic *Potentilla argentea* / A. Müntzing, G. Müntzing // *Bot. Notis*. – 1945. – Vol. 98, № 1. – P. 49–71.
32. *Müntzing A.* Further studies en intraspecific polyploidy in *Potentilla argentea* /coll./ Müntzing A.// *Bot. Notis*. – 1958. – Vol. 111, № 1. – P. 209–227.
33. *Müntzing A.* Heteroploidy and polymorphysm in some apomictic species of *Potentilla* // *Hereditas*. – 1958. – Vol. 44. – P. 280–289.
34. *Müntzing A.* Sublethal species hybrid in *Potentilla* / A. Müntzing// *Ibid.* – 1958. – 44. – P. 554–556.
35. *Müntzing A.* The balance between sexual and apomictic reproduction in some hybrids of *Potentilla* / A. Müntzing // *Ibid.* – 1958. – 44. – P. 145–160.
36. *Popoff A.* Über die Fortpflanzungsverhältnisse der Gattung *Potentilla* / A. Popoff // *Planta*. – 1935. – 24, № 3. – P. 510–522.
37. *Rutishauser A.* Untersuchungen über die Fortpflanzung und Bastardbildung apomiktischer *Potentillen* / A. Rutishauser // *Ber. Schweiz. bot. Gez.* – 1943. – Vol. 55. – P. 5–83.
38. *Rutishauser A.* Konstante Art- und Rassenbastarde in der Gattung *Potentilla* / A. Rutishauser // *Mitt. Naturwiss. Ges. Schaffh.* – 1943. – Vol. 18. – P. 111–134.
39. *Rutishauser A.* Über Entwicklungsgeschichte pseudigamer *Potentillen* / A. Rutishauser // *Arch. Jul. – Klausstift.* – 1943. – Vol. 18. – P. 687–691.
40. *Rutishauser A.* Über die Fortpflanzung einiger Bastarde von pseudogamen *Potentillen* / A. Rutishauser // *Arch. Jul. – Klausstift.* – 1945. – Vol. 20. – P. 300–315.
41. *Rutishauser A.* Zur Embryologie amphimiktischer *Potentillen* / A. Rutishauser // *Ber. Schwiz. Bot. Ges.* – 1945. – Vol. 55. – P. 19–32.
42. *Rutishauser A.* Untersuchungen über die Genetik der Aposporie bei pseudogamen *Potentillen* / A. Rutishauser // *Experientia*. – 1947. – Vol. 3. – P. 204–205.
43. *Rutishauser A.* Pseudogamie und Polymorphie in der Gattung *Potentilla* / A. Rutishauser // *Arch. Jul. – Klausstift.* – 1948. – Vol. 23. – P. 267–424.
44. *Rutishauser A.* Untersuchunger über Pseudogamie und Sexualitat einiger *Potentillen* / A. Rutishauser // *Ber. Schweiz. Ges.* – 1949. – Bd. 59. – P. 409–420.
45. *Rutishauser A.* Weitere Beitrage zur Genetik der Aposporie pseudogamer *Potentillen* / A. Rutishauser // *Arch. Jul. – Klausstift.* – 1954. – Vol. 29. – P. 223–233.
46. *Rutishauser A.* Pseudogamous reproduction and evolution / A. Rutishauser // *Recent. Advances in botany*. – 1959. – № 1. – P. 690–702.
47. *Rutishauser A.* Untersuchunger über Evolution pseudogamer Arten / A. Rutishauser // *Ber. Schweiz. bot. Ges.* – 1960. – № 70. – P. 113–125.
48. *Rutishauser A.* Fortpflanzungsmodus und meiose apomiktischer Blütenpflanzen / A. Rutishauser // *Protoplasmatologia*. – 1967. – Bd. 6, № 3. – P. 1–245.
49. *Skalinska M.* Studies in the cytology of the genus *Potentilla* L. / M. Skalinska, R. Czapik// *Acta boil. Crac.* – 1958. – 1. – P. 137–149.
50. *Smith G.L.* Studies in *Potentilla* L. 1. Embryological in investigations into the mechanismus of agamospermy in british *P. tabernaemontani* Aschers / G.L. Smith// *New. Phytol.* – 1963. – Vol. 62, № 3. – P. 264–282.
51. *Smith G.L.* Studies in *Potentilla* L. 2. Cytological aspects of apomixes in *P. crantzii* /Cr./ Beck ex Fritsch. / G.L. Smith // *Ibid.* – 1963. – Vol. 62, № 3. – P. 283–300.
52. *Smith G.L.* Studies in *Potentilla* L. 3. Variation in british *P. tabernaemontani* Aschers. And *P. crantzii* /Cr./ Beck ex Fritsch / G.L. Smith // *Ibid.* – 1971. – Vol. 70. – P. 607–618.

53. Souéges R. Polyembryones chez le *Potentilla reptans* / R. Souéges// Bull. Soc. Bot. France. – 1935. – 82. – P. 381–384.

Я.С. Гасинец

Ужгородский национальный университет, Украина

ЭМБРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ *POTENTILLA AUREA* L. И *POTENTILLA OBSCURA* WILLD. ИЗ ФЛОРЫ УКРАИНСКИХ КАРПАТ

Изучен репродуктивный процесс в *Potentilla aurea* L. и *Potentilla obscura* Willd., произрастающих на высотах 150-2000 м н.р.м. Микроспорогенез, в основном, проходит без отклонений. Стерилизация пыльцевых зерен обусловлена аномалиями в мейозе при микроспорогенезе, а также при развитии мужского гаметофита. В *P. aurea* процент морфологически нормальных (фертильных) пыльцевых зерен колеблется от 62 до 82, а в *P. obscura* составляет 73%. Семяпочка гемиянатропная, крассинуцеллятная с одним интегументом. Женский археспорий многоклеточный. Спорогенный комплекс дво-, трехъярусный. В мегаспороциты трансформируются три-четыре спорогенных клетки. В половых особей *P. aurea* халазальная мегаспора развивается в зародышевый мешок по типу *Polygonum*. В апомиктических псевдогамных особей зародышевые мешки развиваются митотически из соматических клеток халазальной зоны нуцелуса (апоспория). *P. obscura* – псевдогамный вид. Развитие зародышевого мешка осуществляется митотически из спорогенных клеток (диплоспория) и из соматических клеток нуцелуса. Эндосперм развивается в результате тройного слияния – полярных ядер и спермия, а зародыш – путем партеногенеза. Развитие зародыша происходит по типу *Asterad* var. *Geum* (*P. aurea*, *P. obscura*) и *Solanad* var. *Nicotiana* (*P. obscura*).

Ключевые слова: микроспора, мейоз, семяпочка, нуцелус, археспорий, мегаспороцит, зародышевый мешок, апомиксис, диплоспория, апоспория

Ya. Hasynets

Uzhhorod National University, Ukraine

EMBRYOLOGICAL STUDIES OF *POTENTILLA AUREA* L. AND *POTENTILLA OBSCURA* WILLD. FROM UKRAINIAN CARPATHIAN FLORA

The reproductive process has been studied in *Potentilla obscura* Willd. and *Potentilla aurea* L. growing at the altitude of 150 to 2000 metres above sea level. The process of microsporogenesis mainly occurs without deviations. The sterilization of pollen grains is caused by the abnormalities of meiosis under microsporogenesis as well as under development of the male gametophyte. In *P. aurea* the percentage of morphologically normal (fertile) pollen grains varies from 62 to 82, in *P. obscura* it is 73%. The ovule is hemianatropic, crassinucellate with one integument. The female archesporium is multicellular. The sporogenous complex is two-or-three tiered. Three or four sporogenous cells transform into megasporocytes. The chalazal megaspore in sexual specimens *P. aurea* develop into the embryo sac according to the *Polygonum* type. Embryo sacs mitotic divisions develop from somatic cells of chalazal nucellus zone (apospory) in apomictic pseudogamy specimens. *P. obscura* is pseudogamy species. Embryo sacs mitotic divisions develop from sporogenous cells (diplospory) and from somatic cells nucellus. The endosperm develops on account of threefold fusion – polar nuclei and spermium, and embryo – by parthenogenesis. The embryo develops according to the type *Asterad* var. *Geum* (*P. aurea*, *P. obscura*) and *Solanad* var. *Nicotiana* (*P. obscura*).

Key words: microspore, meiosis, ovule, nucellus, archesporium, megasporocyte, embryo sac, apomixis, diplospory, apospory

Рекомендує до друку

Надійшла 15.06.2011

М.М. Барна

УДК 581.3: 581.163

Х.Л. КРЧ

Ужгородський національний університет  
вул. Народна 1, Ужгород, 88000, Україна

## ЕНДОСПЕРМОГЕНЕЗ У ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДИНИ *ROSACEAE* В УМОВАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Вивчено послідовні етапи розвитку ендосперму. Характерний ядерний ендосперм з халазальним ендоспермальним гаусторієм.

*Ключові слова:* ендоспермогенез, нуклеарний ендосперм, ембріодерма, псевдогамія

Стійкість і стабільність популяцій визначається способом репродукції особин, що входять до її складу. Статевий процес та апоміксис забезпечують різні початкові стадії формування ендосперму.

Вивченню розвитку ендосперму у видів родини *Rosaceae*, у порівнянні з іншими родинами [1, 9] приділялось менше уваги. Це пояснюється двома основними причинами: для представників родини *Rosaceae* виявлено тільки нуклеарний (ядерний) тип ендосперму; одноманітністю типу ендосперму характерного для всіх підродин *Rosaceae*.

Розвиток ендосперму у видів родини *Rosaceae* вивчали G. Smith [13], А.И. Литвак [7], R. Czapik [12], Ю.П. Крамаренко [6]. Дослідженню ендоспермогенезу карпатських популяцій представників родини *Rosaceae* присвячено ряд публікацій [2, 5].

Аналіз робіт з ендоспермогенезу і функціонування ендосперму вказує на те, що цьому питанню при ембріологічних дослідженнях необхідно приділяти особливу увагу, враховуючи, що серед представників родини *Rosaceae*, є як статеві види, так і факультативні апомікти.

Завдання роботи полягало у визначенні особливостей формування первинного ядра ендосперму.

### Матеріал і методи досліджень

Об'єктами цитоембріологічних досліджень були: *Dryas octopetala* L. ( $2n=18$ ) [10], *Fragaria vesca* L. ( $2n=14, 35$ ) [10], види роду *Potentilla*: *Potentilla alba* L. ( $2n=28$ ) [10], *Potentilla argentea* L. ( $2n=14, 28, 35, 42, 56$ ) [10], *Potentilla reptans* L. ( $2n=28, 42$ ) [10]. Матеріал для досліджень збирали у трьох-п'яти локальних популяціях з урахуванням висоти зростання (115-2020 м н.р.м). Матеріал фіксували на різних стадіях розвитку: бутонізації, цвітіння та формування плодів. Використовували фіксатори: суміш С.Г. Навашина (10:4:1), Карнуа (3:1), ФОС (10:7:1) [8]. Фарбували препарати за Фельгеном та Гейденгайном, застосовуючи 0,5% світлий зелений та еритрозин для підфарбовування цитоплазми. Назви видів рослин наводяться за С.К. Черепановим [11]. Рисунок виконані за допомогою мікроскопу CARL ZEISS-JENA та рисувального апарату РА-3, із застосуванням об'єктивів та окулярів - 90x10, 40x10.

### Результати досліджень та їх обговорення

У досліджуваних видів розвиток ендосперму передує утворенню зародка. Процес формування ендосперму відбувається аналогічно у всіх видів, але спостерігаються деякі особливості, характерні для того чи іншого виду. У всіх досліджуваних видів спочатку відбувається поділ ядра ендосперму. Ендосперм ядерного типу, має дві фази розвитку – вільноядерну та клітинну. Ценотична стадія ендосперму на перших етапах має вигляд цитоплазматичної плівки, у якій знаходяться ядра. Ця плівка прилягає до оболонки центральної клітини, центр якої зайнятий великою вакуолею, яка сприяє розподілу цитоплазми і утворення при мітотичних циклах ядер.

У мікропілярній зоні центральної клітини, де розміщується зародок, швидко формуються ядра. Характерним для *D. octopetala* та *P. argentea* є формування ендоспермального гаусторія, що властиве і для інших видів *Rosaceae* [2]. Паралельно з утворенням ендоспермального гаусторія, активізується мітотична активність ядер в халазальній частині ендосперму (рис. 1).

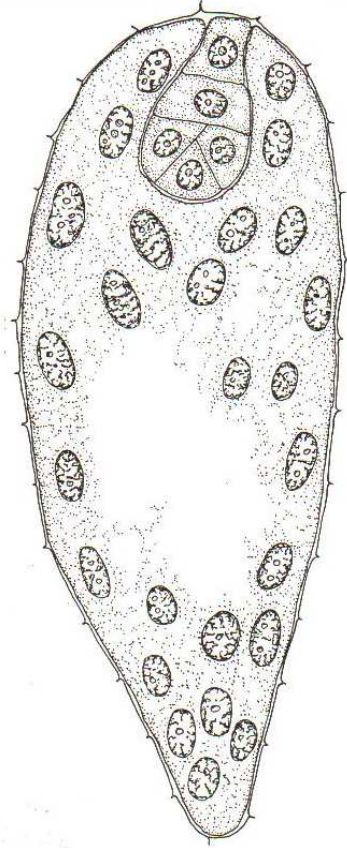


Рис. 1. *Dryas octopetala* L. Ценоцитна стадія ендосперму нуклеарного типу. Видовження халазальної зони центральної клітини. Формування гаусторія (40x10)

Для видів роду *Potentilla* ценоцитна фаза ендосперму характеризується повільними, асинхронними поділами і збільшенням кількості ядер в глибинній частині центральної клітини (рис. 2).

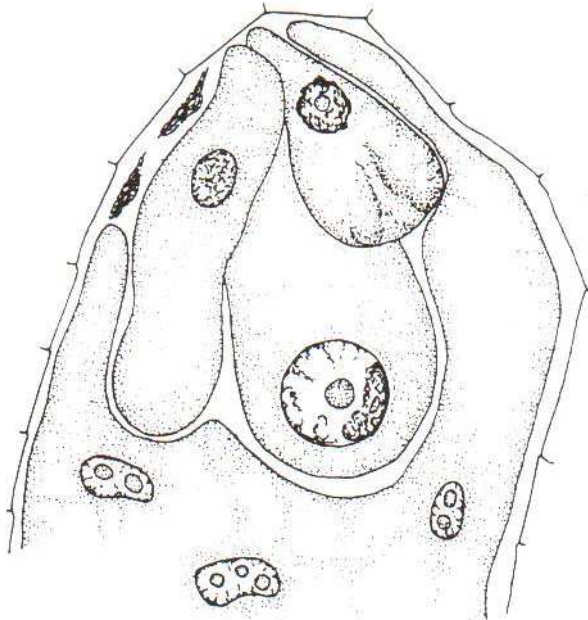


Рис. 2. *Potentilla argentea* L. Запліднення. Ценоцитна стадія розвитку ендосперму (90x10)

У халазальній та мікропілярній частині центральної клітини, при розвитку ендосперму спостерігається однакова мітотична активність ядер. Утворені ядра розміщуються у периферійній зоні центральної клітини. На наступних етапах ценоцитної фази ендосперму синхронність поділу ядер порушується, центральна клітина заповнюється ядрами. Від

периферії до центральної частини та від мікропіле до халазальної зони проходить утворення ценоцитної фази ендосперму.

У *D. octopetala* та *P. argentea* вільноядерний стан ендосперму триваліший у халазальній частині центральної клітини. На утворення ендосперму впливає стан розвитку зародка, а саме, коли він стає кулеподібним і формується ембріодерма, водночас, ендосперм заповнює всю порожнину клітини і вступає у клітинну стадію розвитку.

У видів роду *Potentilla*, клітини ендосперму містять великі ядра з декількома ядерцями і незначну кількість цитоплазми. У період розвитку сім'ядолей у зародка, ендосперм майже повністю споживається і має вигляд дегенерованих клітин, які займають периферичну частину колишнього ендосперму.

Розвиток ендосперму у статевих видів *D. octopetala*, *F. vesca*, *P. alba*, *P. reptans*, як правило, пов'язане з потрійним злиттям, тобто злиттям двох полярних ядер і спермія [3, 4]. Таке об'єднання відбувається шляхом злиття двох полярних ядер і утворенням центрального ядра, яке після злиття із спермієм дає початок первинному ядру ендосперму. Інколи трапляються випадки одночасного злиття полярних ядер із спермієм. Спостерігаються і комбіновані способи, коли спермії спочатку зливаються з одним із полярних ядер, нижнім або верхнім, а потім завершується потрійне злиття і утворюється первинне ядро ендосперму.

У факультативних апоміктів *P. argentea* утворення ендосперму стимулюється злиттям спермія з центральним ядром або одним із полярних, із послідовним завершенням потрійного злиття.

### Висновки

У статевих видів *Dryas octopetala*, *Fragaria vesca*, *Potentilla alba*, *Potentilla reptans* і статевих особин факультативних апоміктів *Potentilla argentea* розвиток ендосперму обумовлений злиттям центрального ядра із спермієм. При індукованому партеногенезі утворення ендосперму стимулюється злиттям центрального ядра із спермієм, а розвиток зародка здійснюється партеногенетично.

1. *Иоффе М.Д.* Полиплоидия в эндосперме цветковых растений / М.Д. Иоффе // Проблемы эмбриологии. – Киев, 1971. – С. 170–195.
2. *Колесник О.Б.* Особливості насінної репродукції видів триби *Sanguisorbeae* (*Rosaceae*) / О.Б. Колесник // Наук. вісн. Ужгор. ун-ту. Сер. біол. науки. – 2000. – № 7. – С. 132–135.
3. *Крч Х.Л.* Ембріологічне дослідження *Potentilla alba* L. та *Potentilla reptans* L. (*Rosaceae*) / Х.Л. Крч // Наук. вісн. Ужгор. ун-ту. Сер. біол. науки. – 2002. – № 11. – С. 35–38.
4. *Крч Х.Л.* Особливості насінневої репродукції у деяких видів триби *Potentilleae* (*Rosaceae*) в умовах Українських Карпат / Х.Л. Крч // Наук. вісн. Ужгор. ун-ту. Сер. біол. науки. – 2001. – № 9. – С. 216–218.
5. *Мандрюк В.Ю.* Результати ембріологічних досліджень видів родини *Rosaceae* / В.Ю. Мандрюк // Наук. вісн. Ужгор. ун-ту. Сер. біол. науки. – 2000. – № 7. – С. 129–132.
6. *Крамаренко Ю.П.* Эндоспермогенез и развитие семени сортов груши: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника» / Ю.П. Крамаренко. – Кишинев, 1988. – 15 с.
7. *Литвак А.И.* Закладка цветковых почек, цветение и опыление / А.И. Литвак // Культура абрикоса в неоросаемых условиях Молдавии. – Кишинев, 1974. – С. 32–66.
8. *Паушева З.П.* Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. – М.: Колос, 1974. – 288 с.
9. *Соколов И.Д.* Цитология эндосперма цветковых растений / И.Д. Соколов, И.Д. Романов, Н.Х. Аминов. – Киев-Донецк: Изд-во Выща школа, 1980. – 141 с.
10. *Хромосомные числа цветковых растений.* – М.: Изд-во АН СССР, 1969. – 638 с.
11. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения СССР / С.К. Черепанов. – Л.: Наука, 1995. – 509 с.
12. *Czapik R.* Embryo sac haustorium in *Dryas octopetala* L. / *Rosaceae* / R. Czapik // Acta biol. Crac. Ser. bot. – 1987 – Vol. 2. – P. 209–214.
13. *Smith G.L.* Studies in *Potentilla* L. 1. Embryological investigation into the mechanism of agamospermy in british *P. tabernaemontani* Aschers / G. L. Smith // New. Phytol. – 1963 – Vol. 62, № 3. – P. 264–282.

*Х.Л. Крч*

Ужгородський національний університет, Україна

ЭНДОСПЕРМОГЕНЕЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *ROSACEAE* В УСЛОВИЯХ  
УКРАИНСКИХ КАРПАТ

Изучены последовательные этапы развития эндосперма у половых и апомиктических карпатских популяций представителей семейства *Rosaceae*. Характерный ядерный эндосперм с халазальным эндоспермальным гаусторием. Отмечены особенности формирования первичного ядра эндосперма у псевдогамного вида *Potentilla argentea*.

*Ключевые слова:* эндоспермогенез, ядерный эндосперм, эмбриодерма, псевдогамия

*K. Krch*

Uzhgorod National University, Ukraine

ENDOSPERMOGENESIS IN SOME SPECIES OF THE *ROSACEAE* FAMILY AT THE  
UKRAINIAN CARPATHIANS

The successive stages of endosperm development in sexual and apomictic populations of the Carpathian representatives of the family *Rosaceae* were studied. Nuclear endosperm of chalazal endosperm haustoria is typical. Formation features of the primary endosperm nucleus in the form of pseudogamous *Potentilla argentea* were marked.

*Key words:* endospermogenesis, nuclear endosperm, embryoderma, pseudogamy

Рекомендує до друку

Надійшла 15.06.2011

М.М. Барна

УДК 581.526.42+712.23

Н. О. ЛІСОВА

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

**ФІТОЦЕНОТИЧНА СТРУКТУРА ЛІСОВОЇ РОСЛИННОСТІ  
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ  
«КРЕМЕНЕЦЬКІ ГОРИ»**

---

Встановлена фітоценотична структура лісової рослинності національного природного парку «Кременецькі гори». Визначено, що переважають листяні ліси: формація грабово-дубова – *Carpineto-Querceta*, домінують – *Carpinus betulus* L., *Quercus robur* L. На дерново-слабопідзолистих та сірих опідзолених піщаних і супіщаних ґрунтах поширена сосново-грабова формація – *Pineto-Carpineta*.

*Ключові слова:* фітоценоз, формація, асоціація, деревний ярус, підлісок, трав'яний покрив

У зв'язку із тривалою та глибокою антропогенною трансформацією навколишнього природного середовища важливого значення набуває оцінка сучасного стану територій, багатих рідкісними і зникаючими видами рослин, з метою встановлення ступеня деградації, а також збереження та відновлення природних ресурсів. До таких територій належить національний природний парк «Кременецькі гори».

**Матеріал і методи досліджень**

Вивчення фіторізноманіття проводилося методами маршрутних і напівстаціонарних польових досліджень. Стаціонарні дослідження проводили на найбільш цікавих та типових, щодо фіторізноманіття, ділянках гір: Дівочі скелі, Страхова, Маслятин, Черча, Замкова, Божа. Для аналізу флори та рослинності на цих ділянках, складали документацію у вигляді польового щоденника, закладали на найбільш типових ділянках пробні площі та здійснювали опис згідно з методикою детально-маршрутних та напівстаціонарних досліджень. Геоботанічна характеристика рослинності досліджуваних ділянок подана згідно з методикою описаною у багатотомнику „Полевая геоботаника” (1959-1976) [2]. Визначення видового складу та номенклатура латинських назв подана згідно „Определителя высших растений Украины” (1987) [1]. Для встановлення віку та бонітету деревних видів користувалися таксаційними таблицями лісництва із зазначенням кварталів, виділів та даними з «Сортиментные таблицы для таксации леса на корню» [3].

**Результати досліджень та їх обговорення**

Згідно з проведеними нами дослідженнями встановлено, що понад 60% території національного природного парку «Кременецькі гори» покрита лісом. Тут домінують грабово-дубові ліси та похідні від них грабняки (рідше – грабово-ясеневі, грабово-гострокленові) з домінуванням влітку у трав'яному ярусі *Galeobdolon luteum* Huds., рідше *Asarum europaeum* L., *Stellaria holostea* L., *Carex pilosa* Scop., *Mercurialis perennis* L. Основним домінуючим рослинами-ефемероїдами є *Anemone nemorosa* L., на вершинах пагорбів та поблизу них домінують *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte та *C. solida* (L.) Clairv.

Переважають листяні ліси: формація грабово-дубова – *Carpineto-Querceta*, домінують – *Carpinus betulus* L., *Quercus robur* L. У деревостані переважає *Carpinus betulus*, який становить 50-70%. Сформовані ліси мають двоярусну будову, в першому ярусі: *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior* L., *Acer pseudoplatanus* L., зрідка *Betula pendula* Roth. У другому ярусі – *Carpinus betulus* L., *Acer platanoides* L., *Tilia cordata* Mill. У підрості домінує *Carpinus betulus*. Підлісок утворює *Sambucus nigra* L., *Corylus avellana* L., *Frangula alnus* Mill. У трав'яному покриві домінують *Galeobdolon luteum* та *Asarum europaeum*, також зустрічаються *Carex pilosa*, *Aegopodium podagraria*, *Stellaria holostea* L., *Isopyrum thalictroides* L. У весняний період, у нижньому ярусі переважають – *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides* L., *Ficaria verna* Huds. та ін.

Різноманітність екологічних умов даного регіону зумовлює багатство лісових асоціацій. Тут поширені грабово-дубові ліси з *Carex pilosa*, грабово-дубові ліси з *Carex pilosa* та *Aegopodium podagraria*, грабово-дубові ліси з *Asarum europaeum*, грабово-дубові ліси з *Aegopodium podagraria*, грабово-дубові ліси з *Galium odoratum* (L.) Scop. У посушливих умовах на схилах південної експозиції при вершинах гір, складених вапнистими пісками та уламками вапняків, вузькими смугами поширені грабово-дубові ліси з переважанням у трав'яному покриві *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt.

Значні площі на території національного парку зайняті вторинними грабовими лісами. Вони з'явилися внаслідок вирубування цінних порід у дубово-грабових лісах. Граб завдяки високим конкурентним властивостям стає домінантом, легко захоплює лісові вирубки і утворює чисті грабові ліси (гори Маслятин, Страхова, Божа). Деревний ярус цих лісів складається виключно з граба (вік 25-85 років, h – 20-22 м, d – 6-28 см, 3 клас бонітету) з незначною домішкою поодиноких особин дуба, клена, явора, липи, берези, яблуні, груші. Зімкненість крон здебільшого 0,7-0,9. Через велике затінення – підлісок майже відсутній. Трав'яний покрив – збіднений, та істотно відрізняється від покриву дубово-грабових лісів. У ньому тепер залишились найбільш тіневитривалі рослини та весняні ефемероїди. На горі Маслятин поширені мертвопокровні грабняки, в яких проективне вкриття ґрунту травами ледве сягає 15-20%.

На схилах південної експозиції поширені освітлені грабові ліси з пануванням у трав'яному покриві осоки волосистої, а місцями із значним розвитком ліани плюща (гора Дівочі скелі). На північних, східних схилах та в більш вологих умовах поширені грабові ліси з



пануванням у трав'яному покриві *Oxalis acetosella* L. Місцями утворюються низькорослі порослеві ліси, що нагадують собою чагарникові зарості, оскільки деревний ярус, сягаючи 2-3 м заввишки, змішується з підліском. У трав'яному покриві цих заростей панують типові лісові види.

На високих, сильно еродованих відрогах гір розташовані невеликі залишки формації сосни звичайної – *Pineta sylvestris*, яка росте на крихких вапняках та вапнякових пісках, виступаючи едифікатором (гори Дівочі скелі, Черча, Замкова, Страхова, Гостра). Деревний ярус складається з *Pinus sylvestris* L. (віком 30-40 років, h – 12-15 м, d – 12-18 см, 1-3 клас бонітету). Зімкненість крон 0,3-0,4. У трав'яному ярусі домінує *Carex humilis* Leys., до якої розсіяно приєднуються *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., поодинокі – *Galium verum* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Solidago virgaurea* L., *Hieracium pilosella* L. та ін. Крім природних соснових лісів, на території заповідника досить поширені культури сосни, які ростуть на крутих схилах сарматських пісків та на вапнякових вершинах гір або лесових схилах. Тут сосна росте гірше і представлена нижчим бонітетом.

На дерново-слабопідзолистих та сірих опідзолених піщаних і супіщаних ґрунтах поширена сосново-грабова формація – *Pineto-Carpineta*. У цих лісах перший ярус переважно утворює *Pinus sylvestris* (вік 50-60 років, h – 17-21 м, d – 26-28 см, 2 клас бонітету), другий, інколи третій яруси утворені широколистяними породами – *Carpinus betulus* (вік 55-95 років, h – 16-18 м, d – 18-28 см, 3-4 клас бонітету) – доміант, *Quercus robur* (вік 35-51 років, h – 15-16 м, d – 16-20 см, 1-2 клас бонітету), *Acer platanoides*, *Tilia cordata*. Підлісок досить розвинутий, складається з *Corylus avellana*, *Sambucus nigra* L., *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia* L. тощо. Травостій представлений видами властивими широколистяним та боровим лісам: *Carex pilosa* (доміант), *Aegopodium podagraria*, *Dactylis glomerata* L., *Poa nemoralis* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau, *Geranium robertianum* L. тощо (гори Дівочі скелі, Черча, Замкова).

Формація вільхи клейкої займає невеликі площі, поширена переважно по днищах ярів та долин, в умовах проточного та стоячого зволоження, в місцях де протікають невеликі струмки і виходять на поверхню підґрунтові води, утворюючи заболочені ділянки (гора Маслятин). Деревний ярус складається з *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn – доміант-патієнт (вік 70-85 років, h – 23-25 м, d – 28-36 см, 3 клас бонітету) з незначною домішкою, по менш заболочених місцях *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula* L., *Carpinus betulus*. Зімкненість крон 0,6-0,8. Завжди яскраво виражений мікрорельєф у вигляді купин. Підлісок багатий, складається з *Padus avium* Mill., *Viburnum lantana* L., *Frangula alnus*. Трав'яний покрив дуже різноманітний, по купинах росте *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Lysimachia vulgaris* L., *Filipendula denudate* (J. et C. Prest) Fritsch, *Urtica dioica* L.; серед купин ростуть *Carex lachenalli* Schkuhr., *Lycopus europaeus* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Galium aparine* L., *Myosotis palustris* L., *Scirpus sylvaticus* L. У великій кількості ростуть *Humulus lupulus* L., *Solanum dulcamara* L. Значні площі вільхових лісів тепер вирубані і залишки їх у вигляді пеньків та пенькової порослі трапляються по долинах.

До вершини гори Божої, де залягають потужні вапняки, приурочені дубові ліси з домінуванням дуба скельного – *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. (віком 140-150 років, h – 22-23 м, d – 48 см, 3-4 клас бонітету). До нього приєднується *Pinus sylvestris* (віком 65-70 років, h – 23 м, d – 26 см, 2 клас бонітету), *Carpinus betulus* (віком 50-60 років, h – 17-18 м, d – 16-18 см, 3 клас бонітету), *Acer platanoides* (віком 55-60 років, h – 19-22 м, d – 24-26 см, 1-2 клас бонітету).

На горах Маслятин, Страхова, на відкритих місцевостях, поодинокі ростуть, дуби вік яких досягає 100-150 років, h – 24 м, d – 48-52 см. Формація бука лісового – *Fageta sylvatica* збереглася на горі Черчій. У багатьох місцях є штучні бучини у суміші з грабом і дубом. Всюди бук має хороший вигляд і добре росте.

У лісах національного природного парку «Кременецькі гори» поширені насадження бука лісового – *Fagus sylvatica* L., дуба північного – *Quercus boreale* Michx. (гори Страхова, Маслятин, Дівочі скелі); акації білої – *Robinia pseudoacacia* L. віком – 35-40 років, h – 20-22 м, d – 24-25 см, 1Б клас бонітету (гора Дівочі скелі).

**Висновки**

Отже, різноманітні лісорослинні умови національного природного парку «Кременецькі гори» сприятливі для відновлення, підтримання та збереження природного складу лісів, які у минулому були багатими на цінні породи дерев. Тому, слід відмовитись від поширеної практики заміни вирубаних цінних порід насадженнями сосни, ялини, інтродуцентів, особливо у зонах заповідання. В регіоні необхідно відновити порушені корінні природні комплекси цінних широколистяних лісів з обов'язковим використанням насіннєвого матеріалу місцевих екотипів, які мають цінні спадкові властивості найкраще адаптованих аборигенів.

1. *Определитель* высших растений Украины / [ответственный ред. Ю. Н. Прокудин]. – К.: Наук. думка, 1987. – 546 с.
2. *Полевая* геоботаника: в 6 т. / [под. ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина]. – М. – Л.: Изд-во. АН СССР, 1959–1976. – 486 с.
3. *Сортиментные* таблицы для таксации леса на корню / [под. ред. К. Е. Никитина]. – Киев: Урожай, 1984. – 628 с.

*Н.О. Лисова*

Тернопольський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Україна

**ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «КРЕМЕНЕЦКИЕ ГОРЫ»**

Установлена фитоценотическая структура лесной растительности национального природного парка «Кременецкие горы». Определено, что преобладают лиственные леса: формация грабово-дубовая - Carpineto-Querceta, доминируют - *Carpinus betulus* L., *Quercus robur* L. На дерново-слабоподзолистых и серых оподзоленных песчаных и супесчаных почвах распространена сосново-грабова формация - Pineto-Carpineta.

*Ключевые слова:* фитоценоз, формация, ассоциация, древесный ярус, подлесок, травяной покров

*N. O. Lisova*

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

**PHYTOCOENOTIC STRUCTURE OF FOREST VEGETATION NATIONAL PARK «KREMENETS MOUNTAINS»**

The established structure of forest vegetation phytocoenotic National Park «Kremenets Mountains». Determined that dominated deciduous forests: hornbeam- oak formation - Carpineto-Querceta, dominate - *Carpinus betulus* L., *Quercus robur* L. At the sod-slabopodzolistyh podzolized and gray sand and sandy soils common pine-hornbeam formation - Pineto-Carpineta.

*Keywords:* phytocoenosis, formation, association, tree layer, undergrowth, vegetation cover

Рекомендує до друку

М.М. Барна

Надійшла 4.07.2011

# ГІДРОБІОЛОГІЯ

УДК [593.121:477.42]

М.К. ПАЦЮК

Житомирський державний університет ім. Івана Франка  
вул. Вел. Бердичівська, 40, Житомир, 10008

## ВИЯВЛЕННЯ ГОЛИХ АМЕБ В ОЗЕРІ СВІТЯЗЬ

Вперше досліджено видовий склад голих амеб о. Світязь. Було виявлено 3 види голих лобозних амеб та 2 види голих філозних амеб, які є новими для фауни України. Вказані значення деяких абіотичних факторів середовища (температура води, активна реакція середовища (рН), вміст розчиненого у воді кисню, вміст розчинених у воді органічних речовин (перманганатна окислювальність)), за яких були знайдені види амеб.

*Ключові слова:* голі амеби, озеро Світязь, абіотичний фактор.

До голих амеб відносять найпростіших, у яких органами руху є псевдоподії лобозного і філозного типу. Недостатня вивченість утруднює оцінку функціональної ролі голих амеб як в водоймах, так і в будь-якому природному середовищі з відповідною вологістю. Крім того, важливою також залишається задача вивчення біології і морфології голих амеб.

Нами проведено перше дослідження видового складу голих амеб о. Світязь.

### **Матеріал і методи дослідження**

Матеріалом для дослідження слугували якісні проби води, зібрані в липні 2010 року в о. Світязь (Волинське Полісся). Озеро розташоване в західній частині Західного Полісся в межах Верхньо-прип'ятського фізико-географічного регіону. Світязь – одне з найбільших і найглибше озеро України (2519 га, 58 м). Вода в ньому надзвичайно прозора і чиста [1].

При зборі матеріалу визначали активну реакцію середовища (рН) за допомогою лабораторного рН-метра (рН – 150М), температуру води (t°), вміст розчиненого у воді кисню (мг/л) та перманганатну окислювальність (O<sub>2</sub>/л) [1]. Описані види були знайдені на піщаному дні при t°С = +19, рН = 6,95, вміст розчинених у воді кисню і органічних речовин (перманганатна окислювальність) 9,5 мг/л та 2,3 O<sub>2</sub>/л відповідно.

Клонування амеб виконувалося в чашках Петрі на непоживному агарі за методикою Пейджа. Ідентифікацію видів проводили за допомогою праць Пейджа [4] та А.В.Смирнова [6].

Дослідження зі світловим мікроскопом (інтерференційний контраст) були проведені за допомогою оптичного мікроскопу Axio Imager M1 в Центрі колективного користування науковими приладами «Animalia» Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України.

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Всього в регіоні дослідження було знайдено 5 видів голих амеб, які відносяться до двох класів, двох рядів і 5 родин.

**Клас *Lobozea* Carpenter, 1861**

**Підклас *Gymnamoebia* Haeckel, 1862**

**Ряд *Euamoebida* Lepsi, 1960**

Родина *Cochliopodiidae* De Saedeleer, 1934

*Cochliopodium minus* Page, 1976

Родина *Amoebidae* Ehrenberg, 1838

*Polychaos dubium* Schaeffer, 1916

Родина *Thecamoebidae* Schaeffer, 1926

*Thecamoeba sphaeronucleolus* (Greeff, 1891) Page, 1977

Клас *Filosea* Leidy, 1879

Підклас *Aconchulina* de Saedeleer, 1934

Ряд *Cristidiscoidida* Page, 1984

Родина *Nucleariidae* Cann et Page, 1979

*Vampyrellidium perforans* Surek, Melkonian, 1980

Родина *Arachnulidae* Page, 1987

*Arachnula impatiens* Cienkowski, 1876

1. *Cochliopodium minus* Page, 1976 (рис. 1).

Форма амеби під час руху дископодібна, довжина клітини зазвичай менша за ширину. Передуюча гіалоплазма утворює широку дугу з легкою нерегулярністю. Рух амеби повільний. Гіалоплазма утворює дрібні тонкі конічні псевдоподії, які швидко зникають. Наявні декілька скоротливих вакуолей. Довжина клітини 10 мкм, ширина 12,5 мкм, співвідношення L/B=4 (співвідношення розмірів локомоторних форм, довжина – L, ширина – B). Вид відносить до лінзовидного морфотипу.



Рис. 1. *Cochliopodium minus* Page, 1976. ×1240

2. *Polychaos dubium* Schaeffer, 1916 (рис. 2).

Поліподіальна, лапчата амеба з короткими паралельними товстими псевдоподіями. Під час руху можна побачити уроїд фасцикулярного типу. Псевдоподії з'єднуються в основі, масово рухаючи всю клітину. В цитоплазмі наявні включення. Довжина амеби 320 мкм. Вид відноситься до політактичного морфотипу.

Зауваження: Прісноводний тип. Раніше знайдений в Північній Америці, Англії, Нідерландах, Швеції [5].

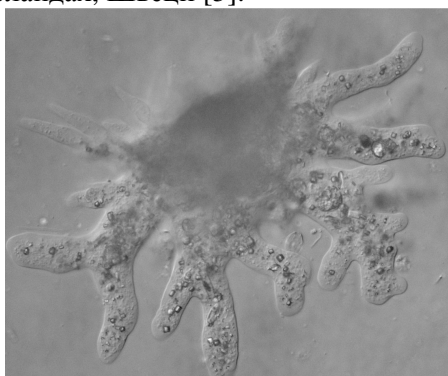


Рис. 2. *Polychaos dubium* Schaeffer, 1916. ×1240

3. *Thecamoeba sphaeronucleolus* (Greeff, 1891) Page, 1977 (рис. 3).

Амеба округлої форми. Велика гіалінова зона утворює зморшки або складки під час локомоції. Наявні три паралельні дорсальні гребені. Під час руху помітна одна скорочувальна вакуоль, яка має властивість «закриватись». Амеба утворює вузлуватий уроїд. Довжина клітини 140 мкм, ширина 85 мкм, співвідношення L/B=1,5. Відноситься до ругозного морфотипу.

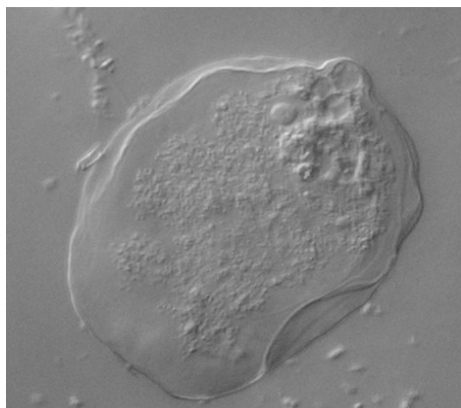


Рис. 3. *Thecamoeba spaeonucleolus* (Greeff, 1891) Page, 1977. ×1240

4. *Vampyrellidium perforans* Surek, Melkonian, 1980 (рис. 4).

Гола, філозна, вільноживуча амеба. Форма клітини мінлива. Під час локомоції сферична амеба розтягується з філозними випромінюючими псевдоподіями у вигляді ниточок. Рух відбувається шляхом скорочення філоподій з наступним підтягуванням клітини. В цитоплазмі наявні скорочувальні вакуолі. Середня довжина клітини 20 мкм. Середня довжина філоподій 15 мкм.

Зауваження: *Vampyrellidium perforans* існує в двох різних вільноживучих формах: вільно плаваюча («планктонна») та «амебоїдна» життєва форма прикріплена до твердого субстрату. В філоподіях цього виду відмічені пучки мікрофіламентів. В склад глікокаліксу входять довгі тонкі мікрофіламенти, які розміщені паралельно мембрані. Живиться амеба шляхом фагоцитозу. Проте, може продірявлювати оболонки клітин водоростей і за допомогою проникаючих псевдоподій фагоцитувати вміст клітини [7].



Рис. 4. *Vampyrellidium perforans* Surek, Melkonian, 1980. ×1240

5. *Arachnula impatiens* Cienkowski, 1876 (рис. 5).

Гола, крупна, філозна амеба. Рух повільний. Субстратна форма розпластана. Під час руху може змінювати форму, утворюючи багаточисельні розгалуження. Іноді утворює сітку. Багаточисельні філоподії утворюються від периферичної гіалінової кайми. Довжина біля 540 мкм. Довжина філоподій 35 може досягати 50 мкм.

Зауваження: *Arachnula impatiens* може фагоцитувати різні дрібні травні часточки в різних ділянках свого розгалуженого тіла. Є як прісноводним, так і ґрунтовим видом [3].



Рис. 5. *Arachnula impatiens* Cienkowski, 1876. ×1240

### Висновки

В результаті дослідження в о. Свитязь виявлено 3 види голих лобозних амеб та 2 види голих філозних амеб, які є новими для фауни України.

1. *Водно-болотні угіддя України. Довідник* / Під ред. Марушевського Г. Б., Жарук І.С. – К.: Чорноморська програма Ветландс Інтернешнл, 2006. – 312 с.
2. *Строганов Н.С. Практическое руководство по гидрохимии* / Н.С. Строганов, Н.С. Бузинова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 196 с.
3. *Old K.M. Arachnula impatiens Cienk. A mycophagous giant amoeba from soil* / K.M. Old, J.F. Darbyshire // *Protistologica*. – 1980. – Vol. 16. – P. 277-287.
4. *Page F.C. A new key to freshwater and soil gymnamoebae* / F.C. Page // *Freshwater Biological Association, Ambleside, Cumbria, UK*. – 1988. – Vol. 35. – P. 450.
5. *Schaeffer A.A. Notes on the specific and other characters of Amoeba proteus Pallas (Leidy), A. discoides spec. nov., and A. dubia spec. nov.* / A.A. Schaeffer // *Arch. Protistenk.* – Vol. 37. – P. 204-228.
6. *Smirnov A. An illustrated list of basic morphotypes of Gymnamoebia (Rhizopoda, Lobosea)* / A. Smirnov, A. Goodkov // *Protistology*. – 1999. – Vol. 1. – P. 20-29.
7. *Surek B. The filosea amoeba Vampyrellidium perforans nov. sp. (Vampyrellidae, Aconchulinida): axenic culture, feeding behaviour and host range specificity* / B. Surek, M. Melkonian // *Arch. Protistenk.* – 1980. – Vol. 123. – P. 166-191.

*М.К. Пацюк*

Житомирський державний університет ім. Івана Франка, Україна

### ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ГОЛИХ АМЕБ В ОЗЕРЕ СВИТЯЗЬ

Впервые исследован видовой состав голых амеб о. Свитязь. Было найдено 3 вида голых лобозных амеб и 2 вида голых филосных амеб, которые являются новыми для фауны Украины. Указаны значения некоторых абиотических факторов среды, при которых были найдены виды амеб.

*Ключевые слова: голые амёбы, озеро Свитязь, абиотический фактор*

*М.К. Ратчук*

Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine

### THE FIRST FINDS OF NAKED AMOEBAS IN THE LAKE SVITYAZ

The species composition of the naked amoebas in the lake Svityaz (Ukraine) has been investigated for the first time. The 3 species of lobose amoebas and 2 species of filose amoebas which are new for Ukrainian fauna were found. The values of several abiotic factors wherein the amoebas were observed are also indicated.

*Key words: naked amoebas, Lake Svityaz, abiotic factor*

Рекомендує до друку

Надійшла 20.01.2011

В.В. Грубінко

УДК 594.38

І. О. ПЕРШКО

Житомирський державний університет ім. Івана Франка  
вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008**СИСТЕМАТИЧНА СТРУКТУРА РОДИНИ *MELANOPSIDAE*  
(*MOLLUSCA: GASTROPODA: PECTINIBRANCHIA*) З УРАХУВАННЯМ  
КОНХІОЛОГІЧНИХ, АНАТОМІЧНИХ  
ТА КАРІОЛОГІЧНИХ ОЗНАК**

В результаті комплексного аналізу конхіологічних, і каріологічних ознак видів родини *Melanopsidae*, переглянуто його систематичну структуру. Не підтверджено видовий статус *F. dneprensis*, *F. esperi*, *F. berlani*, *M. potamoctebia*, *M. canaliculata* і *M. ucrainica*. В межах родини *Melanopsidae* запропоновано виділити два види *F. esperi* і *F. acicularis*.

*Ключові слова:* молюски, *Melanopsidae*, систематика, ревізія

Представники родини *Melanopsidae* в різні часи викликали немалий інтерес для дослідників. Вперше 2 види цієї родини – *F. (Microcolpia) acicularis* і *F. (Fagotia) esperi* – були описані наприкінці 19 століття (А. Férussac, 1823). Для фауни України ці ж види описав В.І. Жадін [3, 4]. Такої систематичної структури та видового складу родини *Melanopsidae* на сьогодні притримується більшість малакологів [9, 10, 12]. Проте, застосування нових підходів до вирішення проблем класифікації меланопсід дозволило низці інших дослідників у другій половині 20 ст. провести систематичну ревізію родини [7]. Вони запропонували в межах родини *Melanopsidae* виділити два роди *Fagotia* та *Microcolpia*. Як діагностичні ними використовувалися наступні морфологічні ознаки черепашки: наявність сифональної вирізки та сифоселезіону, характер її забарвлення, а також особливості будови тертки. Для ідентифікації видів в межах вищенаведених родів був застосований компараторний метод аналізу. Згідно до запропонованої Я. І. Старобогатовим класифікації для родів *Fagotia* та *Microcolpia* наводиться (для країн Східної Європи) по три валідних види – *F. (Dneprifagotia) danubialis*, *F. (D.) berlani*, *F. (D.) dneprensis* та *M. (Potamoctebiana) canaliculata*, *M. (P.) ucrainica*, *M. (P.) potamoctebia*. Відображення даної системи знаходимо і в роботах інших авторів [1, 2, 11]. Суперечність між систематичною структурою Я.І. Старобогатова та такою західних малакологів спонукала нас до здійснення комплексного аналізу конхіологічних представників родини *Melanopsidae*.

Для вирішення проблем систематики в різних групах молюсків дослідники звертаються до використання каріологічних методів дослідження, що дозволяє встановити біологічну відособленість групи чи окремого виду [5]. Аналіз літературних даних свідчить про відсутність робіт із каріології *Melanopsidae*.

**Матеріал і методи досліджень**

Матеріал для дослідження був зібраний з територій п'яти областей України (Житомирська, Миколаївська, Одеська, Рівненська, Херсонська). Для визначення видової належності молюсків порівнювали їх зовнішні конхіологічні ознаки з описами, наявними в літературі [1]. Крім того, застосовували компараторний метод Я. І. Старобогатова [8]. При визначенні молюсків вищезгаданим методом користувалися еталонами, виготовленими з голотипів або лектотипів *Melanopsidae*, які зберігаються в фондах Зоологічного інституту РАН (Санкт-Петербург). Для конхіологічних досліджень використано 240 екз. молюсків 6 видів (визначених компараторним методом). Дослідження мірних ознак черепашок проводили за такими параметрами: висота та ширина черепашки, висота завитка, висота останнього оберту, висота та ширина устя.

Препарати хромосом виготовляли з тканин гонад за методикою висушених препаратів із попереднім колхіцинуванням тварин. Виготовлено і досліджено 96 каріологічних препаратів 5

видів (визначених компараторним методом). Лінійні параметри хромосомних наборів оброблено методами варіаційної статистики (Microsoft Excel 2003).

### Результати досліджень та їх обговорення

**Порівняльний аналіз конхіологічних характеристик *Melanopsidae*.** Проведено комплексне дослідження сукупності морфологічних ознак черепашок представників родини *Melanopsidae* з метою з'ясування можливості їх використання для ідентифікації окремих видів групи.

Дискримінантний аналіз всієї сукупності абсолютних значень основних промірів черепашки (рис. 1) вказує на середній ступінь надійності цих ознак при ідентифікації більшості видів *Fagotia*. Основна кількість представників *F. berlani* та *F. danubialis* виявилася в різних канонічних площинах з незначним ступенем розсіювання та перекривання. Слід відмітити наявність поступового переходу від однієї форми до іншої. Так, *F. berlani* у полі першої дискримінантної функції переходить у *F. dneprensis*, який, у свою чергу, переходить у *F. danubialis*.

Отже, абсолютні значення промірів черепашки не встановлюють чітких меж між видами досліджуваної групи. У деяких випадках вони дозволяють ідентифікувати *F. berlani*. Для решти видів групи вони мають обмежене діагностичного значення і потребують підкріплення додатковими критеріями.

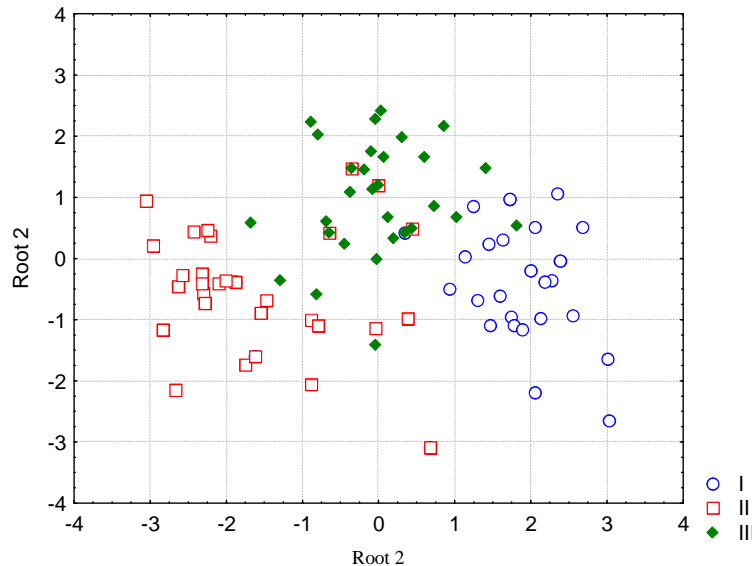


Рис. 1. Розподіл досліджених екземплярів видів *Fagotia* за абсолютними значеннями конхіологічних характеристик; умовні позначення: I – *F. berlani*, II – *F. danubialis*, III – *F. dneprensis*

Дискримінантний аналіз конхіологічних характеристик *Microcolpia* вказує на значну однорідність досліджуваних параметрів у межах роду (рис. 2). На діаграмі розподілу екземплярів роду *Microcolpia* у полі першої дискримінантної функції відособлену „хмарку” з деяким ступенем розсіювання утворює *M. canaliculata*. Спільну групу, що перекривається з *M. canaliculata* у полі цієї ж функції, утворюють *M. potamoctebia* та *M. ucrainica*. Отже, абсолютні значення основних промірів черепашки роду *Microcolpia* дозволяють ідентифікувати лише *M. canaliculata*. Подібними за метричними характеристиками черепашки виявилися *M. potamoctebia* та *M. ucrainica*.



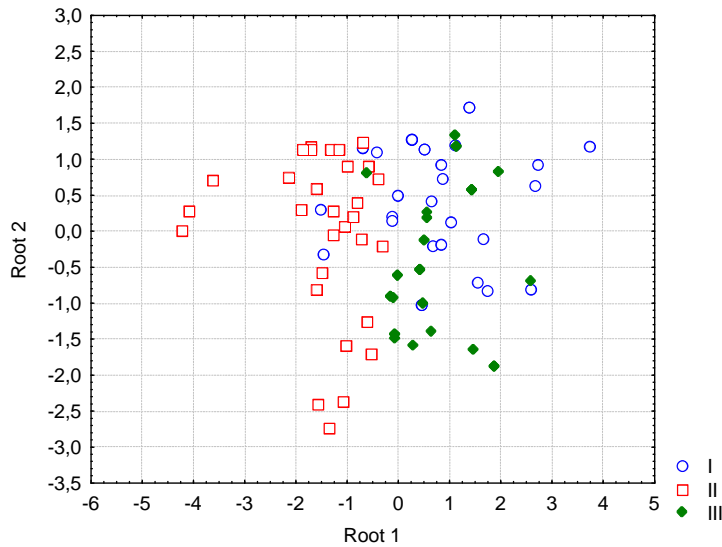


Рис. 2. Розподіл досліджених екземплярів видів роду *Microcolpia* абсолютними значеннями конхіологічних характеристик; умовні позначення: I – *M. ucraïnica*, II – *M. canaliculata*, III – *M. potamoctebia*.

**Порівняльний аналіз каріотипів *Melanopsidae*** Вперше здійснено каріологічний аналіз видів *Microcolpia* та *Fagotia* фауни України.

Каріотипи трьох видів роду *Fagotia* (*F. berlani*, *F. danubialis*, *F. dneprensis*) виявилися подібними за кількістю хромосом диплоїдного набору ( $2n=34$ ). Близьким у них є також число хромосомних плечей (NF=58-60) та довжина диплоїдного набору (TCL) (табл. 1).

Каріотип досліджених видів представлений субмета-, субтело- та акроцентричними хромосомами, при цьому переважають субтелоцентрики. Розміри хромосом поступово зменшуються, сусідні пари є досить подібними за морфологією. Останні 4 хромосомні пари дуже дрібні, що ускладнює їх ідентифікацію за морфологічним типом. Аналіз хромосомних формул та основного числа вказує на деякі відмінності між видами роду *Fagotia* за досліджуваними параметрами. Так, *F. berlani* відрізняється від інших представників групи дещо вищим значенням основного числа. Види *Fagotia* характеризуються також різним співвідношенням морфологічних типів хромосом у хромосомних формулах.

Таблиця 1

Основні параметри каріотипів видів роду *Fagotia*

Вид	Хромосомна формула	NF	TCL, mkm
<i>F. berlani</i>	$2n=8sm+16st+10a=34$	58	20,94±1,96
<i>F. danubialis</i>	$2n=8sm+18st+8a=34$	60	22,63±1,72
<i>F. dneprensis</i>	$2n=12sm+14st+8a=34$	60	19,00±2,07

Для статистичної обробки використано середні значення центромерного індексу, відносну довжину та морфологічний тип хромосом видів роду *Fagotia* (табл. 2, рис. 3, 4). Аналіз морфологічної структури хромосомних наборів досліджуваної групи свідчить про інтегруюче значення досліджуваного параметру у межах групи (табл. 2).

Таблиця 2

Достовірні відмінності між видами родини *Fagotia* за морфологічним типом хромосом

Вид	№	Хромосомні пари		
		1	2	3
<i>F. berlani</i>	1	–	13, 16, 17	12, 17
<i>F. danubialis</i>	2	13, 16, 17	–	13, 16, 17
<i>F. dneprensis</i>	3	12, 17	13, 16, 12	–

Так, маркерною для *F. berlani* виявилися сімнадцята пара субтелоцентриків. Субметацентрична морфологія дванадцятої хромосомної пари дозволяє відмежувати від інших видів *F. dneprensis*. Для *F. danubialis* виявлено відмінності за морфологічною будовою тринадцятої та шістнадцятої пари хромосом (st). Решта хромосомних пар за своєю морфологічною структурою виявилися подібними для видів роду *Fagotia*. На користь інтегруючого значення проаналізованих ознак свідчить відсутність відмінностей між видами роду *Fagotia* за морфологічним типом перших 10 хромосомних пар.

Статистичний аналіз середніх значень центромерного індексу хромосомних пар представників роду *Fagotia* вказує на подібність досліджуваного параметру у межах групи (рис. 3). Максимальні для роду значення центромерного індексу слід відмітити лише для сьомої та дванадцятої пари у *F. dneprensis*. Дещо відмінними для видів досліджуваного роду є значення центромерного індексу шістнадцятої пари хромосом. Досліджуваний параметр решти хромосомних пар може відігравати в межах даної групи виключно інтегруючу роль.

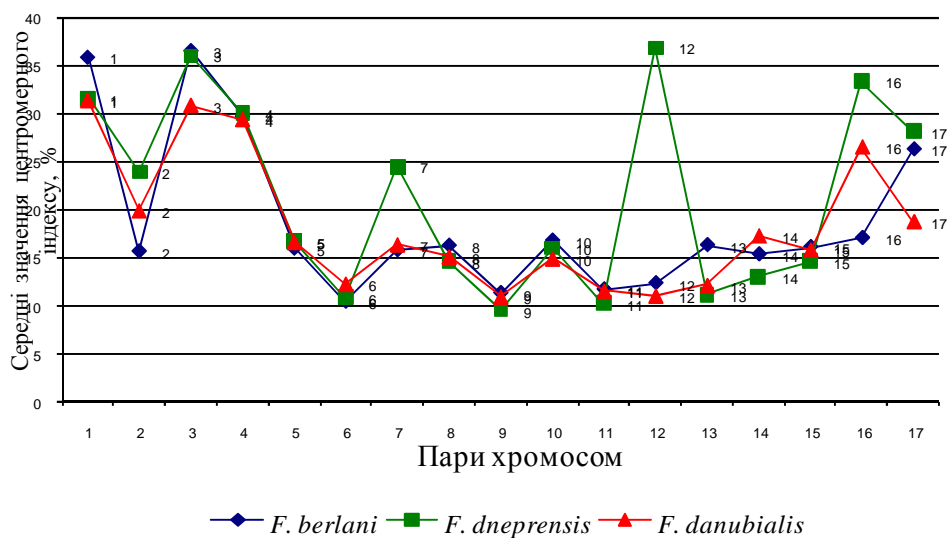


Рис. 3. Ідіограма центромерного індексу хромосом видів роду *Fagotia*

Подібність між видами досліджуваної групи виявлено у результаті статистичного аналізу відносної довжини хромосом (рис. 4.).

Цікавою, на нашу думку, є ситуація, що спостерігається з макрохромосомами деяких видів групи. Так, значення відносної довжини першої пари хромосом у *F. dneprensis* є максимальним в групі, а значення цього ж параметру для другої пари виявилось найменшим. Починаючи з четвертої пари хромосом і до шістнадцятої, максимальні значення досліджуваного параметру відмічаються для *F. berlani*, а мінімальні – для *F. dneprensis*. Досліджуваний параметр третьої та сімнадцятої пар хромосом є майже однаковим для видів *Fagotia*.

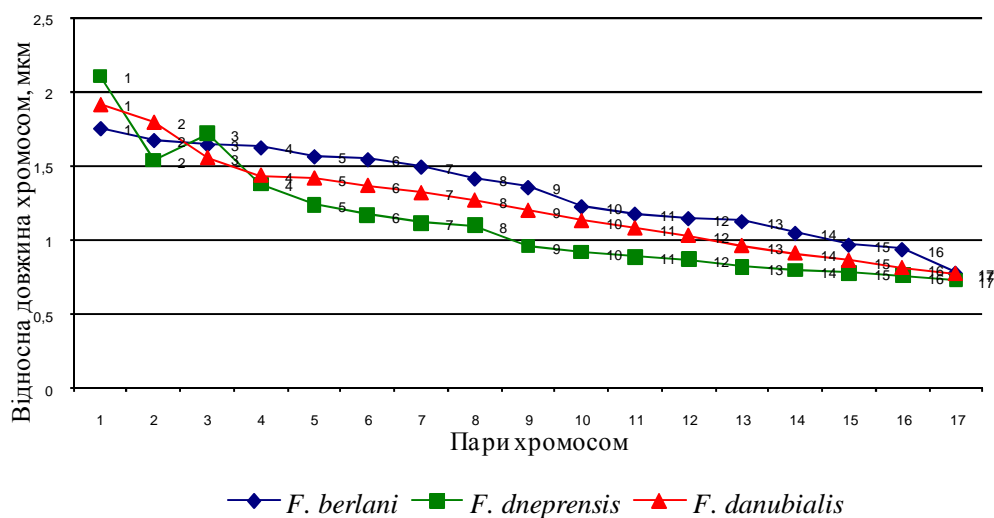


Рис. 4. Ідіограма відносної довжини хромосом видів роду *Fagotia*

Отже, проведений аналіз каріотипів видів роду *Fagotia* вказує на наявність обмежень у використанні морфологічних особливостей хромосом та їх лінійних промірів для ідентифікації окремих представників групи. За каріологічним критерієм у ряді випадків можна ідентифікувати *F. dneprensis*, що характеризується максимальною для групи кількістю рівноплечих хромосом.

Каріотиби трьох видів роду *Microcolpia* (*M. potamoctebia*, *M. canaliculata*, *M. ucrainica*) виявилися подібними за кількістю хромосом диплоїдного набору ( $2n=34$ ), за числом хромосомних плеч ( $NF=56-58$ ) та довжиною диплоїдного набору (TCL) (табл. 3).

Таблиця 3

Основні параметри каріотипів видів роду *Microcolpia*

Вид	Хромосомна формула	NF	TCL, mkm
<i>M. ucrainica</i>	$2n=10sm+12st+12a=34$	56	20,12±2,65
<i>M. canaliculata</i>	$2n=8sm+16st+10a=34$	58	19,64±2,84
<i>M. potamoctebia</i>	$2n=8sm+16st+10a=34$	58	19,28±2,33

Каріотип досліджених видів представлений субмета-, субтело- та акроцентричними хромосомами, при цьому значно переважають субтелоцентрики. Розміри хромосом поступово зменшуються, сусідні пари є досить подібними за морфологією. Аналіз хромосомних формул та основного числа вказує на деякі відмінності між видами роду *Microcolpia* за досліджуваними параметрами. Так, *M. ucrainica* відрізняється від інших представників групи дещо нижчим значенням основного числа, максимальним значенням довжини диплоїдного набору та співвідношенням морфологічних типів хромосом у хромосомній формулі.

Для статистичної обробки використано середні значення центромерного індексу, відносно довжину та морфологічний тип хромосом видів роду *Microcolpia* (табл. 4, рис. 5, 6).

Аналіз морфологічної структури хромосомних наборів досліджуваної групи вказує на інтегруючу роль досліджуваної ознаки у межах групи. Не виявлено достовірних відмінностей за морфологічним типом жодної хромосомної пари між *M. potamoctebia* та *M. canaliculata* (табл. 4). Маркерні хромосоми було виявлено лише для *M. ucrainica* – це 6-а (st), 7- (sm), 11- (sm) та 12-а (a) пари хромосом.

Таблиця 4

Достовірні відмінності між видами родини *Microcolpia* за морфологічним типом хромосом

Вид	№	1	2	3
		Хромосомні пари		
<i>M. ucrainica</i>	3	–	6, 7, 11, 12	6, 7, 11, 12
<i>M. canaliculata</i>	1	6, 7, 11, 12	–	–
<i>M. potamoctebia</i>	2	6, 7, 11, 12	–	–

Статистичний аналіз середніх значень центромерного індексу хромосомних пар видів роду *Microcolpia* виявив можливість використання цього показника для диференціації окремих видів та як інтегруючий фактор (рис. 5). Від інших представників групи за значенням центромерного індексу першої, шостої, сьомої та одинадцятої пар хромосом відрізняється *M. ucrainica*. Максимальне значення досліджуваного параметру дванадцятої пари хромосом відмежовує від решти представників групи *M. potamoctebia*. Значення центромерного індексу решти хромосомних пар характеризуються подібністю і мають скоріше інтегруюче значення для видів роду *Microcolpia*.

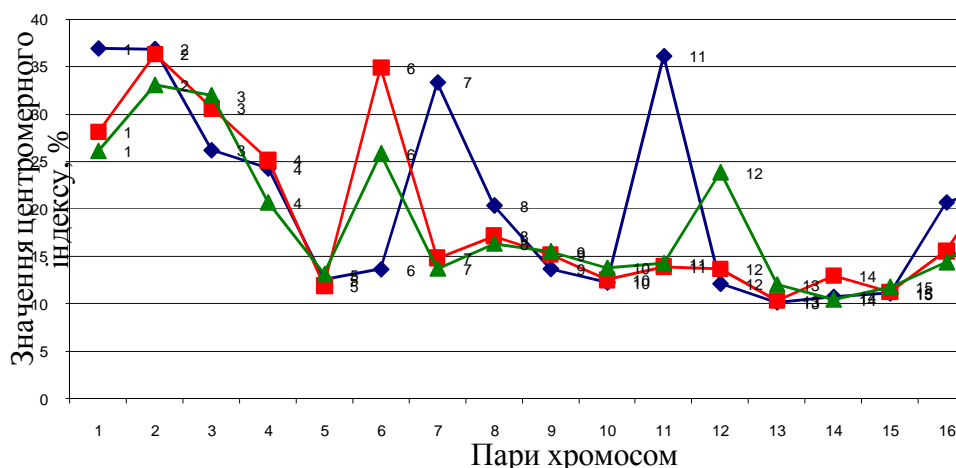


Рис. 5. Ідіограма центромерного індексу хромосом видів роду *Microcolpia*

Подібними, а у деяких випадках навіть однаковими, виявилися у результаті статистичного аналізу відносні довжини хромосом *Microcolpia* (рис. 6.), що вказує на неможливість використання даного параметра для ідентифікації видів у межах досліджуваної групи.

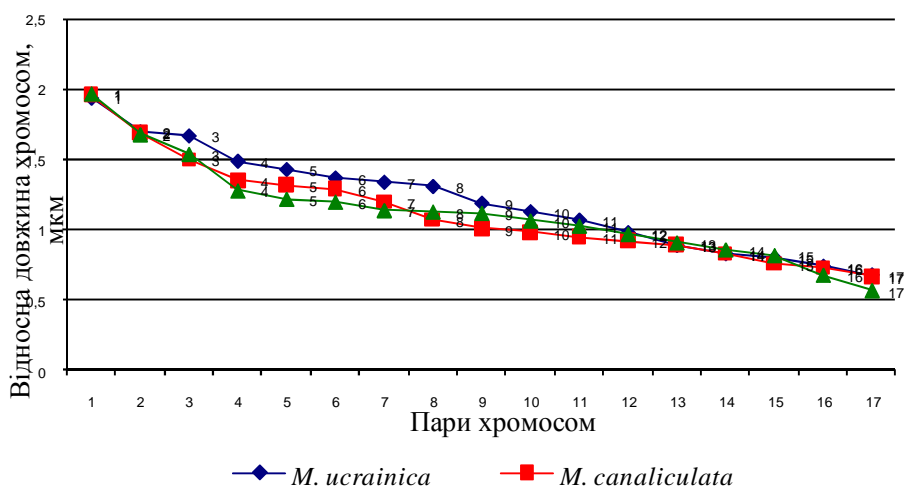


Рис. 6. Ідіограма відносної довжини хромосом видів роду *Microcolpia*

Отже, проведений аналіз каріотипів видів роду *Microcolpia* вказує на значні обмеження у використанні морфологічних особливостей хромосом та їх лінійних промірів для ідентифікації окремих представників групи. Так, за особливостями морфології деяких пар хромосом та значенням центромерного індексу можна ідентифікувати *M. ucrainica*. Решта видів групи виявилися подібними за досліджуваними параметрами.

### Висновки

На основі аналізу конхіологічних та каріологічних особливостей представників родини *Melanopsidae* здійснено систематичну ревізію групи. У межах родини *Melanopsidae* пропонуємо відмовитись від поділу її на підродини, роди та підродини, з огляду на обмежену кількість ознак, за якими ці таксони достовірно відрізнялися би між собою. Натомість вважаємо, що в Україні родина *Melanopsidae* представлена одним родом *Fagotia*. Згідно до „Кодексу зоологічної номенклатури” [6], враховуючи правило пріоритету назв, вважаємо, що належні до нього види мають називатися так: *F. esperi* та *F. acicularis*. Вони добре ідентифікуються за забарвленням черепашки та за наявністю сифональної вирізки. З огляду на

конхіологічну, кариологічну та екологічну подібність *F. danubialis* та *F. berlani* вважаємо за доцільне розглядати їх як молодші синоніми *F. esperi*. Враховуючи географічну ізолюваність та деякі кариологічні особливості *F. dneprensis*, пропонуємо розглядати його як підвид *F. esperi* – *F. esperi dneprensis*. Пропонуємо *M. potamoctebia*, *M. canaliculata* та *M. ucrainica* вважати за молодші синоніми *F. acicularis*.

1. *Анистратенко В. В.* Литторинообразные. Риссоиобразные. (Littoriniformes, Rissoiformes) / В. В. Анистратенко, А. П. Стадниченко – К.: Наук. думка, 1994. – 175 с.
2. *Градовский В. М.* Распространение и некоторые особенности экологии моллюсков семейств Melanopsidae и Lithoglyphidae (Gastropoda, Pectinibranchia) в водотоках Правобережной Украины / В. М. Градовский // Вестн. зоологии – 1998. – Т. 32, №4. – С. 67–75.
3. *Жадин В. И.* Моллюски пресных и солоноватых вод СССР / В. И. Жадин. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – 376 с.
4. *Жадин В. И.* Пресноводные моллюски СССР / В. И. Жадин. – Л.: Леннабтехиздат, 1933. – 232 с.
5. *Мельниченко Р. К.* Порівняльно-кариологічна характеристика родини перлівницевих (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) фауни України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.08 «Зоологія» / Р.К. Мельниченко. – К., 2001. – 21 с.
6. *Міжнародний кодекс зоологічної номенклатури.* Видання четверте. Ухвалений Міжнародним союзом біологічних наук: Пер. з англ. і фр. – Київ, 2003. – 175 с.
7. *Старобогатов Я. И.* Fagotia и Microcolpia (Gastropoda, Pectinibranchia, Melanopsidae) и их представители в современной фауне / Старобогатов Я. И., Алексенко Т. Л., Левина О. В. // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1992. – Т. 97, №3. – С. 57–72.
8. *Старобогатов Я.И., Толстиков Н. В.* Моллюски // История озёр СССР. Общие закономерности возникновения и развития озёр. Методы изучения истории озёр / Под ред. Д. Д. Квасова, Н. Н. Давыдовой, В. А. Румянцева. – Л.: Наука, 1986. – С. 156–165.
9. *Falkner G.* Check-list of the non-marine Molluscan Species-group taxa of the States of Northern, Atlantic and Central Europe (CLECOM I) / G. Falkner, R. Bank, T. Proschwitz // Heldia. – Munchen, 2001. – Vol. 4, № 1/2. – P. 1–77.
10. *Falniowski A.* Hydrobioidae of Poland (Prosobranchia: Gastropoda) / A. Falniowski // Sci. Bull. Acad. Min. Met. – Folia malacologica. – Cracow, 1987. – Bull. 1, № 1096. – 119 p.
11. *Gradowski V. M., Stadnichenko A. P.* The role of Melanopsidae (Mollusca, Gastropoda, Pectinibranchia) in the European epidemiological situation / Abstr. World Congress of Malacology. – Washington: D. C., R. Bieler and p. M. Mikkelsen, eds.; Unitas Malacologica. – 1998. – P. 128.
12. *Strong E. E.* Global Diversity of Gastropods (Gastropoda; Mollusca) in Freshwater / Strong E. E., Gargominy O., Ponder W. F. // Hydrobiologia. – 2008. Vol. 595. – P. 149–166.

*И. О. Перико*

Житомирский государственный университет им. Ивана Франко, Украина

**СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СЕМЕЙСТВА *MELANOPSIDAE* (MOLLUSCA: GASTROPODA: PECTINIBRANCHIA) С УЧЁТОМ КОНХИОЛОГИЧЕСКИХ И КАРИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ**

В результате комплексного анализа конхиологических, и кариологических признаков видов семейства *Melanopsidae*, пересмотрено его систематическую структуру. Не подтверждено видовой статус *F. dneprensis*, *F. esperi*, *F. berlani*, *M. potamoctebia*, *M. canaliculata* и *M. ucrainica*. В рамках семейства *Melanopsidae* предложено выделить два вида *F. esperi* и *F. acicularis*.

*Ключевые слова:* моллюски, *Melanopsidae*, систематика, ревизия

I. O. Pershko

Ivan Franko State University of Zhitomir, Ukraine

SYSTEMATIC STRUCTURE FAMILY OF *MELANOPSIDAE* (*MOLLUSCA: GASTROPODA: PECTINIBRANCHIA*) TAKING INTO ACCOUNT OF CONCHIOLOGICAL AND CARIOLOGICAL FEATURES

As a result of the complex analysis of conchiological and cariological features of species of family of *Melanopsidae* it is reconsidered its systematic structure. Status of species is not confirmed for *F. dneprensis*, *F. esperi*, *F. berlani*, *M. potamoctebia*, *M. canaliculata* ш *M. ucrainica*. Within the family of *Melanopsidae* it is offered to allocate a two species *F. esperi* и *F. acicularis*.

*Key words:* molluscs, *Melanopsidae*, systematic, revision

Рекомендує до друку

Надійшла 16.12.2010

В.В. Грубінко

УДК [582.23/26.574.586] (28)

О.С. ТАРАЦУК, Т.Ф. ШЕВЧЕНКО, П.Д. КЛОЧЕНКО

Інститут гідробіології НАН України  
проспект Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210

## **КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ РОЗВИТКУ ЕПІФІТНИХ ВОДОРОСТЕЙ НА ОЗЕРНІЙ ДІЛЯНЦІ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

Вперше досліджено кількісні показники розвитку фітоепіфітону на вищих водяних рослинах, що належать до різних екологічних груп, на озерній ділянці Канівського водосховища. Встановлено, що на занурених рослинах чисельність, біомаса та кількість видів водоростей епіфітону значно вищі, ніж на рослинах інших екологічних груп.

*Ключові слова:* водорості, епіфітон, вищі водяні рослини, екологічні групи, Канівське водосховище.

Водяні рослини, зокрема епіфітні водорості, відіграють важливу роль у процесах утворення органічної речовини і формування якості води у водоймах різних типів [2, 3].

Наразі накопичений значний об'єм фактичних даних про епіфітні водорості більшості дніпровських водосховищ [6]. Тим не менше, ступінь вивченості цього рослинного угруповання є нижчим, ніж фітопланктону. Зокрема, не дослідженим залишився фітоепіфітон Канівського водосховища – одного з шести в дніпровському каскаді. Згідно з еколого-гідродинамічними принципами районування воно розділяється на річкову та озерну ділянки [1].

Основна мета роботи полягала у вивченні кількісних показників розвитку водоростей епіфітону на вищих водяних рослинах, що належать до різних екологічних груп, на озерній ділянці Канівського водосховища.

### **Матеріал і методи досліджень**

Дослідження проводили у 2003–2006 рр., як правило, в літній період на станціях, розташованих у різних районах мілководь озерної ділянки Канівського водосховища.

Проби фітоепіфітону відбирали з 14 видів вищих водяних рослин, що належать до трьох екологічних груп: повітряно-водних (*Typha angustifolia* L. – рогіз вузьколистий, *T. latifolia* L. – рогіз широколистий, *Scirpus lacustris* L. – комиш озерний, *Glyceria maxima* (С. Hartm.) Holmb. – лепешняк великий, *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. – очерет звичайний); з плаваючим листям (*Nuphar lutea* (L.) Smith – глечики жовті, *Trapa natans* L. – водяний горіх плаваючий) і занурених (*Sagittaria sagittifolia* L. – стрілолист стрілолистий (занурена форма), *Myriophyllum spicatum* L. – водопериця колосова, *Elodea canadensis* Michx. – елодея канадська, *Potamogeton*

*perfoliatus* L. – рдесник пронизанолистий, *P. pectinatus* L. – рдесник гребінчастий, *P. crispus* L. – рдесник кучерявий, *Ceratophyllum demersum* L. – кушир занурений).

Альгологічний матеріал відбирали з використанням методів, загальноприйнятих у практиці гідробіологічних досліджень [4, 7]. Чисельність водоростей визначали на лічильній платівці в краплі об'ємом 0,1 см<sup>3</sup>, відібраної за допомогою штемпель-піпетки. Біомасу кожного виду вираховували методом геометричної подібності, приймаючи питому масу водоростей за одиницю. Чисельність і біомасу водоростей епіфітону розраховували на 1 г повітряно-сухої маси рослини-субстрату. До числа домінантів відносили види, частка яких в загальній біомасі фітоепіфітону в пробі складала  $\geq 25\%$ . Частоту домінування визначали як відношення кількості проб, де вид домінував, до загальної кількості проб, відібраних з вищих водяних рослин певної екологічної групи. Латинські назви і об'єм таксонів водоростей наведені у відповідності з класифікаційною системою [5, 8].

### Результати досліджень та їх обговорення

Кількісні показники розвитку фітоепіфітону на вищих водяних рослинах, що належать до різних екологічних груп, істотно відрізнялися. На повітряно-водних рослинах чисельність епіфітних водоростей коливалася від 0,008 (на рогозі широколистому) до 8,183 млн. кл/г (на очереті звичайному), а їхня біомаса – від 0,014 (на рогозі широколистому) до 9,200 мг/г (на рогозі вузьколистому) (табл. 1). На рослинах з плаваючим листям досліджувані показники були дещо вищими: чисельність змінювалася від 0,037 (на глечиках жовтих) до 18,630 млн. кл/г (на водяному горісі плаваючому), а їхня біомаса – от 0,039 (на глечиках жовтих) до 26,871 мг/г (на водяному горісі плаваючому). Найвищі кількісні показники розвитку фітоепіфітону зареєстровані на занурених рослинах, де його чисельність коливалася від 2,782 (на рдеснику пронизанолистому) до 305,005 млн. кл/г (на рдеснику гребінчастому), а біомаса – від 3,283 (на елодеї канадській) до 335,982 мг/г (на рдеснику пронизанолистому).

Таблиця 1

Межі коливань чисельності та біомаси водоростей епіфітону на вищих водяних рослинах різних екологічних груп

Види вищих водяних рослин	Чисельність, млн. кл/г	Біомаса, мг/г
Повітряно-водні рослини		
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. – очерет звичайний	<u>0,030–8,183</u> 1,637	<u>0,051–7,073</u> 1,522
<i>Typha angustifolia</i> L. – рогоз вузьколистий	<u>0,015–7,188</u> 2,195	<u>0,132–9,200</u> 2,806
<i>Typha latifolia</i> L. – рогоз широколистий	<u>0,008–0,716</u> 0,237	<u>0,014–0,563</u> 0,164
<i>Scirpus lacustris</i> L. – комиш озерний	5,794	6,900
<i>Glyceria maxima</i> (C. Hartm.) Holmb. – лепешняк великий	<u>0,010–0,035</u> 0,023	<u>0,028–0,054</u> 0,041
В середньому	1,574	1,745
Рослини з плаваючим листям		
<i>Trapa natans</i> L. – водяний горіх плаваючий	<u>1,315–18,630</u> 5,690	<u>1,585–26,871</u> 8,596
<i>Nuphar lutea</i> L. – глечики жовті	<u>0,037–6,060</u> 1,900	<u>0,039–8,271</u> 2,565
В середньому	3,649	5,348
Занурені рослини		
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L. – стрілолист стрілолистий (занурена форма)	<u>59,632–81,365</u> 70,499	<u>90,332–94,794</u> 92,563
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L. – рдесник пронизанолистий	<u>2,782–226,369</u> 48,368	<u>3,504–335,982</u> 54,376
<i>Potamogeton pectinatus</i> L. – рдесник гребінчастий	<u>7,087–305,005</u> 133,189	<u>7,502–226,707</u> 106,345

## ГІДРОБІОЛОГІЯ

Продовження таблиці 1		
<i>Potamogeton crispus</i> L. – рдесник кучерявий	<u>7,638–44,291</u>	<u>10,676–40,236</u>
	21,538	24,271
<i>Ceratophyllum demersum</i> L. – кушир занурений	<u>2,922–76,833</u>	<u>4,897–189,574</u>
	25,412	53,781
<i>Myriophyllum spicatum</i> L. – водопериця колосова	<u>20,280–211,958</u>	<u>26,049–297,076</u>
	112,084	134,467
<i>Elodea canadensis</i> Michx. – елодея канадська	<u>4,410–50,012</u>	<u>3,283–58,193</u>
	25,483	22,873
В середньому	68,935	73,730

Примітка. В чисельнику наведені межі коливань чисельності і біомаси фітоепіфітону, в знаменнику – їхні середні значення.

Середня чисельність фітоепіфітону на повітряно-водних рослинах була майже в 2 рази, а біомаса – майже в 3 рази нижчою, ніж на рослинах з плаваючим листям і відповідно в 44 і 43 рази нижчою, порівняно з цими показниками для занурених рослин. В той же час середня чисельність і біомаса водоростей-епіфітів на рослинах з плаваючим листям були відповідно в 19 і 14 разів нижчими, ніж на занурених рослинах.

За чисельністю на вищих водяних рослинах всіх екологічних груп переважали діатомові водорості. Їхня частка у загальній чисельності фітоепіфітону в середньому складала 67,4–94,3%. Друге місце на повітряно-водних рослинах і на рослинах з плаваючим листям займали зелені (16,8 і 3,2%), третє – синьозелені (4,6 і 1,7%), а четверте – стрептофітові водорості (0,1 і 0,8%). На занурених рослинах друге місце за чисельністю належало синьозеленим (28,5%), третє – зеленим (3,9%) і четверте – стрептофітовим водоростям (0,2%).

В обростаннях вищих водяних рослин всіх екологічних груп Bacillariophyta, Chlorophyta і Streptophyta складала основу біомаси фітоепіфітону. На повітряно-водних рослинах частка цих відділів у загальній біомасі епіфітних водоростей в середньому складала відповідно 74,7, 26,5 і 3,6%, на рослинах з плаваючим листям – 98,4, 1,4 і 0,1%, а на занурених рослинах – 87,3, 9,1 і 2,7%.

Кількість видів епіфітних водоростей на одному й тому ж виді вищих водяних рослин, на різних рослинах у межах тієї самої екологічної групи, а також на рослинах, що належать до різних екологічних груп, коливалась у досить широких межах. Зокрема, на повітряно-водних рослинах кількість видів епіфітних водоростей варіювала від 7 до 46 і була максимальною на очереті звичайному. Значна кількість видів зареєстрована також на рогозі вузьколистому (35) та комиші озерному (34). Середнє число видів водоростей-епіфітів, знайдених на повітряно-водних рослинах, становило 24 (табл. 2).

На рослинах з плаваючим листям кількість видів епіфітних водоростей змінювалася від 11 до 27. Найбільше видів знайдено в обростаннях водяного горіха плаваючого. Середня кількість видів водоростей-епіфітів на рослинах з плаваючим листям становила 17.

У широких межах варіювало число видів фітоепіфітону на занурених рослинах (від 16 до 56), а їх максимальну кількість знайдено в обростаннях рдеста пронизанолистого. Середня кількість видів фітоепіфітону на занурених рослинах становила 31.

Середня кількість видів епіфітних водоростей, знайдених на рослинах з плаваючим листям, була в 1,4 рази меншою, ніж на повітряно-водних і в 1,8 разів меншою, ніж на занурених рослинах, а на повітряно-водних – в 1,3 рази меншою, ніж на занурених рослинах.

До складу провідного комплексу фітоепіфітону входило 15 видів, серед яких переважали Bacillariophyta (12). Відділи Cyanoprocarota, Chlorophyta і Streptophyta представлені одним видом кожен. На рослинах всіх екологічних груп переважали *Cocconeis placentula* Ehrenb. і *Oedogonium* sp. st. Частота домінування *Cocconeis placentula* на повітряно-водних рослинах становила 25%, на рослинах з плаваючим листям – 86%, а на занурених – 41%. Частка цього виду у загальній біомасі фітоепіфітону повітряно-водних рослин складала 25–52%, рослин з плаваючим листям – 25–92%, а на занурених – 25–88%.



Межі коливань кількості видів водоростей епіфітону на вищих водяних рослинах різних екологічних груп

Види вищих водяних рослин	Кількість видів фітоепіфітону
Повітряно-водні рослини	
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. – очерет звичайний	<u>19–46</u> 28
<i>Typha angustifolia</i> L. – рогоз вузьколистий	<u>7–35</u> 23
<i>Typha latifolia</i> L. – рогоз широколистий	<u>11–23</u> 18
<i>Scirpus lacustris</i> L. – комиш озерний	34
<i>Glyceria maxima</i> (C. Hartm.) Holmb. – лепешняк великий	<u>14–18</u> 16
В середньому	24
Рослини з плаваючим листям	
<i>Trapa natans</i> L. – водяний горіх плаваючий	<u>19–27</u> 22
<i>Nuphar lutea</i> L. – глечики жовті	<u>11–18</u> 15
В середньому	17
Занурені рослини	
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L. – стрілолист стрілолистий (занурена форма)	<u>19–30</u> 19
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L. – рдесник пронизанолистий	<u>16–56</u> 36
<i>Potamogeton pectinatus</i> L. – рдесник гребінчастий	<u>22–51</u> 34
<i>Potamogeton crispus</i> L. – рдесник кучерявий	<u>23–32</u> 27
<i>Ceratophyllum demersum</i> L. – кушир занурений	<u>21–44</u> 32
<i>Myriophyllum spicatum</i> L. – водопериця колосова	<u>21–50</u> 37
<i>Elodea canadensis</i> Michx. – елодея канадська	<u>22–44</u> 33
В середньому	31

Примітка. В чисельнику наведені межі коливань кількості видів фітоепіфітону, в знаменнику – їхні середні значення.

Частота домінування *Oedogonium* sp. st. становила – 25, 7 і 33%, відповідно, а його частка у загальній біомасі змінювалася від 25% на рослинах з плаваючим листям до 39–70% на повітряно-водних та 25–61% на занурених рослинах. Досить висока частота домінування відмічена і для *Melosira varians* Agardh. Зокрема, на повітряно-водних рослинах вона становила 16%, а на занурених – 18%. Частка цього виду у загальній біомасі фітоепіфітону змінювалася від 25 до 81%. На повітряно-водних і занурених рослинах, крім того, домінували *Staurosira construens* Ehrenb. і *Spirogyra* sp. st., а на занурених і рослинах з плаваючим листям – *Diatoma vulgare* Vory і *Gomphonema gracile* Ehrenb. Тільки на повітряно-водних рослинах домінували *Navicula viridula* Kütz., *Amphora ovalis* Kütz. і *Hantzschia amphioxys* (Ehrenb.) Grunov, на рослинах з плаваючим листям – *Eunotia pectinalis* (Dillwyn? Kütz.) Rabenh. і *Amphora pediculus* (Kütz.) Grunov, а на занурених – *Lyngbya kuetzingii* Schmidle, *Encyonema elginense* (Krammer) Mann і *Navicula cryptocephala* Kütz. (табл. 3).

Види водоростей епіфітону, що домінують на вищих водяних рослинах різних екологічних груп

Види водоростей	Екологічні групи вищих водяних рослин		
	повітряно-водні	з плаваючим листям	занурені
Cyanoprocarota			
<i>Lyngbya kuetzingii</i> Schmidle	–	–	d
Bacillariophyta			
<i>Melosira varians</i> Agardh	d	+	d
<i>Staurosira construens</i> Ehrenb.	d	–	d
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	–	d	d
<i>Eunotia pectinalis</i> (Dillwyn? Kütz. ) Rabenh.	–	d	–
<i>Encyonema elginense</i> (Krammer) Mann	+	–	d
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenb.	+	d	d
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenb.	d	d	d
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	+	–	d
<i>Navicula viridula</i> Kütz.	d	–	–
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	d	+	+
<i>Amphora pediculus</i> (Kütz.) Grunov	–	d	–
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grunov	d	–	–
Chlorophyta			
<i>Oedogonium</i> sp. st.	d	d	d
Streptophyta			
<i>Spirogyra</i> sp. st.	d	–	d

Примітка. “d” – доміант, “+” – вид не належить до числа доміантів, “–” – вид не знайдений.

### Висновки

Вперше досліджено кількісні показники розвитку водоростей епіфітону на вищих водяних рослинах, що належать до різних екологічних груп, на озерній ділянці Канівського водосховища. Встановлено, що найбільш сприятливі умови для вегетації епіфітних водоростей формуються на занурених рослинах, де їх чисельність, біомаса і кількість видів значно вищі, ніж на рослинах інших екологічних груп.

Середня чисельність епіфітних водоростей на занурених рослинах перевищувала цей показник на повітряно-водних рослинах в 44 рази, а на рослинах з плаваючим листям – в 19 разів. Середня біомаса фітоепіфітону на занурених рослинах була відповідно майже в 43 і 14 разів вищою, ніж на повітряно-водних і рослинах з плаваючим листям.

На вищих водяних рослинах всіх екологічних груп до провідного комплексу входили діатомові, зелені та стрептофітові водорості. Ці ж відділи склали основу біомаси фітоепіфітону. За чисельністю на вищих водяних рослинах всіх екологічних груп переважали діатомові водорості. Друге місце на повітряно-водних і рослинах з плаваючим листям займали зелені, третє – синьозелені, а четверте – стрептофітові водорості. На занурених рослинах друге місце за чисельністю належало синьозеленим, третє – зеленим і четверте – стрептофітовим водоростям.

Кількість видів епіфітних водоростей на одному й тому ж виді вищих водяних рослин, на різних рослинах у межах тієї самої екологічної групи, а також на рослинах, що належать до різних екологічних груп, змінювалась у досить широких межах.

1. Дубняк С.С. Гідродинаміка мілководь дніпровських водосховищ, її екологічна роль: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.07 „Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія” / С.С. Дубняк. – Київ, 1997. – 17 с.
2. 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.
3. Макаревич Т.А. Вклад перифитона в суммарную первичную продукцию пресноводных экосистем (обзор) / Т.А. Макаревич // Вестник ТГУ. – 2005. – №5. – С. 77–86.

4. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* / [за ред. В.Д. Романенка]. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
5. *Разнообразие водорослей Украины* / [под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко] // Альгология. – 2000. – 10, № 4. – 309 с.
6. *Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ* / [под ред. Н.В. Кондратьевой]. – Киев: Наук думка, 1989. – 232 с.
7. *Топачевский А.В. Пресноводные водоросли Украинской ССР: учебное пособие* / А.В. Топачевский, Н.П. Масюк. – Киев: Вища шк., 1984. – 334 с.
8. *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 1. Cyanoprocarota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta, Rhodophyta* / [edited by Petro M. Tsarenko, Solomon P. Wasser, Eviatar Nevo]. – Ruggel; Gartner Verlag, 2006. – 716 p.

*О.С. Таращук, Т.Ф. Шевченко, П.Д. Клоченко*

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

#### КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ ЭПИФИТНЫХ ВОДОРосЛЕЙ НА ОЗЕРНОМ УЧАСТКЕ КАНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Впервые изучены количественные показатели развития водорослей эпифитона на высших водных растениях, относящихся к разным экологическим группам, на озерном участке Каневского водохранилища. Установлено, что на погруженных растениях численность, биомасса и количество видов фитоэпифитона значительно выше, чем на растениях других экологических групп.

*Ключевые слова: водоросли, эпифитон, высшие водные растения, экологические группы, Каневское водохранилище*

*O.S. Tarashchuk, T.F. Shevchenko, P.D. Klochenko*

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

#### QUANTITATIVE INDICES OF EPIPHYTON ALGAE DEVELOPMENT IN THE LAKE SECTION OF THE KANEV RESERVOIR

The quantitative indices of epiphyton algae development on higher aquatic plants belonging to various ecological groups were studied in the lake section of the Kanev Reservoir. It has been found that on submerged plants the numbers, biomass, and the number of species of phytoepiphyton were essentially higher than those on plants of other ecological groups.

*Key words: algae, epiphyton, higher aquatic plants, ecological groups, the Kanev Reservoir*

Рекомендує до друку

Надійшла 16.12.2010

В.В. Грубінко

# ЕКОЛОГІЯ

УДК 594.32

Н. В. ВИЧАЛКОВСЬКА

Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського  
вул. Нікольська, 24, Миколаїв, 54030

## **ХРОНОЛОГІЧНИЙ РІСТ ТА ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ НАЗЕМНОГО МОЛЮСКА *BREPHULOPSIS CYLINDRICA* (BULIMINIDAE) У КОНТИНЕНТАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ АРЕАЛУ**

Детально проаналізовано особливості хронологічного росту наземного моллюска *B. cylindrica* (Menke, 1828) на різних стадіях онтогенезу. Було встановлено, що інтенсивність хронологічного росту має мінливий характер. Терміни досягнення статевої зрілості складають від 26 до 34 місяців. Максимальна тривалість життя особин складає 51-52 місяці.

*Ключові слова:* наземні моллюски, *Brephulopsis cylindrica*, хронологічний ріст, тривалість життя, континентальна частина ареалу

Біологічний ріст характеризується різноманітним властивостей та проявів, які підтримуються дією різних механізмів. Оскільки вивчення закономірностей росту та морфогенезу охоплює вельми різноманітні аспекти, ця проблема була та залишається однією з основних в біології, які приваблюють зацікавленість з боку суміжних наук [7]. Рістові процеси мають зв'язок з генетичною конституцією особини, лінії, виду [2, 9]. Особливості хронологічного росту видів наземних гастропод є важливою складовою їх життєвих циклів, однак у літературних джерелах дуже рідко та уривчасто розглядаються ці питання. Хронологічний ріст *Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828) раніше не вивчався. Тому метою нашого дослідження було вивчення хронологічного росту *B. cylindrica* з метою формування більш повного розуміння особливостей життєвого циклу кримських вселенців в умовах континентальної частини України.

### **Матеріал і методи досліджень**

Для вивчення хронологічного росту *B. cylindrica* було опрацьовано 1563 особини. З них - 1520 особин моллюсків різного віку із локальної популяції, яка розташована на території парку Перемоги у місті Миколаєві та 43 новонароджені особини, які були інкубовані у лабораторних умовах. Для побудови кривої росту черепашки користувалися результатами досліджень методом когортного аналізу. Для цього на початку сезону активності у 2004 р. із природної популяції відібрали 1501 особину *B. cylindrica* трьох розмірно-вікових груп. Перша група - з висотою черепашки (ВЧ) 3,5–5,0 мм (1000 особин); друга - 5,1–10,0 мм (251 особина); третя - 10,1–15,0 мм (250 особин). Всі черепашки були виміряні за допомогою штангенциркуля з точністю до 0,1 мм, а їх апікальні частини були мічені нітролаком різного кольору. Після цього моллюсків повертали у природу на територію їх популяції [3] та щомісячно збирали з поверхні та із ґрунту, вимірювали і знов повертали у природу протягом сезону активності 2004 р. Двічі моллюсків збирали та вимірювали у 2005 році. Для кожної вибірки визначали середні значення показників висоти черепашки з їх статистичною похибкою, фіксували факти досягнення моллюсками статевої зрілості. У якості показника інтенсивності приросту визначали кут нахилу

(у градусах) дотичної у точках кривої росту за формулою  $\alpha = \arctg(\Delta L / \Delta t)$ , де  $\Delta L$  – різниця між середніми показниками розмірів на момент часу  $t+1$  і  $t$ , а  $\Delta t$  – тривалість відрізка часу, який відповідає періодичним зборам тварин, які були випущені для експерименту [1]. Визначався характер розподілу частот показників висоти черепашки для кожної з трьох розмірно-вікових груп у різні місяці періоду вивчення росту у природі. Щомісячно визначали показник вікової гетерогенності  $V = (\sum P_i^2)^{-1}$ , де  $P_i$  – доля особин  $i$ -тої вікової групи [1]. Ступінь схожості між двома незалежними вибірками здійснювався за допомогою  $t$ -критерію Ст'юдента [6].

На матеріалі, який ми отримали у лабораторних умовах (новонароджені молюски), було простежено приріст висоти черепашки, який відбувся протягом перших 42 днів життя. Для експерименту використані новонароджені молюски, з 6 кладок. У межах кладок фіксували дати народження молюсків та розміри новонароджених. Їх поміщали у окремі чашки Петрі, утримували в умовах високого рівня вологості ( $\approx 80\%$ ), годували сумішшю пшеничного борошна та крейди у пропорції 1:1, а також гранулами круто звареного яєчного жовтку. У межах окремих кладок, розглядали 7 розмірно-вікових груп: 15 діб (5 особин), 16 діб (6 особин), 17 діб (5 особин), 19 діб (6 особин), 29 діб (5 особин), 37 діб (5 особин) та 42 доби (5 особин). За даними середніх показників висоти черепашки у межах окремих вікових груп визначали величину та інтенсивність приросту протягом визначених часових відрізків. Окремо розглядали особливості росту молюсків з висотою черепашки до 3 мм. Для цього 20.06.2004 р. в природі було зібрано 19 особин з висотою черепашки 2,4–3 мм. Щотижнево їх вимірювали. Експеримент тривав 9 тижнів, до моменту досягнення особинами розмірів черепашок, які перевищують 4 мм.

### Результати досліджень та їх обговорення

В результаті роботи визначені показники середніх розмірів черепашки групи новонароджених молюсків у різному віці (табл. 1).

Таблиця 1

Показники середніх розмірів черепашки новонароджених молюсків, що відповідають окремим відріzkам часу проведення експерименту

L0 (мм)	L1 (мм) (t0-1 =15діб)	L2 (мм) (t1-2 =1 доба)	L3 (мм) (t2-3 =1 доба)	L4 (мм) (t3-4 =2 доби)	L5 (мм) (t4-5 =10діб)	L6 (мм) (t5-6 =8 діб)	L7 (мм) (t6-7 =5 діб)
1,12	1,25	1,33	1,34	1,38	1,4	1,4	1,5

Інтенсивність приросту у новонароджених молюсків протягом перших 42 діб життя не перевищувала  $1,2^\circ$  (табл. 2).

Таблиця 2

Величина приросту черепашки новонароджених молюсків протягом досліджених відрізків часу росту та його інтенсивність, мм

Величина приросту черепашки ( $\Delta = \Delta L / \Delta t$ )	$\Delta$ 0-1	$\Delta$ 1-2	$\Delta$ 2-3	$\Delta$ 3-4	$\Delta$ 4-5	$\Delta$ 5-6	$\Delta$ 6-7
		0,009	0,080	0,010	0,020	0,002	0,000
Розміри черепашки, які відповідають приросту	1,19	1,29	1,34	1,36	1,39	1,40	1,45
Інтенсивність приросту, $^\circ$	$0,5^\circ$	$0,5^\circ$	$0,6^\circ$	$1,2^\circ$	$0,1^\circ$	$0,0^\circ$	$1,2^\circ$

У новонароджених молюсків протягом перших 42 діб життя в лабораторних умовах найбільша інтенсивність приросту проявлялась на 19 і 42 доби життя, що відповідає розмірам черепашки 1,36 мм і 1,45 мм. Таким чином, для досягнення висоти черепашки 1,5 мм при кімнатній температурі та високому рівні вологості новонароджені потребують близько 42 діб.

Середні розміри черепашки, яких досягають особини молюсків із природи протягом 9 тижнів, подані у таблиці 3.

Таблиця 3

Показники середніх розмірів черепашки молюсків із природи (з початковою висотою черепашки 2,4 – 3,0 мм), яких вони досягають через кожні 7 діб, мм

L0	L1 (t0-1=7 діб)	L2 (t1-20=7 діб)	L3 (t2-3=7 діб)	L4 (t3-4=7 діб)
2,76	2,87	2,93	3,14	3,34
L5 (t4-5=7 діб)	L6 (t5-6=7 діб)	L7 (t6-7=7 діб)	L8 (t7-8=7 діб)	L9 (t8-9=7 діб)
3,46	3,55	3,73	3,93	4,14

У лабораторних умовах ці молюски протягом 63 діб досягали середніх розмірів 4,14 мм, які коливалися в межах 4,1-4,6 мм. При цьому інтенсивність приросту досягала найбільшого значення за період часу t1-2, тобто з 8 по 14 добу експерименту та складала 3,4° (табл. 4).

Таблиця 4

Величина приросту черепашки молюсків із природи з початковою висотою черепашки 2,4–3,0 мм у лабораторних умовах протягом 7-денних відрізків часу та його інтенсивність, мм

Величина приросту черепашки ( $\Delta = \Delta L / \Delta t$ )	$\Delta 0-1$	$\Delta 1-2$	$\Delta 2-3$	$\Delta 3-4$	$\Delta 4-5$	$\Delta 5-6$	$\Delta 6-7$	$\Delta 7-8$	$\Delta 8-9$
	0,180	0,060	0,030	0,029	0,017	0,019	0,028	0,029	0,030
ВЧ, яка відповідає величині приросту	2,82	2,90	3,04	3,24	3,4	3,51	3,64	3,83	4,04
Інтенсивність приросту, °	1,0	3,4	1,8	1,7	1,0	0,7	1,6	1,7	1,8

У розмірно-вікових груп, для вивчення росту яких використовували метод когортного аналізу, найвищі значення приросту черепашки проявляються при середніх значеннях її висоти 12,5 мм. На графіку хронологічного росту цей етап відповідає моменту, коли кут нахилу дотичної до кривої має найвищі значення. На більш ранніх та пізніх стадіях онтогенезу у межах трьох розмірно-вікових груп, які розглядаються, приріст черепашки виявляється значно нижчим (рис. 1).

В цілому для *B. cylindrica* найвищі показники інтенсивності приросту відмічаються на ранніх стадіях онтогенезу та характерні для молюсків з висотою черепашки 2,9 мм, 3,04 мм, 3,24 мм, 3,83 мм, 4,04 мм (3,4°; 1,8°; 1,7°; 1,6°; 1,7°; 1,8°, відповідно) (див. табл. 4). Нами встановлено, що масовий вихід на поверхню з ґрунту відбувається після досягнення молюсками висоти черепашки від 3,5 до 4,5 мм (це стало причиною для формування першої розмірно-вікової групи для когортного аналізу). Цей факт свідчить, що найінтенсивніший ріст відбувається у ґрунті, де молюски перебувають протягом від трьох до чотирьох місяців після народження. На пізніших етапах онтогенезу інтенсивність приросту рідко сягає 0,2°.

У межах кожної розмірно-вікової групи протягом росту спостерігається збільшення показників гетерогенності. У першій розмірно-віковій групі (3,5–4,0 мм) цей показник досягає своїх максимальних значень 22.05.2005 р. та складає 7,63, а на час масового досягнення статевої зрілості набуває значення 1,26. Показники вікової гетерогенності у другій групі у ході росту молюсків зростають від 7,38 до 10,88. У третій розмірно-віковій групі цей показник зростає з 7,38 до 13,56. Загальна тенденція зростання показника вікової гетерогенності у всіх групах під час росту пояснюється, у першу чергу його нерівномірністю. Рівень вікового різноманіття віддзеркалює реакцію популяції на прес відбору. Високе різноманіття сприяє стабільності популяції, оскільки різні стадії життєвого циклу мають різну стійкість до дії екологічних факторів. За нашими даними, найбільш висока смертність під час літньої діпаузи характерна для особин с висотою черепашки 3,5–5,0 мм (16,7%) та 5,1–7,0 мм (12,35%). Наприкінці періоду росту показник вікової гетерогенності різко знижується завдяки прискореному статевому визріванню з наближенням періодів репродукції. Це пояснюється підвищеним ступенем метаболізму у субадультних особин [8].

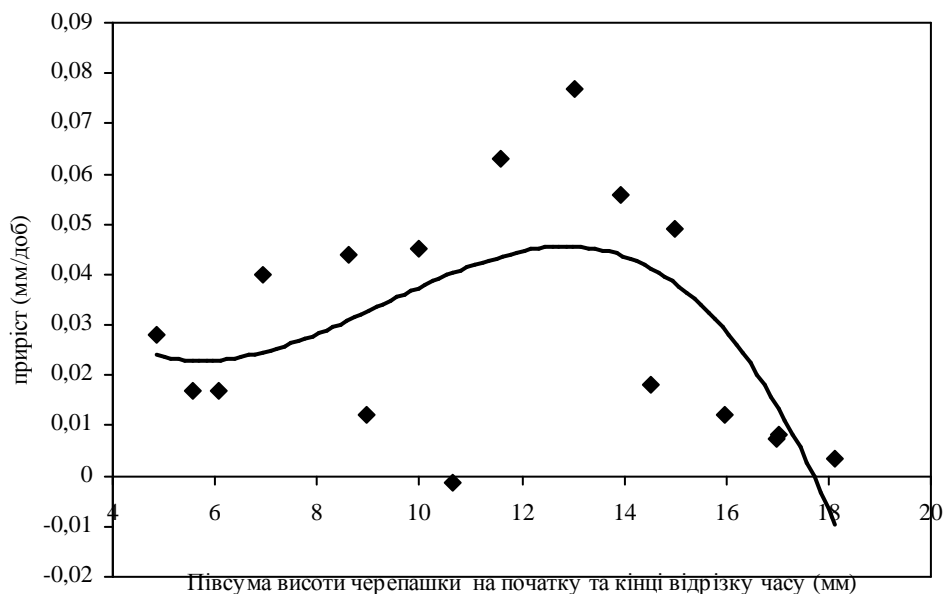


Рис. 1. Графік залежності приросту черепашок від їх висоти

Як показали наші попередні дослідження, у *B. cylindrica* відмічається 2 репродуктивних періоди [5] – початок червня та початок жовтня.

Спираючись на показники росту всіх розглянутих груп (див. табл. 1, 2, 3; 4), можна досить точно визначити період часу, необхідний для досягнення молоддю висоти черепашки від 3,5 до 4,5 мм. Черепашки з наведеними параметрами були використані для когортного аналізу росту першої розмірно-вікової групи. Цей період триває мінімум 108 днів. Якщо припустити, що у першу розмірно-вікову групу потрапили моллюски осінньої генерації 2003 року, то їх ріст після народження тривав протягом незначного періоду часу (перша половина жовтня 2003 р., друга половина квітня 2004 р., травень 2004 р.) тобто, сприятливий для росту період складає не більш як 60 днів. Середня тривалість інкубаційного періоду *B. cylindrica* складає 37 днів [4]. Враховуючи цю складову, період, необхідний для розвитку особини з висотою черепашки до 4,5 мм, стає довшим мінімум до 145 днів. Більш реальним виглядає припущення, що моллюски розглянутої розмірно-вікової групи представляють весінне покоління попереднього (2003) року. У такому разі для їх розвитку та росту використаний більш тривалий період (половина червня, липень, серпень, вересень, перша половина жовтня 2003 року, а також половина квітня та травень 2004 року), що складає приблизно 165 днів. Враховуючи період літньої діапauзи, який переживають моллюски протягом липня та серпня, віднесення розмірно-вікової групи, яка розглядається, до осіннього покоління 2003 року виглядає реалістично.

Ріст моллюсків першої розмірно-вікової групи простежено з 04.06.2004 р. по 25.09.2005 р. За цей період часу всі знайдені у природі моллюски досягли статевої зрілості. Отже, для групи, що розглядається (весіння генерація), період, необхідний для досягнення статевої зрілості, складає у середньому 27 - 28 місяців (при цьому сприятливий для росту період складає протягом сезону активності - від 16 до 19 місяців). Окремі особини досягають статевої зрілості приблизно на півроку пізніше основної маси. Можливо, особини третьої розмірно-вікової групи є результатом генерації весни 2002 року. Якщо на графіку хронологічного росту (рис. 2) провести горизонтальну пряму від точки початку вивчення росту третьої розмірно-вікової групи (▲) до перетину з лінією росту особин першої розмірно-вікової групи (◆), то абсциса точки перетину вказуватиме терміни досягнення особинами першої групи середніх показників висоти черепашки, характерних для особин третьої групи (\*\*\*) на початку експерименту ( $\bar{X}=11,85\pm 0,07$  мм).

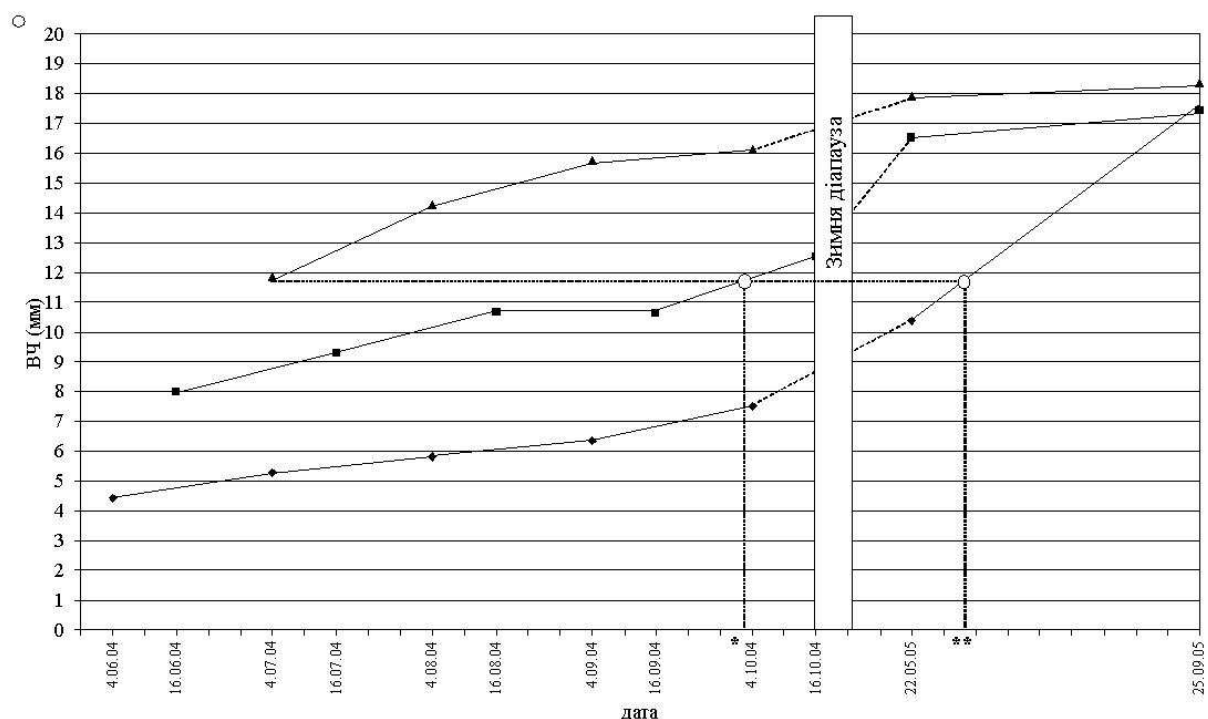


Рис. 2. Ріст молюсків трьох розмірно-вікових груп (когортний аналіз)

Початок експерименту з вивчення росту особин третьої розмірно-вікової групи та час, коли вони досягли їхніх середніх показників висоти черепашки особинами першої групи припадають на кінець червня – початок липня (з різницею в один рік). У третій групі 04.09.2004 р. статевої зрілості досягли 13% особин з тих, що були знайдені. У межах цієї ж групи 04.10.2004 р. було знайдено 24% дорослих особин, а після закінчення зимньої діпаузи 22.05.2005 р. їх кількість досягла 52% від всіх знайдених молюсків. Період досягнення статевої зрілості субадультними особинами третьої групи значно розтягнутий у часі та складає, щонайменше, 3–4 місяці періоду активності (від початку вересня до кінця червня).

При розгляді графіку росту молюсків трьох розмірно-вікових груп складається враження, що всі три розмірно-вікові групи досягають статевої зрілості майже одночасно. З цього приводу слід зауважити, що 25.09.2005 нам вдалося виявити всього 5 особин із першої розмірно-вікової групи з 1000 особин, що були випущені у природу для експерименту. З них 4 особини досягли статевої зрілості. На ранніх етапах постембріонального розвитку виявляється високий рівень смертності молюсків. Тому осінь 2005 року слід вважати початком досягнення статевої зрілості особинами з першої когорти, які є результатом репродукції весни 2003 р. за аналогією з термінами досягнення статевої зрілості особинами третьої розмірно-вікової групи, в якій статевозрілі особини з'являються восени 2004 р. (репродукція весни 2002 р). Незначна кількість особин з другої розмірно-вікової групи 22.05.2005 р. достигла статевої зрілості (13% знайдених). Ймовірно, до складу другої розмірно-вікової групи (■) потрапили особини осінньої генерації 2002 р., адже в цьому випадку терміни досягнення статевої зрілості зсуваються з осені на весну (див. рис. 2). Час досягнення особинами другої групи (\*) середніх показників висоти черепашки третьої вікової групи (на початку експерименту) припадає на початок жовтня 2004 р. (абсциса точки перетину горизонтальної прямої, що відповідає середній висоті черепашки 11,85 мм, з кривою росту другої розмірно-вікової групи). Розміри черепашок третьої групи на початку експерименту (04.07.2004 р.) та черепашок другої групи на початку жовтня вірогідно не розрізнялися ( $t=1,47$ ;  $df=275$ ;  $P>0,05$ ). Востаннє 28.10.2006 р було виявлено 8 особин живих молюсків із третьої групи.

### Висновки

1. Найбільші показники інтенсивності приросту черепашки особин *B. cylindrica* у континентальній частині ареалу характерні для ранніх стадій онтогенезу у молюсків з



- висотою черепашки 2,9 мм; 3,04 мм; 3,24 мм; 3,83 мм; 4,04 мм (3,4°; 1,8°; 1,7°; 1,6°; 1,7°; 1,8°, відповідно).
2. Найбільш інтенсивний ріст відбувається у ґрунті перед масовим виходом молоді на поверхню. Ріст молюсків у всіх розмірно-вікових групах відбувається нерівномірно, внаслідок чого, терміни досягнення статевої зрілості у кожній з двох генерацій тривають від 26 до 34 місяців.
  3. Період реального росту значно коротший внаслідок наявності зимової та літньої діапauз у життєвому циклі. Молюски весняних генерацій починають досягати статевої зрілості у вересні (26-27-й місяць життя) та молюски осінніх генерацій - у травні (у такому ж віці). Максимальна тривалість життя *B. cylindrica* на території проведення дослідів складає 51–52 місяці (4,25–4,33 роки).

Подальші дослідження особливостей росту особин *B. cylindrica* та інших видів наземних молюсків на тлі тенденції до значних змін клімату дозволять прогнозувати перспективи їх розселення та можливі зміни у життєвих циклах.

1. *Аналіз структури популяцій. Навчальний посібник.* / В.С. Шебанін, С.І. Мельник, С.С. Крамаренко, В.М. Ганганов. — Миколаїв: МДАУ, 2008. — 240 с.
2. *Бодемер У.* Современная эмбриология: Пер. с англ. / У. Бодемер. — М.: Мир, 1971. — 446 с.
3. *Вичалковська Н. В.* Сучасні проблеми та методи досліджень наземних молюсків // Мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф. “Природничі науки в закладах освіти України: дослідження, впровадження та перспективи”. — Умань: Алмі, 2005. — С. 21—23.
4. *Вичалковська Н. В.* Репродуктивна стратегія наземного молюска *Brephulopsis cylindrica* (Pulmonata, Buliminidae) Північно-Західного Причорномор'я / Н.В. Вичалковська, С.С. Крамаренко // Вісн. Львів. ун-ту. Біол. — 2006. — Вип. 42. — С. 89—96.
5. *Вычалковская Н. В.* Сезонная изменчивость состояния половой системы наземного моллюска *Brephulopsis cylindrica* (Pulmonata, Buliminidae) // VII Міжнар. біологічні читання: Зб. наук. праць. — Вип. 7. — Миколаїв: Вид-во МДУ. — 2007. — С. 144—150.
6. *Лакин Г.Ф.* Биометрия / Г.Ф. Лакин. — М.: Высш. шк., 1980. — 293 с.
7. *Мажуга П. М.* Проблемы биологии человека / П. М. Мажуга, Е. Н. Хрисанфова. — К.: Наук. думка, 1980. — 328 с.
8. *Cain A. J.* Ecology and ecogenetics of terrestrial mollusk populations // *Mollusca. Ecology.* — L.: Academic Press, 1983. — Vol. 6. — P. 597—647.
9. *Goss R.* Unsolved problems of growth. // In: *Regulat. Organ and tissue growth.* — New York; London, 1972. — P. 337—339.

*N.V. Vychalkovskaya*

Nikolaev National University, Ukraine

#### CHRONOLOGICAL GROWTH AND THE LIFE-SPAN OF THE LAND SNAIL *BREPHULOPSIS CYLINDRICA* (BULIMINIDAE) IN THE CONTINENTAL PART OF THE RANGE.

The peculiarities of chronological growth of the land snail *B. cylindrica* (Menke, 1828) are investigated in details at various stages of ontogenesis. It was determined that the chronological growth rapidity has a changeable character. Sexual maturity is attained at the age of 26 to 34 months. The maximum life-span of individuals is defined as 51-52 months.

*Key words:* land snails, *Brephulopsis cylindrica*, chronological growth, life-span, continental part of the range

*Н. В. Вычалковская*

Николаевский национальный университет, Украина

#### ХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ РОСТ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ НАЗЕМНОГО МОЛЛЮСКА *BREPHULOPSIS CYLINDRICA* (BULIMINIDAE) В КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА.

Проведен детальный анализ особенностей хронологического роста наземного моллюска *B. cylindrica* (Menke, 1828) на разных стадиях онтогенеза. Было установлено, что интенсивность хронологического роста носит изменчивый характер. Половой зрелости моллюски достигают в

возрасте от 26 до 34 месяцев. Максимальная продолжительность жизни особей составляет 51-52 месяца.

*Ключевые слова:* наземные моллюски, *Brephulopsis cylindrica*, хронологический рост, продолжительность жизни, континентальная часть ареала

Рекомендує до друку

Надійшла 25.02.2011

В.І. Кваша

УДК 595.78 (477.43)

Н.М. ГОРДІЙ

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

## **ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН ФАУНИ БУЛАВОВУСИХ ЛУСКОКРИЛИХ (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA, HESPERIOIDEA) КАМ'ЯНЕЦЬКОГО ПРИДНІСТРОВ'Я**

---

Проаналізовано історію лепідоптерологічних досліджень на Поділлі, яка бере свій початок у 30-х роках XIX ст. і триває вже понад 170 років. Протягом цього часу тут зареєстровано 135 видів Лускокрилих (Lepidoptera) із 7 родин. З них 15 видів відомі виключно за літературними та колекційними даними і не підтверджені сучасними знахідками.

*Ключові слова:* булавовусі лускокрилі, *Lepidoptera*, *Rhopalocera*, історія досліджень, фауна, Кам'янецьке Придністров'я, Поділля

Булавовусі лускокрилі (*Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea (= Rhopalocera)*) – широко розповсюджена група комах, що відіграють важливу роль у природних екосистемах. Відкритий спосіб життя та швидка реакція на зміни умов довкілля дозволяють використовувати їх в якості надійних індикаторів стану природних екосистем. Більшість видів цієї групи швидко реагують на антропогенні зміни, шляхом зростання або зниження чисельності, або взагалі зникнення з певної території. Ця особливість робить булавовусих лускокрилих зручною для проведення різноманітних екологічних і моніторингових досліджень, прогнозування змін під впливом тих чи інших екологічних факторів.

### **Матеріал і методи досліджень**

Підставою для роботи було опрацювання літературних і колекційних матеріалів щодо фауни булавовусих лускокрилих району досліджень. Ці дані були зіставлені з результатами сучасних досліджень [3-2, 16], під час яких проводили як обліки населення лускокрилих на підібраних дослідних ділянках і трансектах згідно з відповідними методиками [10], так і загальні спостереження за видовим складом булавовусих лускокрилих. У роботі прийнято номенклатуру таксонів, використану в праці Л.Г.Хігінса [27].

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Історія лепідоптерологічних досліджень на Поділлі бере свій початок у 30-х роках XIX ст. і триває вже понад 170 років. Роботи, опубліковані у середині XIX – на початку XX ст., до початку Другої світової війни становлять перший етап у вивченні регіональної ропалоцерафауни. Ці праці були присвячені з'ясуванню таксономічного складу та особливостей поширення булавовусих лускокрилих, переважно як складової частини ентомофауни, у цьому регіоні.

Першою відомою працею про лускокрилих Поділля, в тому числі і булавовусих (Lepidoptera, Rhopalocera), була робота Л. Чекановського [25]. Проте, переважна більшість його вказівок стосується тодішньої Волинської губернії, зокрема околиць м. Кременець.

Найперші лепідоптерологічні дослідження у Кам'янецькому Придністров'ї (далі К.П.), у середині XIX ст. провів Густав Бельке, котрий надав найповнішу на той час інформацію про фауну тварин цієї території. У його працях [22,23] на основі матеріалів, зібраних в околицях Кам'янця-Подільського – від смт. Смотрич на півночі до с. Жванець на півдні і від с. Оринин на північному заході до сс. Китайгород і Демшин на сході та південному сході, наведено 58 видів денних лускокрилих (Rhopalocera: Papilionoidea, Hesperioidea). Серед наведених Г. Бельке видів, варто відзначити такі регіонально-рідкісні, як: *Heteropterus morpheus*<sup>1</sup>, *Zerynthia polyxena*, *Heodes hippothoe*, *Limenitis populi*, *Pandoriana pandora*, *Brenthis daphne*, *B. ino*, *Nymphalis antiopa*; а також дотепер не підтверджені наступними знахідками: *Muschampia tessellum*, *Plebeius optilete*, *Chazara briseis*. Зрештою, у наведених Бельке таксономічних списках натрапляємо на деякі очевидні помилки у визначенні. Так, до видового складу фауни К.П. потрапили: балкано-іранський вид *Melanargia larissa* (Geyer, 1828), карпато-балканський високогірний *Erebia melas* (Herbst, 1796), бореомонтанний *Lasiommata petropolitana* (Fabricius, 1787). На сумнівність знахідок цих видів вказував А. В. Ксенжопольський у своїй фундаментальній праці “Rhopalocera Юго-Западной России” [14].

У західних районах Поділля на цьому етапі лепідоптерологічні дослідження проводили: Я.Верхратський [38, 39], А.В'сжейський [40], Т.Гарбовський [26] тощо. Серед найцікавіших знахідок того часу варто згадати *Polyommatus dorylas*, *P. admetus* (Esper, 1783), *P. damon* ([Denis & Schiffermüller], 1775), тощо. Пізніше на цій території працювали: С.Клеменевич [30], Я.Романішин і Ф.Шилле [33], М.Свйонткевич [17], Я.Яросевич [29], А.Старчевський [35], Є.Кремкі [31], Р.Кунце і Я.Носкевич [32], С.Толь [37], С.Адамчевський [20-22] та ін. Здебільшого вони віддавали перевагу дослідженню південних придністрянських районів (зокрема в межах сучасних Борщівського, Заліщицького та Чортківського районів Тернопільської області), які відзначалися особливим біорізноманіттям та специфічною степовою ентомофауною. На основі декількох, проведених у 1933-1936 роках польськими ентомологами експедицій, а також узагальнення наявних на той час літературних даних, Є.Кремкі опублікував оглядову працю по лепідоптерофауні Поділля, у якій, зокрема, навів 110 видів булавовусих лускокрилих [31]. Серед них варто згадати такі види, як: *Carcharodus flocciferus* (Zeller, 1847), *Pyrgus serratulae*, *Spialia sertorius* (Hoffmannsegg, 1804), *Carterocephalus palaemon*, *Leptidea morsei major*, *Pontia choridice* (Hübner, 1813), *Colias myrmidone*, *Maculinea alcon*, *Aricia eumedon*, *Polyommatus amandus* (Schneider, 1792), *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775), *Mellicta diamina* (Borkhausen, 1793), *Nymphalis xanthomelas*, *Coenonympha hero*, *Erebia aethiops* тощо. Згодом С.Адамчевський, як доповнення до праці Кремкі, опублікував статтю про більших лускокрилих Поділля, у якій для регіону вперше вказав низку видів Rhopalocera, серед яких, зокрема, такі цікаві види, як *Pyrgus armoricanus*, *Thymelicus acteon* (Rottemburg, 1775) і *Parnassius apollo* (Linnaeus, 1758) [21].

Аналізуючи лепідоптерологічні дослідження початку минулого століття на суміжній зі сходу території Поділля, слід відзначити роботу А.Тушина і Н.Раєвського, у якій, в основному для тодішнього Вінницького повіту Подільської губернії, зокрема, околиць м.Вінниці, вказано 65 видів булавовусих лускокрилих, зокрема: *Limenitis populi*, *Coenonympha hero*, *Lycaena helle* тощо [18]. Згодом на території Вінницького повіту вивченням лепідоптерофауни займався співробітник Вінницької ентомо-фітопатологічної станції Цукротресту М. Білозор, який для цього району навів 100 видів Rhopalocera [2]. Серед них, зокрема є й такі регіонально рідкісні види, як *Carcharodus flocciferus*, *Spialia orbifer* (Hübner, 1823), *Zerynthia polyxena*, *Leptidea morsei major*, *Colias myrmidone*, *Maculinea teleius*, *Brenthis ino*, *Coenonympha hero*, *Coenonympha tullia*, *Erebia aethiops*, *Hipparhia semele* (Linnaeus, 1758), *Brintesia circe* тощо.

Другий етап лепідоптерологічних досліджень у К.П. пов'язаний зі створенням у жовтні 1918 року Кам'янець-Подільського Українського університету, який надалі був

<sup>1</sup> Повні систематичні назви виявлених у К.П. таксонів наведені у списку Rhopalocera далі.

реорганізований в Інститут народної освіти. У 1920-х роках ентомологічні дослідження на території Кам'янецьчини проводив старший асистент зоологічного кабінету при Кам'янець Подільському університеті, а згодом, після його реорганізації – викладач зоології в сільськогосподарському інституті О.М.Кожухів, який займався вивченням видів – шкідників сільського господарства, зокрема садівництва [12]. Власне фауністичними дослідженнями у К.П. у цей час займався відомий подільський вчений-зоолог, керівник підсекції прикладної зоології на кафедрі природи, сільського господарства і культури Поділля при сільськогосподарському інституті професор В.П. Храневич. Результатом його багаторічних досліджень стала написана у співавторстві з Д.О.Богацьким праця “Матеріали до лепідоптерофауни Поділля” (1924) [19]. Будучи написаною на основі матеріалів, зібраних протягом 1906-1924 рр, в основному в м.Кам'янець-Подільський та його околицях, а також аналізу попередніх публікацій, ця праця стала найбільш повним та узагальненим зведенням, присвяченим лепідоптерофауні цього регіону. У роботі наведено анотований список 102 виявлених у регіоні видів денних лускокрилих, 97 з яких вказуються безпосередньо з К.П. Крім місць знахідок (поширення), у цій праці автори також вказують деякі екологічні особливості регіональної лепідоптерофауни, зокрема, річну кількість генерацій та період лету імаго, а також аналізують попередні лепідоптерологічні публікації з регіону, зокрема праці А.Тушина і Н.Раєвського [18] та Г.Бельке [23, 24]. Найцікавішими з наведених у цій праці знахідками є вказівка з Кам'янця Подільського і с. Дерев'яне степового стенотопного виду *Melanargia russiae* (“*jarugia* Суг.”), поширеного значно східніше, а також вказівки щодо таких регіонально рідкісних видів, як *Carterocephalus palaemon*, *Zerynthia polyxena*, *Maculinea teleius* та *Pandoriana pandora*, *Argyronome laodice*, *Nymphalis antiopa*, *Lopinga achine*, *Melanargia russiae*, *Coenonympha tullia*, *Brinthesia circe*, а особливо *Colias myrmidone* та *Maculinea alcon*, не підтверджених у К.П. сучасними знахідками.

У 1927 році на основі опрацювання зібраних ентомологами аматорами А.В. Вінницьким та А.В. Шафіровим колекційних матеріалів В.П.Храневич публікує статтю про лепідоптерофауну Гайсинщини (одного з районів Східного Поділля), у якій вказує 60 видів булавовусих лускокрилих [39].

Закриття Інституту народної освіти та репресії 30-х років, коли були засуджені й знищені практично усі Кам'янець-Подільські науковці, майже на 40 років зупинили дослідження фауни регіону [13].

Наступний, вже післявоєнний, третій етап регіональних лепідоптерологічних досліджень, розпочався у 60-80-х рр. ХХ-го ст., коли на території Кам'янець-Подільського району проводили дослідження та збирали колекції метеликів натуралісти-краєзнавці Л.А.Лясота та Г.І.Ференц. На жаль, результати їхніх досліджень не були опубліковані, проте, основна частина зібраних ними матеріалів зберігаються у фондах Хмельницького краєзнавчого музею, де й були опрацьовані нами [3].

Таким чином, до початку наших досліджень, вивчення лепідоптерофауни у регіоні проводили спорадично, з великими перервами з середини ХІХ-го – до середини ХХ-го століття, а також впродовж 1960-80-х років минулого століття.

Сучасні дані щодо ропалоцеровофауни Поділля знаходимо у небагатьох публікаціях Я.Капелюха [11], Д.Моргуна [15] та С.Попова [17]. Крім того, на цьому етапі дослідженнями Подільської ропалоцеровофауни, в тому числі й у К.П., займаються ентомологи-аматори: Г.Паламарчук [16] і Г.Романов [15]. Останній, вперше для регіону виявив рідкісного та маловідомого на Україні синявця – *Plebeius sephirus*.

Сучасний, четвертий етап у вивченні фауни булавовусих лускокрилих К.П. пов'язаний, зокрема, і з нашими дослідженнями. В останні роки активізувалось вивчення таксономічного складу та поширення денних лускокрилих у регіоні, розпочалися дослідження їх екологічних особливостей. Проводяться дослідження характеру і тенденцій змін в угрупованнях денних лускокрилих під впливом природних й антропогенних факторів різного виду й інтенсивності та розробляються заходи з охорони різноманіття булавовусих лускокрилих у природних екосистемах К.П. [3-8].

На основі власних досліджень, а також аналізу літературних джерел та колекційних матеріалів, встановлено, що фауна булавовусих лускокрилих К.П. налічує 135 видів із 7 родин.

Надродина HESPERIOIDEA, Родина HESPERIIDAE: *Erynnis tages* (Linnaeus, 1758), *Carcharodus alceae* (Esper, [1780]), *Carcharodus orientalis* Reverdin, 1913, *Muschampia tessellum* (Hübner, 1803), *Pyrgus malvae* (Linnaeus, 1758), *Pyrgus carthami* (Hübner, 1813), *Pyrgus serratulae* (Rambur, 1839), *Pyrgus armoricanus* (Oberthur, 1910), *Carterocephalus palaemon* (Pallas, 1771), *Heteropterus morpheus* (Pallas, 1771), *Thymelicus lineola* (Ochsenheimer, 1808), *Thymelicus sylvestris* (Poda, 1761), *Ochlodes sylvanus* (Esper, 1777), *Hesperia comma* (Linnaeus, 1758).

Надродина PAPILIONOIDEA, Родина PAPILIONIDAE: *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758), *Zerynthia polyxena* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758), *Papilio machaon* Linnaeus, 1758; Родина PIERIDAE: *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758) *Leptidea reali* Reissinger, 1989, *Anthocharis cardamines* (Linnaeus, 1758), *Aporia crataegi* (Linnaeus, 1758), *Pontia edusa* Fabricius, 1777, *Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758), *Pieris napi* (Linnaeus, 1758), *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758), *Colias hyale* (Linnaeus, 1758), *Colias alfacariensis* Ribbe, 1905, *Colias erate* (Esper, [1805]), *Colias myrmidone* (Esper, [1777]), *Colias chrysotheme* (Esper, [1777]), *Colias crocea* (Fourcroy, 1785), *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758); Родина LYCAENIDAE: *Thecla betulae* (Linnaeus, 1758), *Neozephyrus quercus* (Linnaeus, 1758), *Nordmannia pruni* (Linnaeus, 1758), *Nordmannia acaciae* (Fabricius, 1787), *Nordmannia ilicis* (Esper, 1777), *Nordmannia w-album* (Knoch, 1782), *Nordmannia spini* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758), *Lycaena helle* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Lycaena phlaeas* (Linnaeus, 1761), *Lycaena dispar rutilus* (Werneburg, 1864), *Thersamonia thersamon* (Esper, 1784), *Heodes tityrus* (Poda, 1761), *Heodes virgaureae* (Linnaeus, 1758), *Heodes alciphron* (Rottemburg, 1775), *Heodes hippothoe* (Linnaeus, 1761), *Cupido minimus* (Fuessly, 1775), *Cupido osiris* (Meigen, 1829), *Everes argiades* (Pallas, 1771), *Everes decoloratus* (Staudinger, 1886), *Pseudophilotes vicrama schiffermulleri* (Hemming, 1929), *Celastrina argiolus* (Linnaeus, 1758), *Scolitantides orion* (Pallas, 1771), *Glaucopsyche alexis* (Poda, 1761), *Maculinea alcon* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758), *Maculinea teleius* (Bergsträsser, [1779]), *Maculinea nausithous* (Bergsträsser, [1779]), *Plebeius argus* (Linnaeus, 1758), *Plebeius argyrognomon* (Bergsträsser, [1779]), *Plebeius idas* (Linnaeus, 1761), *Plebeius sephirus* (Fivaldsky, 1835), *Plebeius optilete* (Knoch, 1781), *Aricia agestis* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Aricia artaxerxes allous* (Geyer, 1837), *Aricia eumedon* (Esper, 1780), *Aricia anteros* (Freyer, 1893), *Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775), *Polyommatus tersites* (Canterer, 1834), *Polyommatus dorylas* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Polyommatus semiargus* (Rottemburg, 1775), *Polyommatus bellargus* (Rottemburg, 1775), *Polyommatus coridon* (Poda, 1761), *Polyommatus daphnis* ([Denis & Schiffermüller], 1775); Родина RIODINIDAE: *Hamearis lucina* (Linnaeus, 1758); Родина NYMPHALIDAE: *Apatura iris* (Linnaeus, 1758), *Apatura ilia* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Limenitis populi* (Linnaeus, 1758), *Limenitis camilla* (Linnaeus, 1764), *Neptis rivularis* (Scopoli, 1763), *Neptis sappho* (Pallas, 1771), *Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758), *Pandoriana pandora* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Argyronome laodice* (Pallas, 1771), *Mesoacidalia aglaja* (Linnaeus, 1758), *Fabriciana adippe* (Rottemburg, 1775), *Fabriciana niobe* (Linnaeus, 1758), *Issoria lathonia* (Linnaeus, 1758), *Brenthis daphne* (Fruhstorfer, 1907), *Brenthis ino* (Rottemburg, 1775), *Clossiana dia* (Linnaeus, 1767), *Clossiana selene* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Clossiana euphrosyne* (Linnaeus, 1758), *Melitaea didyma* (Esper, [1777]), *Melitaea trivialis* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Melitaea phoebe* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Melitaea cinxia* (Linnaeus, 1758), *Mellicta athalia* (Rottemburg, 1775), *Mellicta aurelia* (Nickerl, 1850), *Mellicta britomartis* (Assman, 1847), *Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758), *Nymphalis vaualbum* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Nymphalis xanthomelas* (Esper, 1781), *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758), *Nymphalis antiopa* (Linnaeus, 1758), *Inachis io* (Linnaeus, 1758), *Aglais urticae* (Linnaeus, 1758), *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758), *Cynthia cardui* (Linnaeus, 1758), *Araschnia levana* (Linnaeus, 1758); Родина SATYRIDAE: *Pararge aegeria* (Linnaeus, 1758), *Lopinga achine* (Scopoli, 1763), *Lasiommata megera* (Linnaeus, 1767), *Lasiommata maera* (Linnaeus, 1758), *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758), *Melanargia russiae* (Esper, [1783]), *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758),

*Coenonympha tullia* (Muller, 1764), *Coenonympha glycerion* (Borkhausen, 1788), *Coenonympha arcania* (Linnaeus, 1761), *Coenonympha hero* (Linnaeus, 1761), *Erebia aethiops* (Esper, [1777]), *Erebia ligea* (Linnaeus, 1758), *Erebia medusa* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Hyponephele lupina* (Costa, 1836), *Hyponephele lycaon* (Rottemburg, 1775), *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758), *Aphantopus hyperantus* (Linnaeus, 1758), *Hipparhia fagi* (Scopoli, 1763), *Brinthesia circe* (Fabricius, 1775), *Satyrus dryas* (Scopoli, 1763), *Chazara briseis* (Linnaeus, 1764).

На основі власних матеріалів та в результаті опрацювання каталогів лепідоптерологічних колекцій Л.А. Лясоти та Г.І. Ференца, у Хмельницькому краєзнавчому музеї [23], уперше для К.П. було наведено 25 видів булавовусих лускокрилих: *Carcharodus orientalis*, *Pyrgus armoricanus*, *Pyrgus serratulae*, *Leptidea reali*, *Colias alfacariensis*, *Colias chrysotheme*, *Nordmannia acaciae*, *Lycaena helle*, *Heodes alciphron*, *Everes decoloratus*, *Maculinea arion*, *Maculinea nausithous*, *Plebeius idas*, *Plebeius sephirus*, *Aricia agestis*, *Aricia artaxerxes allous*, *Aricia eumedon*, *Aricia anteros*, *Polyommatus dorylas*, *Polyommatus tersites*, *Neptis rivularis*, *Fabriciana adippe*, *Fabriciana niobe* і *Hyponephele lupina*, котрі раніше не вказувались для цієї території у літературних джерелах.

Водночас, серед зареєстрованих у К.П. булавовусих лускокрилих, 15 раніше відомих за літературними та колекційними даними видів не підтверджені сучасними знахідками: *Muschampia tessellum*, *Pyrgus serratulae*, *P. alveus*, *Heteropterus morpheus*, *Colias chrysotheme*, *C. myrmidone*, *Lycaena helle*, *Heodes alciphron*, *Maculinea nausithous*, *Aricia artaxerxes allous*, *A. eumedon*, *A. anteros*, *Polyommatus dorylas*, *Neptis rivularis* і *Hyponephele lupina*. При цьому, наявність деяких з них (*Muschampia tessellum*, *Pyrgus alveus*, *Lycaena helle*, *Maculinea nausithous*, *Aricia anteros* і *Hyponephele lupina*) у регіональній лепідоптерофауні є досить сумнівною. Вказівки 3 видів (*Lasionmata petropolitana*, *Melanargia larissa* і *Erebia melas*), зважаючи на особливості їх поширення, вважаємо явно помилковими, у зв'язку з чим ці види не включасмо до регіонального списку.

Зрештою, у районі досліджень залишається ймовірність знахідок таких видів, як *Spialia orbifer*, *Thymelicus acteon*, *Parnassius apollo*, *Leptidea morsei major*, *Pontia choridice*, *Polyommatus amandus*, *Polyommatus damon*, *Limenitis reducta*, *Euphydryas aurinia*, *Mellicta diamina* тощо, які відомі з суміжних районів Поділля.

Відмінності у видовому складі ропалоцерофауни К.П. в минулому й тепер можна пояснити значними змінами навколишнього середовища, які відбулися за той час, особливо протягом останніх 100 років. Через дуже сприятливі для ведення сільського господарства умови регіону (висока родючість ґрунтів, помірно теплий клімат), він підлягає значному аграрному пресу, тому збережені у первинному стані природні екосистеми тут майже не залишилися. Тотальне розорювання плакорів та пологих схилів призвело до майже цілковитої деградації природної рослинності на більшій частині території району. Особливо це стосується лучно- та лісостепових екосистем, які збереглися майже виключно на крутосхилах балок і стінках Дністровського каньйону та частково на вапнякових виходах Товтр. Не краща ситуація і з лісами природного походження, яких залишилося вкрай мало, особливо дібров, що інтенсивно вирубувались з наступним створенням на їх місці соснових та акацієвих насаджень. Внаслідок добування вапняку відкритим методом були незворотно знищені цілі наскельно-степові комплекси Товтрового пасма. Ймовірно великої шкоди регіональній лепідоптерофауні завдало й створення Новодністровського водосховища, яким було затоплено значні площі в долині Дністра. Крім того, наявність великих обсягів води стала причиною змін регіонального клімату (підвищення вологості повітря тощо), що могло справити негативний вплив на ксеротермофільні елементи фауни.

## Висновки

Вивчення фауни булавовусих лускокрилих Кам'янецького Придністров'я триває вже понад 170 років. Протягом цього часу тут зареєстровано 135 видів із 7 родин. З них 15 видів відомі виключно за літературними та колекційними даними і не підтверджені сучасними знахідками. Найбільшим різноманіттям лепідоптерофауни у регіоні відзначаються крутосхили Дністровського каньйону з наскельно-, лучно- і лісостеповою рослинністю та степові біотопи з виходами вапняків на Товтрах, де через непридатність для сільськогосподарського

використання збереглася природна рослинність, а відповідно й характерні ентомокомплекси. На сьогодні у Кам'янець-Подільську. такі урочища є унікальними рефугіумами стенотопної, вразливої та zagrożеної в регіоні ентомофауни, а також осередками високого біорізноманіття загалом. Ці об'єкти відіграють велику роль у збереженні біорізноманіття Поділля, зокрема характерних лісостепових та степових стенотопних видів, і повинні бути включені до природно-заповідного фонду України принаймні як ентомологічні заказники.

1. Білозор М. Матеріяли до лепідоптерофавни Поділля / М. Білозор // Зб. праць зоол. муз. ВУАН. – 1931. – № 10. – С. 127–206.
2. Гордій Н. М., Канарський Ю. В. Фауна денних метеликів (Lepidoptera, Diurna) НПП «Подільські Товтри» // Наук. зап. Держ. прир. муз. – Львів. – 2004. – 20. – С. 139–148.
3. Гордій Н.М. Рідкісні лускокрилі (Lepidoptera) НПП «Подільські Товтри» та напрямки їх охорони. Наукові основи збереження біотичного різноманіття./ Н.М. Гордій. //Мат. 5 наук. конф. мол. вчених (Львів, 8-9 листопада 2004 року). – Львів. – 2004. – С. 23–25.
4. Гордій Н.М. Видовий склад денних лускокрилих (Lepidoptera, Diurna) загальнодержавного ботанічного заказника "Устянський" / Н.М. Гордій // Наук. пр. Кам.-Под. держ. ун-ту. – Кам'янець-Подільський. – 2007. – Вип. 1.– С. 16–18.
5. Гордій Н.М. Видовий склад денних лускокрилих (Lepidoptera, Diurna) загальнодержавного ботанічного заказника "Товтра Вербецька" ("Чотири Кавалери") / Н.М. Гордій // Наук. пр. Кам.-Под. держ. ун-ту. – Кам'янець-Подільський – 2007. – Вип. 6. – Т. 3. – С. 44–45.
6. Гордій Н.М. Фауна денних лускокрилих (Lepidoptera, Diurna) заказника «Бакотська затока» // Наукові основи збереження біотичного різноманіття./ Н.М. Гордій // Мат. 8 наук. конф. мол. вчених (5-6 листопада 2007 року). – Львів. – 2007. – С. 87–88.
7. Гордій Н.М. Денні лускокрилі (Lepidoptera, Diurna) атолоподібних товтр НПП «Подільські Товтри» / Н.М. Гордій // Наук. зап. Тернопіль. нац. педаг. ун-ту ім. В. Гнатюка. С.: Біологія. – 2010. – № 4 (45). – С. 122–126.
8. Ершовъ Н. Каталогъ чешуекрылыхъ Россійской имперіи / Н. Ершовъ, А. Фильдъ //Труды рус. энтом. об-ва. – Петербург. – 1870. – Т. IV. – С. 130–204.
9. Канарський Ю.В. Про методику обліків і розрахунку чисельності денних лускокрилих / Ю.В. Канарський // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. Біолог. – 2006. –Вип. 41. – С.63–70
10. Капелюх Я.І. Рідкісні червонокнижні комахи заповідника "Медобори" Тернопільської області / Я.І. Капелюх // Вестник зоологии. – 1999. – №3. – Вип. 33 – С. 20.
11. Кожухів О.М. Шкідники саду Кам'янця та боротьба з ними. / О.М. Кожухів // Зап. Кам.-Под. ін-ту народ. освіти.– Кам'янець на Поділля. – 1926. – Т. 1. – С. 1–22.
12. Кокус В.В. Дослідження природи в працях вчених Кам'яниччини в 20-х – 30-х роках ХХ століття / В.В. Кокус // Наук. зап. Він. пудун-ту. Сер. Геогр. Вип. 13 (2007). – С. 23–30.
13. Ксенжопольский А. В. Rhopalocera Юго-Западной России / А. В Ксенжопольский // Тр. Общ. Изсл. Волыни. – 1911. – вып. 8.– С. 1–76.
14. Моргун Д.В. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera: Rhopalocera) Винницкой области Украины / Д.В. Моргун // Russian. Entomological Journal. – 1999. – 8 (4). – S.307–315.
15. Паламарчук Г. Аннотированный список видов (Lepidoptera, Rhopalocera) собранных в Хмельницкой области в 1995-2006 годах / Паламарчук Г. // [http://genaps.narod.ru/spisok\\_hmelnitskij.htm](http://genaps.narod.ru/spisok_hmelnitskij.htm).
16. Попов С. Г. Население булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Днестровского каньона в 1986-1992 годах (Западная Украина) // Энтомологические исследования в заповедниках степной зоны. / Попов С. Г. //Гез. докл. междунар. симпоз. Харьк. отд. Укр. энт. об-ва. – Харьков. – 1993. – С. 56–59.
17. Тушин А. Н. Матеріали къ фауне Lepidoptera Подольской губернии / А.Тушин, Н. Раевский // Зап. об-ва подольских естествоиспытателей и любителей природы.– Каменец-Подольск, 1915. – Т. 3. – С. 71–86.
18. Храевич В. Матеріали до фауни Lepidoptera на Гайсинщині / В. Храевич // Тр. Фіз.-мат. відділу УАН.– Київ, 1927. – Т. IV. – Вип. 2. – С. 305–315.
19. Храевич В. Матеріяли до лепідоптерофауни Поділля / В. Храевич, Д.Богацький // Зап. Сіль-госп. ін-ту в Кам'янці на Поділля.– Кам'янець на Поділля, 1924.– Т. 1. – С. 1–38.
20. Adamczewski St. Uzupełnienia i sprostowania do fauny motyli Polski. I / St. Adamczewski // Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol. – 1938.– Т. 3. – № 14. –S. 37–63
21. Adamczewski S. Przyczynek do znajomosci fauny motyli Podola Polskiego / St. Adamczewski // Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol. – 1939. – Т. 4. – № 9. – S. 15–27.

22. *Adamczewski St.* Uzupełnienia i sprostowania do fauny motyli Polski. II / St. Adamczewski // Pol. Pis. Entom. – 1950. – T. XX. – S. 75–93.
23. *Belke G.* Quelques mots sur le climat et la fauna de Kamienietz-Podolski / G. Belke // Bull. Soc. Nat. Mosc. – 1853. – 26 (1). – S. 410–437.
24. *Belke G.* Esquisse de l'histoire naturelle de Kamienietz-Podolski / G. Belke // Bull. Soc. Nat. Moscow. – 1859. – 32 (1). – S. 24–106.
25. *Czekanowski L.* Verzeichniss der Wolhynischen und Podolischen Schmetterlinge der Sammlung des Wolhynischen Lyceum / L. Czekanowski // Bull. de la Soc. imp. des Natural. de Moscou. – 1832. – b.5.-P. 13–15
26. *Garbowski T.* Materialien zu einer Lepidopterenfauna Galizienz, nebst systematischen und biologischen Beiträgen / T. Garbowski // Sitzungsbr. Akad. Wiss. in Wien. – 1892. – Bd. CI. – S. 869–1004.
27. *Higgins, L.G.* Classification of European butterflies. / L.G. Higgins, – London: Collins, 1975.– 320 pp.
28. *Hirschler, J.* Motyle większe (Macrolepidoptera) z okolic Lwowa / J. Hirschler, J. Romaniszyn // Spraw. Kom. Fiziogr. Akad. Umiej. w Krakowie.– Krakow, 1909. – 43. – S. 80–155.
29. *Jarosiewicz J.* Leucochloë chloridice Hb. / J. Jarosiewicz // Pol. pis. entom. 14-15. – Lwow, 1935–1936. – S. 368, 369.
30. *Klemensiewicz S.* O nowych i mało znanych gatunkach motyli fauny galicyjskiej / S. Klemensiewicz // Spr. Kom. Fiziogr. Akad. Umiej. w Krakowie. – Krakow, 1898–1911.– 33: s.113–190; 34: s.176–202; 35: s.78–101; 36: s.40–76; 38: s.4–7; 43: s.53–62; 45: s.1–8..
31. *Kremky Y.* Badania nad fauna motyli Podola Polskiego. 1 / Y. Kremky // Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol., 1937. – T. 3. – № 2. – S. 25–28.
32. *Kuntze R.* Zarys zoogeografii Polskiego Podola / R. Kuntze, J. Noskiewicz // Prace nauk. Wydawn. Towar. Nauk. we Lwowie. – Lwow, 1938. – T. 4/2. – S. 35–41.
33. *Romaniszyn J.* Fauna motyli Polski (Fauna Lepidopterorum Poloniae)./ J. Romaniszyn, F. Schille – Prace monogr. Kom. Fiziogr. PAU.– Krakow. – 1929. – b6. – T.1. – 552 s.
34. *S. Popov.* Ukraine / Prime butterfly areas in Europe: Priority sites for conservation./ S. Popov, Y. Kanarsky, G. Romanov, A. Zakov, S. Gerasimova – Ministry of Agriculture, Natural Management and Fisheries of the Netherlands. – Wageningen, 2003. – P. 611–642.
35. *Starczewski A.* Przyczynek do fauny Macrolepidoptera okolic Buczacza / A. Starczewski // Pol. Pis. Entom. – 1935–36. – T. 14–15.
36. *Swiatkiewicz M.* Motyle rzadkie i nowe dla Polski z okolic Podola / M. Swiatkiewicz // Pol. Pis. Entom. – Krakow, 1926–1931.– b5. – S. 126–132;– Prz. I. – b7. – S. 44–46; – Prz. II. – b9. S. 87–92; – Prz. III. – b10. – S. 218–223.
37. *Toll S. H.* Uzupełnienia do fauny Motyli Polski / S. H. Toll // Pol. Pis. Entom.. – 1937–1938. – T. 16–17.
38. *Werchratski, J.* Przyczynek do krajowej fauny motylej / J. Werchratski, // Spr. Kom. Fiziogr. Akad. Umiej. w Krakowie.– Krakow. – 1869. – 3. – S. 50–55.
39. *Werchratski, J.* Dodatek do fauny motylej / J.// Spr. Kom. Fiziogr. Akad. Umiej. w Krakowie.– Krakow. – 1870. – T. 4. – S.263–264.
40. *Wierzejski A.* Zapiski z wycieczki podolskiej / A. Wierzejski // Spr. Kom. Fiziogr. Akad. Umiej. w Krakowie. – Krakow. – 1876. – 1. – S. 165–179.

*Н.М. Гордуй*

Каменец-Подольский национальный университет им. Ивана Огиенка, Украина

#### ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ФАУНЫ БУЛАВОУСЫХ ЛУСКОКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA, HESPERIOIDEA) КАМЕНЕЦКОГО ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Проанализировано историю лепидоптерологических исследований на Подолье, которые берут свое начало у 30-х лет XIX в. и продолжают уже более 170 лет. В течении этих лет зарегистрировано 135 видов Лускоккрылых (Lepidoptera) из 7 семейств. Из них 15 видов известны исключительно по литературным и коллекционным данным и не подтверждены современными находками.

*Ключевые слова:* булавовусые лускоккрылые, *Lepidoptera*, *Rhopalosera*, история исследований, фауна, Каменецкое Приднестровье, Подолье



*Gordiy N.M.*

Ivan Ohiyenko Kamyanets-Podilskyi National University, Ukraine

THE RESEARCH HISTORY AND CHANGES IN THE BUTTERFLY FAUNA (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA & HESPERIOIDEA) OF THE KAM'YANETSKE PRYDNISTROVIA.

The analysis of historical stages of research of the Butterfly fauna (Lepidoptera, Rhopalocera) within Kam'yanetske Prydnistrovia area is done on the base of references, collection materials as well as own investigations concerning. There is taxonomic checklist of the butterflies containing 135 species of 7 families processed.

*Key words: butterflies, Lepidoptera, Rhopalocera, history of research, Kam'yanetske Prydnistrovia, Podolia*

Рекомендує до друку  
В.І. Кваша

Надійшла 9.06.2011

УДК 574\*546.56

Н.В. ДОВГАНИЧ, І.В. МАЗЕПА

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника  
вул. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76000

**РОЗПОДІЛ МІДІ В СИСТЕМІ ГРУНТ-ВОДА-РОСЛИНА В ЗОНІ  
ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ БУРШТИНСЬКОЇ  
ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ**

---

*Ключові слова: Ґрунт, вода, чистотіл звичайний, валовий та рухомий вміст міді, Бурштинська теплоелектростанція (БуТЕС)*

Перші наукові дані про біологічну роль міді з'явилися близько 200 років тому, коли Джонс (1814) відкрив мідь в рослинних організмах. Харчові продукти рослинного походження містять від 0,4 до 6,4 мг міді на 1 кг свіжої маси. Порівняно малі коливання кількісного вмісту Cu є у ґрунтах. В тваринних організмах мідь вперше встановлена в м'язах і крові великої рогатої худоби, а в безхребетних (молосків) цей метал відкрив Фізіо, причому в крові молосків мідь була зв'язана з білками [11]. Подальші дослідження вмісту міді в біологічних системах мали спорадичний характер. Інтерес до них відновився лише в 20-х роках ХХ-го століття після впровадження нових методичних технологій.

Дослідження показали, що більшість поширеніших у навколишньому середовищі металів відносяться до тих елементів, які змінюють хімічний склад, властивості та вплив на компоненти біосфери [1-8]. Механізм дії визначається не лише хімічними властивостями елемента чи вихідними параметрами біологічної системи на яку даний метал діє, а й параметрами середовища в якому реалізується взаємодія між екологічним фактором і біологічною мішенню [9,10]. Основним джерелом поступлення перехідних елементів в біосферу включно міді є антропогенна діяльність, бо за рахунок природних механізмів в навколишнє середовище поступає лише 1 % загальної маси металів [12-15]. В цьому контексті особливо актуальним є вплив забруднення навколишнього середовища, що є основним завданням наших наукових інтересів.

На території Івано-Франківської області основними забруднювачами атмосфери є підприємства по виробництву електроенергії, такі як Бурштинська теплоелектростанція (БуТЕС). На Прикарпатті викиди цієї електростанції складають більше 85 % від загальної кількості стаціонарних джерел забруднення. Серед речовин, які викидає БуТЕС в атмосферу

основну масу складає оксид сірки та важкі метали – мідь, залізо, цинк, марганець тощо. Основною хімічною властивістю цих металів є здатність змінювати валентність, завдяки якій вони мають відношення до окисно-відновних реакцій.

До елементів які входять до складу цитохромоксидази та тирозинази відноситься мідь, яка разом з оксидазою аскорбінової кислоти носить назву кінцевих оксидаз. Як перехідний елемент мідь є одним з найактивніших елементів в біосфері, хімічну активність якого зумовлена здатністю металу утворювати різні ступені окислення, зокрема, катіони Cu (I), Cu (II), Cu(III) та атоми Cu(O). Атом міді серед інших форм металу найбільш токсичний [16-19].

В біологічних системах мідь активно вступає у взаємодію з органічними лігандами, зокрема, амінокислотами та поліпептидами, утворюючи велику групу мідьвмісних білкових комплексів. За хімічною активністю мідьвмісні білки можна розділити на 2 групи – мідьвмісні ферменти, для яких встановлена чітка каталітична активність і мідьвмісні білки з кінцево невизначеними функціями. В групу ферментів каталітична активність яких залежить від наявності іонів міді відносяться Cu, Zn-супероксиддисмутаза (COO, К.Ф.1.15.1.1.), цитохромоксидаза (К.Ф.1.9.3.1), амінооксидаза (К.Ф.1.4.3.6.), пептидигліцинтирозиназа (К.Ф.1.14.18.1), лізілоксидаза (К.Ф.1.4.3.13) та інші. До мідьвмісних білків з остаточно невизначеними біологічними функціями відносяться церулоплазмін, гемоціанін, цереброкупреїн, еритрокупреїн, гемокупреїн, гепатокупреїн та інші. Велика кількість мідьвмісних білків обумовлена участю міді практично в усіх життєво важливих процесах, включаючи, енергетичний обмін, синтез макромолекул, структуру і функції генетичного апарату, окисно-відновні процеси, міжклітинні взаємодії тощо.

Метою даного дослідження є вивчення розподілу валової та рухомої міді в діапазоні найбільш активної ділянки коло обігу речовин в природі – ґрунт-вода-рослина на території промислових площадок БуТЕС і в зонах активного впливу теплоелектростанції.

### Матеріал і методи досліджень

Об'єкти досліджень вибрані у відповідності до вимог міжнародної растрової сітки відстані 8 та 16 км. Відбір зразків ґрунту, води та рослин, їх зберігання та аналітична підготовка проведені у відповідності до чинного законодавства України – ДЕСТу 4388-72.

Визначення вмісту валової та рухомої міді у ґрунті, воді та тканинах чистотілу проведені за допомогою атомної абсорбційної спектроскопії з індуктивно зв'язаною аргонною плазмою на аналітичній системі Plasmaquant 110. Робота виконана в сертифікованій Держстандартом України вимірювальній лабораторії Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника [7].

Розподіл валової та рухомої фракції міді у ґрунті, воді та тканинах чистотілу в різні сезони року на промислових площадках БуТЕС і едафотопках активного впливу теплоелектростанції презентують результати досліджень, наведені на рисунках 1- 4 і таблиці 1.

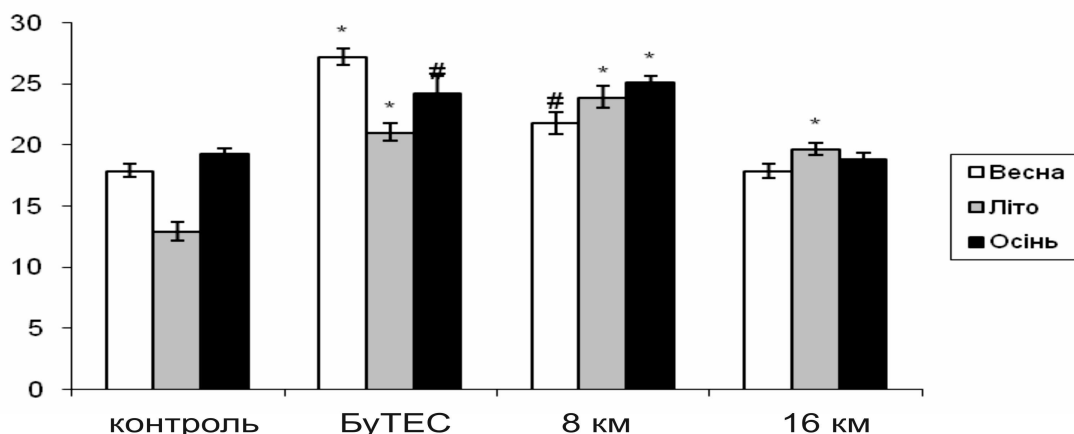


Рис. 1.Сезонна динаміка валового вмісту міді в ґрунтах зони активного впливу (БуТЕС) (мг/кг, n=8)

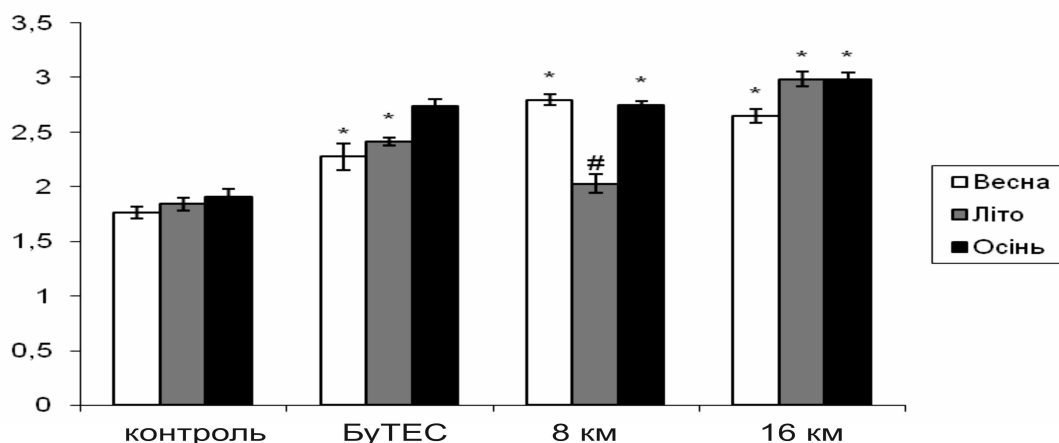


Рис. 2.Сезонна динаміка вмісту рухомої міді в ґрунтах зони активного впливу (БуТЕС) (мг/кг, n=8)

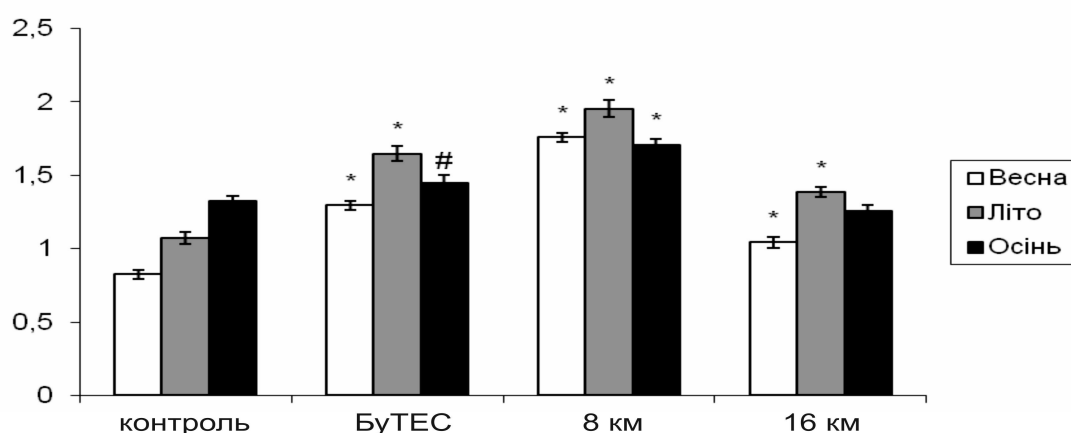


Рис. 3.Сезонна динаміка вмісту валової міді у воді зони активного впливу (БуТЕС) (мг/кг, n=8)

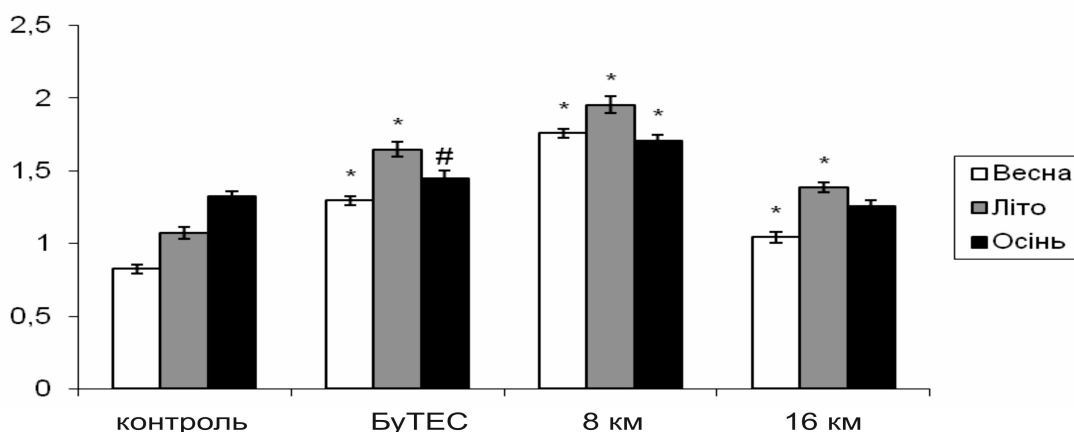


Рис. 4.Сезонна динаміка вмісту рухомої міді у воді зони активного впливу (БуТЕС) (мг/кг, n=8)

Вміст валової міді у ґрунтах на контрольній території в літній сезон достовірно нижчий порівняно з показниками весняного та осіннього періодів. На території БуТЕС абсолютні значення цього показника достовірно вищі контрольних величин у досліджені сезони року, досягаючи максимальних значень у весняний період. Вищими є показники вмісту валової форми міді в ґрунті на територіях віддалених на 8 км від теплоелектростанції, тоді як на відстані 16 км вміст валової міді в ґрунті наближається до контрольних величин у весняний та осінній періоди року.

Щодо вмісту розчинної міді в ґрунтах контрольної території, то зниження їх практично не змінюється протягом досліджених сезонів року, тоді як на промислових площадках БуТЕС та в зоні її активного впливу 8 та 16 км рівень розчинної міді достовірно підвищений у порівнянні з показниками контрольної території (рис. 2). Вміст валової міді у воді на контрольній території має сезонну залежність, яка проявляється тим, що у весняний період року абсолютні значення цього показника є найнижчими у порівнянні з такими у літній та осінній сезони. На території БуТЕС вміст валової міді у воді достовірно вищий контрольних величин, досягаючи максимуму у літній сезон. Аналогічно вищевикладеному змінюється вміст валової міді на території, що віддалена на 8 км від теплоелектростанції. На відстані 16 км величина концентрації міді у воді суттєво знижується, досягаючи контрольних величин в осінній період (рис. 3). Вміст розчинної міді у воді складає невелику частину валового вмісту, проте на контрольній території цей показник має сезонну залежність, яка проявляється найнижчими показниками в літній період (рис. 4). На території БуТЕС цей показник достовірно вищий контрольних показників, досягаючи максимальних величин в усі сезони року (весна, літо, осінь) на промислових площадках БуТЕС і в зоні її активного впливу. Значний науковий інтерес мають результати дослідження вмісту міді в тканинах чистотілу (табл. 1).

Таблиця 1

Сезонний вміст міді в органах чистотілу в зоні активного впливу БуТЕС (мкг/100 мг золи, n=6)

Сезон	Досліджу вальний об'єкт	Території дослідження			
		Контроль	Бурштинська ТЕС	8 км	16 км
Весна	Листя	28,83±2,47	33,17±2,85	35,83±3,68	61,67±3,11
	Стебло	12,17±1,96	23,33±2,40	34,00±2,94	42,83±2,92
	Корінь	44,00±2,77	34,33±2,11	47,50±4,39	44,33±2,92
Літо	Листя	26,50±2,93	17,83±2,21	55,50±3,49	51,83±4,47
	Стебло	17,33±2,08	6,17±1,40	64,67±2,42	30,50±2,38
	Корінь	120,67±6,88	72,00±6,61	92,83±6,48	71,63±6,67
Осінь	Листя	29,50±2,57	10,00±1,07	37,50±2,87	43,00±2,08
	Стебло	30,00±2,68	24,67±1,65	38,33±2,82	36,50±2,01
	Корінь	38,50±2,49	34,67±2,39	79,50±4,44	155,00±4,73

Порівнюючи між собою вміст міді в листках, стеблі та кореневій системі чистотілу, який виростає на контрольних едафотобах, складається такий акумулятивний ряд: корінь > листя > стебло. Аналогічна направленість розподілу міді у весняний період спостерігається на території БуТЕС та відстані 8 км.

У весняний період листки і стебло чистотілу на промислових площадках і відстані 8 та 16 км від неї, акумуляція міді є достовірно вищою ( у 1,2 – 3,5 рази), в порівнянні з контролем. В кореневій системі різниця несуттєва. В літній і осінній період вміст міді в органах чистотілу навпаки, на контрольних ділянках є більшою, в порівнянні з едафотобами промислових площадок і меншою ніж на віддалі 8 та 16 км. Особливою акумулятивною здатністю на віддалі 16 км від джерела забруднення виділяється коренева система. Тут цей показник є у 4 рази більшим порівняно з контролем.

### Висновки

1. Вплив БуТЕС на навколишнє середовище реалізується безпосередньо дією атмосферних викидів при спалюванні енергоресурс них матеріалів.
2. Під впливом викидів БуТЕС змінюється не лише загальний (валовий) вміст міді, а і суттєво порушується співвідношення між різними фракціями міді у воді і ґрунті. Зміни між цими фракціями мають сезонну і просторову залежність.
3. Сезонна залежність вмісту валової та розчинної фракції міді корелює з обмінною активністю чистотілу. Розподіл міді в тканинах чистотілу має органну специфіку, яка визначається участю відповідної тканини у процесах живлення рослини і властивостями середовища, в якому проростає чистотіл.

4. Зміни вмісту валової і розчинної фракції міді в ґрунті та воді змінюються з різною інтенсивністю, яка більш чітко проявляється для розчинної фракції в періоди підвищеної обмінної активності чистотілу.

1. *Александрова Э.А.* Тяжелые металлы в почвах и растениях и их аналитический контроль / Э.А.Александрова, Н.Г.Гайдукова, Н.А. Кошеленко. - Краснодар, 2001. – 167 с.
2. *Башмаков Д.И.* Аккумуляция тяжелых металлов некоторыми высшими растениями в разных условиях местообитания / Д.И.Башмаков, А.С.Лукаткин// *Агрохимия*. 2002. – № 9.– С. 66–71.
3. *Большакова В.А.* Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах /В.А.Большаков// *Почвоведение*. 2002. – №7.– С. 844–849.
4. *Золотарева Б.Н.* Тяжелые металлы в почвах Верхнеокского бассейна / Б.Н. Золотарева // *Почвоведение*. –2003. –№ 2. –С. 173–182.
5. *Ильин В.Б.* Тяжелые металлы в системе почва-растение / В.Б. Ильин – Новосибирск: Наука, 1991. - 151с.
6. *Кабата-Пендиас А.* Микроэлементы в почвах и ратениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. - М.: Мир, 1989. – 439 с.
7. *Мазепа І.В.* Сучасні методи симультанного мультиелементного аналізу важких металів у мікрооб'єктах / І.В. Мазепа, А.І. Мазепа, Н.В. Довганич // *Галицький лікарський вісник*. – 2009. – Т. 16, № 4. - С. 101–103.
8. *Мур Дж.В.* Тяжелые металлы в природных водах /Дж. В.Мур, С.Рамамурти. - М.:Мир, 1987. –286 с.
9. *Степанова М.Д.* Подходы к оценке загрязнения почв и растений тяжелыми металлами / М.Д.Степанова // *Химические элементы в системе почва-растения*.–Новосибирск: СО Наука, 1998.– С. 92–105.
10. *Фатеев А.И.* Миграция, транслокация и фитотоксичность тяжелых металлов при полиэлементном загрязнении почвы / А.И.Фатеев, Н.Н.Мирошниченко, В.Л.Самохвалова // *Агрохимия*. 2001.–№ 3.– С. 57–61.
11. *Фриден Я.* Роль соединений меди в природе / в кн. Горизонты биохимии. - М.: Мир, 1965. – С. 354–379.
12. *Чеснокова С.М.* Уровень загрязнения почв, грунтовых вод и воздуха г.Владимира соединениями меди. / С.М.Чеснокова, О.Л.Корякина // *Экология речных бассейнов: материалы II Междунар. Научн.-практ. конф.* - Владимир, 2002. - С. 184–187.
13. *Шильников И.А.* Миграция тяжелых металлов из корнеобитаемого слоя дерново-подзолистых пахотных почв / И.А.Шильников, М.В.Никифорова // *Агрохимия*. - 1997.– № 8.– С. 56–60.
14. *Ягодин Б.А.* Тяжелые металлы в системе почва-растение / Б.А.Ягодин // *Химия в сельском хозяйстве*. - 1996.–№5 – С. 43–45.
15. *Яппаров А.Х.* Коррекция содержания тяжелых металлов в системе «Почва-растение-животное» // А.Х.Яппаров, А.М.Ежкова, Р.Ф.Набиев // *Агрохимический вестник*. - 2003. – № 4.–С. 39.
16. *Asami Teplo.* Distribution of different fractions of Cadmium, Zinc, Lead and Copper in unpolluted and polluted soils / Asami Teplo, Rubota Masatsugu, Orikosa Kiyoto // *Water, Air and Soil Pollut.* - 1995. - Vol. 83. – №34. - P. 178–194.
17. *McLaren R.C., Crawford D.V.* Studies of soil copper.I. The fractionation of copper in soils // *J.Soil. Sci.* - 1973. - Vol. 24. - P. 172–181.
18. *Skokart P.O.* Influence of the soil properties on the physicochemical behaviour of Cd, Zn, Cu and Pb in polluted soils // *Contain. Soil. Is tint. TNO Conf, Utrecht 11–15 Not., 1985. Dordrecht e.a.* - 1986. - P. 129–131.
19. *Vespen S.I., Weidensaul T.S.* Effect of cadmium, nickel, copper and zinc nitrogen fixation bu soybeans // *Water, Air, Soil Pollut.* - 1978. - Vol. 9. - P. 413-422.

*Н.В.Довганич., І.В.Мазепа*

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника, Івано-Франківськ, Україна

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ В СИСТЕМЕ ПОЧВА-ВОДА-РАСТЕНИЕ В ЗОНЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ БУРШТИНСКОЙ ТЕПЛО-ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

В работе исследовано влияние Бурштинской ТЭС на содержание меди в почвах, воде и тканях чистотела. Установлено, что под воздействием выбросов Бурштинской ТЭС изменяется не только общее (валовой) содержимое меди, но и существенно нарушается соотношение между разными фракциями меди в воде и почве. Изменения между этими фракциями имеют сезонную

и пространственную зависимость. Сезонная зависимость содержимого валовой и растворимой фракции меди коррелирует с обменной активностью чистотела. Распределение меди в тканях чистотела имеет органную специфику, которая определяется участием соответствующей ткани в процессах питания растения и свойствами среды, в которой прорастает чистотел.

*Ключевые слова: почва, вода, чистотел, обычное, валовое и подвижное содержимое меди, Бурштинская теплоэлектростанция (БуТЕС)*

*N.W. Dovhanych, I.W. Mazera*

Prycarpathian National University after name Vasyl Stefanyk, Ivano-Frankivsk, Ukraine

#### THE DISTRIBUTION OF COPPER IN THE «SOIL-WATER-PLANT» SYSTEM NEAR ENVIRONMENTAL IMPACT OF BURSHTYNS'KA THERMAL POWER PLANT

The impact of Burshtyns'ka thermal power plant on maintenance of copper in soils, water and tissue of greater celandine is investigated. It is established that under influence of pollutant emissions changes not only the total (gross) of copper content, but also significantly disrupted the relationship between the different factions of copper in water and soil. The changing between these factions have seasonal and spatial dependence. Seasonal dependence of the contents of total and soluble fraction of copper is correlated with the exchange activity of greater celandine. The distribution of copper in the plant tissues has organ specific, which is determined by the participation of the relevant tissues in the nutrition processes and environment characteristic, where grows a greater celandine.

*Keywords: soil, water, greater celandine, ordinary, gross and mobile content of copper, Burshtyns'ka thermal power plant*

Рекомендує до друку

Надійшла 2.06.2011

В.В. Грубінко

УДК 591.9+595.735

Х. І. ДЯКІВ

Державний природознавчий музей НАН України  
вул. Театральна, 18, Львів, 79008

### **ФАУНА ВЕСНЯНОК (INSECTA: PLECOPTERA) УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

---

В статті проаналізовано основні етапи дослідження веснянок (Plecoptera) Українських Карпат. Узагальнено результати власних досліджень у регіоні. Фауністичний список веснянок Українських Карпат налічує 83 види. Вперше вказано три нові види для басейну р. Дністер – *Brachyptera seticornis* (Klapálek, 1902), *Carpnia vidua* (Klapálek, 1904), *Leuctra prima* Kempny, 1899, та три нові види для басейну р. Тиса – *Protonemura montana* Kimmins, 1941, *Protonemura nitida* (Pictet, 1836) та *Isoperla grammatica* (Poda, 1761).

*Ключові слова: веснянки, Plecoptera, фауна, Українські Карпати, Україна*

Дослідження веснянок Українських Карпат розпочали ще наприкінці XIX століття Й. Дзензелевич, М. Ломницькі, Е. Маєвські та А. В'сжейські [12, 25, 26, 33]. Спочатку регіон їхніх досліджень охоплював околиці Львова, Івано-Франківська, Чорткова і Тернополя. Згодом проживання Й. Дзензелевича в Коломиї стимулювало вивчення ним амфібіотичних комах масивів Горган та Чорногори [13, 14]. Остання стаття Й. Дзензелевича, яка узагальнила результати 50-ти річної праці, публікована у видавництві Природничого музею ім. Дідушицьких (тепер Державний природознавчий музей НАН України) у 1919 році, вже після

смерті автора [2, 17]. Протягом 2003 р. здійснено першу ревізію колекцій веснянок Й. Дзензелевича, які зберігаються в Державному природознавчому музеї НАН України (м. Львів) та в Інституті систематики та еволюції тварин Польської Академії наук (м. Краків), результати якої опубліковано в праці [18].

В 60-х роках ХХ століття дослідження відновила Л. А. Жильцова в басейнах р. Тиса та р. Прут [4, 5, 6, 7]. В 90-х роках ХХ століття фауна веснянок басейну р. Дністер частково вивчалася Г.Т. Недоступ, П.М. Телюк та О.П. Зиковою, як складова макрозообентосу [8, 9, 10]. Кілька років тому, в результаті проведених спільно українсько-угорських досліджень для басейну р. Тиса виявлено декілька нових видів веснянок [20, 21].

Дослідженню фауни веснянок басейну верхів'я р. Дністер впродовж усього періоду вивчення приділено набагато менше уваги, ніж басейнам річок Прут і Тиса [1], тому необхідним було більш детальне дослідження даного регіону.

### Матеріал і методи досліджень

Відбір гідробіологічних проб здійснювали з використанням скребка з діаметром вхідного отвору 20 см. Дослідженнями охоплено усі мікролокалітети у місці відбору проб. Для збору зразків використана методика „витоптування” [30]. Для відловлення імаго веснянок використовували ентомологічний сачок. Проби фіксували 90% розчином етанолу з подальшим переведенням матеріалу у лабораторних умовах до 70% розчину етанолу [30]. Визначення личинок та імаго веснянок проводили, використовуючи таблиці для визначення у роботах [7, 19, 24, 29, 34].

### Результати досліджень та їх обговорення

В статті висвітлено результати опрацювання власних зборів 2009-2011 рр. в басейнах р. Дністер (район Бескидів та Горган) та р. Тиси, збори Р.Й. Годунька 1999, 2002, 2006 років з басейну р. Дністер в районі Горган та басейні р. Тиси, збори В.В. Мартинова з р. Серет та О.В. Мартинова з високогірних озер Карпат, збори Ю.М. Геряка з р. Бистриця Надвірнянська 2009 року.

Родина **Perlodidae Klapálek, 1909** представлена 11 видами, що належать до п'яти родів. *Arcynopteryx compacta* (McLachlan, 1872) поширений у всіх основних річкових басейнах Українських Карпат [4, 6, 11, 16, 17]. Вид уперше визначено нами з верхів'я басейну р. Лімниця. Попередні знахідки виду *Diura bicaudata* (Linnaeus, 1758) дуже рідкісні – потік Бараній, г. Хом'як, Горгани [18]. Один екземпляр визначено нами зі зборів О.В. Мартинова з оз. Несамовите. *Isogenus nubecula* Newman, 1833 протягом минулого століття зустрічався в басейнах річок Дністер і Прут. Недавніми дослідженнями вид виявлений вперше для р. Тиса, р. Тересва та р. Ріка [21]. *I. nubecula* відносять до категорії EN в загально-карпатському червоному списку [27]. *Perlodes intricatus* (Pictet, 1841) вказувався для басейнів р. Тиса і р. Прут. Нашими дослідженнями вперше визначено з приток р. Бистриця Надвірнянська (потік Довжинець) та р. Мізунка (потік Пянка) (басейн р. Дністер). *Perlodes microcephalus* (Pictet, 1833) часто вказувався для басейну р. Тиса та р. Прут [6, 11, 13, 15, 18, 20, 28], декілька згадок про нього з околиць м. Івано-Франківськ знаходимо в роботах [5, 14, 33]. У наших зборах вид виявлено з р. Кам'янка на початку березня. Рід *Isoperla* Banks, 1906 у зборах представлений личинками *Isoperla buresi* Raušer, 1962, *Isoperla grammatica* (Poda, 1761), *Isoperla obscura* (Zetterstedt, 1840), *Isoperla rivulorum* (Pictet, 1841). Проте для підтвердження видів у нових районах їх поширення необхідні додаткові збори імаго.

За літературними джерелами [4, 6, 13, 14, 15, 26, 28, 33] родина **Perlidae** Latreille, 1802 в басейнах річок Дністер, Тиса та Прут представлена родом *Dinocras* Klapálek, 1909 – *Dinocras cephalotes* (Curtis, 1827). Нашими дослідженнями вид виявлено на р. Тиса в околицях с. Білин (збори Р.Й. Годунька, 2006 р.). У зборах виявлено личинки (р. Тиса, околиці м. Рахів) і екзувії (р. Бистриця Надвірнянська, околиці с. Максимець, збори Ю.М. Геряка), які за описами більше подібні до *Dinocras megacephala* (Klapálek, 1907). Даний вид характерний для території Карпат, проте наявність його на території України необхідно підтвердити зборами імаго. З роду *Perla* Geoffroy, 1762 зустрічається п'ять видів. Види *Perla abdominalis* Burmeister, 1839 та *Perla marginata* (Panzer, 1799) відзначений по всій території Українських Карпат. Зокрема нашими дослідженнями вони виявлені у притоках верхньої частини басейну р. Дністер, де дослідження раніше практично не проводилися. Вид *Perla pallida* Guérin-Méneville, 1838 вказувався раніше

тільки для р. Прут в околицях смт Ворохта [4, 6]. За результатами наших досліджень вид поширений також у басейнах річок Дністер і Тиса. *Perla bipunctata* Pictet, 1833 вказувався для басейнів річок Прут і Тиса [6, 11, 20, 21]. Даний вид виявлений у зборах Р.Й. Годунька і в басейні р. Дністер (потік Петрос, Осмолода ДЛГ). *Perla grandis* Rambur, 1842 відзначений лише для річок Чорна Тиса, Біла Тиса і Тиса спільно українсько-угорськими дослідженнями [20, 21].

До загально-карпатського червоного списку відносять два види родини Perlidae – *P. marginata* (наводиться під синонімічною назвою *Perla maxima* Scopoli, 1763) та *P. abdominalis* (наводиться як *Perla burmeisteriana* Claesen, 1936) в категоріях CR/EN та EN відповідно [27].

В басейнах річок Українських Карпат родина **Chloroperlidae** Okamoto, 1912 представлена чотирма видами. У наших зборах зустрічався вид *Chloroperla tripunctata* (Scopoli, 1763) з басейну р. Дністер (р. Опір, с. Дубине). Вид *Xanthoperla apicalis* (Newman, 1836) відносять до категорії CR загально-карпатського червоного списку [27]. На території Українських Карпат згадки про нього датуються кінцем XIX століття [13, 14, 15, 26].

**Taeniopterygidae** Klapálek, 1905 представлені 14 видами. *Brachyptera seticornis* (Klapálek, 1902) на початку XX ст. вказувався для басейну р. Прут [11, 16]. Недавно наявність виду підтверджено спільно з угорськими дослідниками [20, 21] для басейну р. Тиса, звідки він раніше вказувався Л.А. Жильцовою [4, 5]. В результаті наших досліджень *B. seticornis* уперше виявлений для басейну р. Дністер з локалітетів на потоці Довжинець (Природний заповідник Горгани), р. Либохора. У 2008 р. з басейну р. Тиса вперше для України вказані види *Brachyptera risi* (Morton, 1896), *Taeniopteryx auberti* Kis & Sowa, 1964 і *Taeniopteryx schoenemundi* (Mertens, 1923) [20, 21]. У 2009 р. Д. Мурані та Г. Вінсоном опублікована праця з результатами ревізії видів роду *Rhabdiopteryx* групи *neglecta*. У цій роботі описано новий вид *Rhabdiopteryx harperi* Vinçon et Murányi, 2009, який раніше у багатьох європейських колекціях вказувався як *Rhabdiopteryx alpina* Kührtreiber, 1934, у зв'язку з великою їх подібністю. На думку авторів [32], *R. alpina* взагалі відсутній у Карпатах, а на рисунках, що наводить Б. Кіс [19] та Л.А. Жильцова [7], насправді зображено *R. harperi*. Зокрема, наявність даного виду на території Українських Карпат підтверджено недавніми зборами в околицях хребта Красна, р. Лужанка (притока р. Тересва) [32]. Останні знахідки видів *Oemopteryx loewii* (Albarda, 1889), *Taeniopteryx araneoides* Klapálek, 1902, *Brachyptera braueri* (Klapálek, 1900) та *Brachyptera trifasciata* (Pictet, 1832) на території Українських Карпат відомі з початку XX століття. *B. braueri* останніми роками виявлено в Угорщині, проте слід зауважити, що це були поодинокі знахідки [22]. Види *O. loewii*, *T. araneoides* та *B. trifasciata* вважаються зниклими й на території сусідніх країн (Чехії, Словаччини, Угорщини) [22, 23, 30]. Вид *B. trifasciata* виявлено нещодавно у Німеччині та Австрії. *B. risi* та *B. seticornis* останнім часом вважають за необхідне віднести до списку рідкісних видів Європи, а тому потоки та річки, в яких наявні дані види потребують особливої уваги та захисту [22].

На території Українських Карпат зустрічаються види родини **Nemouridae** Newman, 1853 – *Nemoura carpathica* (Illies, 1963) та *Nemoura fusca* (Kis, 1963), що є ендеміками Карпат [5, 7]. У наших зборах виявлено види *Nemoura cinerea* (Retzius, 1783) (р. Опір), *Nemoura marginata* (Pictet, 1836) (притоки р. Бистриця Надвірнянська, ПЗ Горгани), *Protonemura auberti* Illies, 1954, *Protonemura intricata* (Ris, 1902), *Protonemura lateralis* (Pictet, 1836) (басейн р. Стрий в околицях с. Рибник), *Protonemura montana* Kimmins, 1941 (басейн р. Стрий в околицях с. Рибник; притоки р. Лімниця в околицях с. Осмолода; басейн р. Тиса, потік Кевелів), *Protonemura nimborum* (Ris, 1902) (потік Кам'янець в околицях с. Осмолода), *Protonemura nitida* (Pictet, 1836) (басейн р. Тиса, потік Кевелів), *Protonemura praecox* (Morton, 1894) (потік Довжинець, притока р. Бистриця Надвірнянська). Вид *Nemurella pictetii* Klapálek, 1900 визначено зі зборів О. В. Мартинова з потоку, що витікає з оз. Бребенескул та В.В. Мартинова з басейну р. Серет (притока р. Дунай). Вид *Protonemura aestiva* Kis, 1965, що вказується Л. А. Жильцовою [4] з басейну р. Прут і р. Тиса, виявлено також в басейні р. Серет (визначено зі зборів В.В. Мартинова).

Від початку дослідження фауни Українських Карпат для цієї території вказується чотири види з родини **Capniidae** Klapálek, 1905. В результаті наших досліджень уперше для басейну р. Дністер виявлено вид *Capnia vidua* (Klapálek, 1904) на р. Кам'янка. Раніше він вказувався для басейну р. Прут [6]. За даними Л. А. Жильцової період льоту *C. vidua* триває з травня по липень



[6, 7], проте наші екземпляри зовлені на початку березня на снігу, що співпадає з даними Б. Кіса щодо періоду льоту з березня до травня [19]. Характерним для самців *C. vidua* Українських Карпат є сильно вкорочені крила. За описами одною з особливостей самців *C. vidua* є наявність парних виростів на 6-ому тергіті, розділених широкою, округлою впадиною [7]. Серед зібраного матеріалу з Івано-Франківської області Л. А. Жильцова вказує на сильне зближення даних виростів лише в одного екземпляра. У зібраних нами екземплярів самців з басейну р. Дністер парні вирости на 6-ому тергіті також дуже зближені.

Поширення виду *Capnia atra* Morton, 1896 на території Українських Карпат потребує підтвердження, хоч раніше він вказувався Й. Дзензелевичем у 1919 р. [17] і згодом Л. А. Жильцовою [4, 5]. Подальшими дослідженнями наявність даного виду не підтверджено. У своїй монографії Л. А. Жильцова [7] вже не вказує *C. atra* для території Українських Карпат. Єдиний екземпляр з колекції Й. Дзензелевича, позначений як «*C. atra*» [18] насправді належить до виду *C. vidua* (підтверджено порівнянням з екземплярами *C. vidua* зібраними нами у 2011 р.).

Представники родини **Leuctridae** Klapálek, 1905 у річках Українських Карпат є дуже поширеними. Проте у випадку личинок не завжди вдається встановити видову приналежність екземплярів, у зв'язку з чисельними таксономічними проблемами у межах родини [34]. В результаті наших досліджень виявлено новий вид для басейну р. Дністра (р. Либохорка, околиці с. Верхнє Висоцьке; р. Крушельниця, околиці с. Крушельниця; р. Либохора, околиці с. Либохора) – *Leuctra albida* Kempny, 1899 [3]. Раніше вид вказувався для басейну р. Тиса в околицях с. Кваси, с. Ясиня, с. Беліні та р. Прут в околицях смт Ворохта [4, 6]. Новим виявленим для басейну р. Дністер є також вид *Leuctra prima* Kempny, 1899, зібраний на р. Кам'янка раною весною на снігу разом з видами *C. vidua* та *P. microcephalus*. Для басейну р. Дністра нашими дослідженнями підтверджено наявність *Leuctra fusca* (Linnaeus, 1758). Також зібрано личинки, що подібні до видів *Leuctra autumnalis* Aubert, 1948, *Leuctra digitata* Kempny, 1899, *Leuctra inermis* Kempny, 1899, *Leuctra pseudosignifera* Aubert, 1954, *Leuctra rosinae* Kempny, 1900, проте їх наявність необхідно підтвердити зборами імаго. Для басейну р. Тиса з урочища „Товстий Грунь” (збори Годунька Р.Й.) на одному локалітеті виявлено види *Leuctra armata* Kempny, 1899, *Leuctra handlirschi* Kempny, 1898 та *Leuctra rauscheri* Aubert, 1957. Раніше *L. handlirschi* помилково визначався як *L. inermis*. Очевидно тому *L. handlirschi* вказували для Українських Карпат лише в кінці ХХ століття [7, 31]. Аналогічна ситуація спостерігається з видом *L. rauscheri*. В ранніх працях наводять вид *Leuctra teriolensis* Kempny, 1900 [4, 11], тоді як він характерний для Альп [31]. Очевидно екземпляри виду *L. rauscheri*, підтвердженого на території Українських Карпат [7], помилково визначали як *L. teriolensis* у зв'язку з великою їх подібністю і значною варіабельністю самого виду *L. rauscheri* [7]. З родини Leuctridae на території України зустрічається ендемік Карпат – *Leuctra carpathica* Kis, 1966 [7].

В результаті опрацювання зборів О.В. Мартинова з високогірних озер Бребенескул, Несамовите та Безіменне (між горами Данціж та Туркул) виявлено *A. compacta*, *N. cinerea*, *D. bicaudata* та *N. pictetii*, що є убіквістами [7, 30].

#### **Список видів веснянок (Insecta: Plecoptera) Українських Карпат**

##### **Perlodidae Klapálek, 1909**

*Arcynopteryx compacta* (McLachlan, 1872)

*Diura bicaudata* (Linnaeus, 1758)

*Isogenus nubecula* Newman, 1833

*Perlodes intricatus* (Pictet, 1841)

*Perlodes microcephalus* (Pictet, 1833)

*Isoperla buresi* Raušer, 1962

*Isoperla difformis* (Klapálek, 1909)

*Isoperla grammatica* (Poda, 1761)

\* *Isoperla obscura* (Zetterstedt, 1840)

*Isoperla oxylepis* (Despax, 1936)

*Isoperla rivulorum* (Pictet, 1841)

*Isoperla sudetica* (Kolenati, 1859)

##### **Perlidae Latreille, 1802**

- Dinocras cephalotes* (Curtis, 1827)  
 \* *Dinocras megacephala* (Klapálek, 1907)  
*Perla abdominalis* Burmeister, 1839  
*Perla bipunctata* Pictet, 1833  
*Perla grandis* Rambur, 1842  
*Perla marginata* (Panzer, 1799)  
*Perla pallida* Guérin-Méneville, 1838  
**Chloroperlidae Okamoto, 1912**  
*Chloroperla tripunctata* (Scopoli, 1763)  
*Siphonoperla neglecta* (Rostock, 1881)  
*Siphonoperla torrentium* (Pictet, 1841)  
*Xanthoperla apicalis* (Newman, 1836)  
**Taeniopterygidae Klapálek, 1905**  
*Brachyptera braueri* (Klapálek, 1900)  
*Brachyptera monilicornis* (Pictet, 1841)  
*Brachyptera putata* (Claassen, 1940)  
*Brachyptera risi* (Morton, 1896)  
*Brachyptera seticornis* (Klapálek, 1902)  
*Brachyptera trifasciata* (Pictet, 1832)  
*Oemopteryx loewii* (Albarda, 1889)  
*Rhabdiopteryx harperi* Vinçon et Murányi, 2009  
*Rhabdiopteryx neglecta* (Albarda, 1889)  
*Taeniopteryx araneoides* Klapálek, 1902  
*Taeniopteryx auberti* Kis & Sowa, 1964  
*Taeniopteryx hubaulti* Aubert, 1946  
*Taeniopteryx nebulosa* (Linnaeus, 1758)  
*Taeniopteryx schoenemundi* (Mertens, 1923)  
**Nemouridae Newman, 1853**  
*Amphinemura strandfussi* (Ris, 1902)  
*Amphinemura sulcicollis* (Stephens, 1836)  
*Amphinemura triangularis* (Ris, 1902)  
*Nemoura cambrica* Stephens, 1836  
*Nemoura carpathica* (Illies, 1963)  
*Nemoura cinerea* (Retzius, 1783)  
*Nemoura flexuosa* Aubert, 1949  
*Nemoura fulviceps* Klapálek, 1902  
*Nemoura fusca* (Kis, 1963)  
*Nemoura marginata* (Pictet, 1836)  
*Nemoura mortoni* (Ris, 1902)  
*Nemoura sinuata* Ris, 1902  
*Nemoura uncinata* Despax, 1934  
*Nemurella pictetii* Klapálek, 1900  
*Protonemura aestiva* Kis, 1965  
*Protonemura auberti* Illies, 1954  
*Protonemura brevistyla* (Ris, 1902)  
*Protonemura hrabei* Raušer, 1956  
*Protonemura humeralis* (Pictet, 1836)  
*Protonemura intricata* (Ris, 1902)  
*Protonemura lateralis* (Pictet, 1836)  
*Protonemura montana* Kimmins, 1941  
*Protonemura nimborum* (Ris, 1902)  
*Protonemura nitida* (Pictet, 1836)  
*Protonemura praecox* (Morton, 1894)  
**Capniidae Klapálek, 1905**  
*Capnia bifrons* (Newman, 1839)

*Capnia nigra* (Pictet, 1833)  
*Capnia vidua* (Klapálek, 1904)  
**Leuctridae Klapálek, 1905**  
*Leuctra albida* Kempny, 1899  
*Leuctra armata* Kempny, 1899  
*Leuctra autumnalis* Aubert, 1948  
*Leuctra braueri* Kempny, 1898  
*Leuctra carpathica* Kis, 1966  
*Leuctra digitata* Kempny, 1899  
*Leuctra fusca* (Linnaeus, 1758)  
*Leuctra handlirschi* Kempny, 1898  
*Leuctra hippopus* Kempny, 1899  
*Leuctra inermis* Kempny, 1899  
*Leuctra major* Brinck, 1949  
*Leuctra mortoni* Kempny, 1899  
*Leuctra moselyi* Morton, 1929  
*Leuctra nigra* (Olivier, 1811)  
*Leuctra prima* Kempny, 1899  
*Leuctra pseudosignifera* Aubert, 1954  
*Leuctra quadrimaculata* Kis, 1963  
*Leuctra rauscheri* Aubert, 1957  
*Leuctra rosinae* Kempny, 1900  
*Leuctra signifera* (Kempny, 1899)

\* – для підтвердження коректного систематичного положення видів, що відомі для Українських Карпат лише за зборами личинок та екзувіїв, потрібна наявність імаго.

#### Висновки

Досліджено фауну веснянок основних річкових басейнів Українських Карпат. Складено список веснянок, що враховує дані літературних джерел та результати власних досліджень в регіоні. У результаті останніх досліджень для басейну р. Дністра вказано три нові види – *B. seticornis*, *C. vidua* та *L. prima*. Загалом для Українських Карпат відомо 83 види і два таксони, наявність яких необхідно підтвердити зборами імаго.

1. Годунько Р. Й. Фундаментальні та прикладні аспекти збереження біотичної різноманітності ентомофауни гірських систем України / Р. Й. Годунько // Заключний звіт за результатами виконання проекту ДФФД № GP/S11/0096. – 2006. – 170 с.
2. Годунько Р. Й. Наукова спадщина Йсифа Дзєндзелєвича / Р. Й. Годунько, О. С. Климишин // Наук. зап. Держ. природозн. музею НАН України. – Львів, 2004. – Т. 19. – С. 187–190.
3. Дяків Х.І. Фауна веснянок (Insecta: Plecoptera) басейну р. Дністер / Х.І. Дяків // Науковий вісник Ужгор. ун-ту. Сер.: Біол. – 2010. – Вип. 28. – С. 100–105.
4. Жильцова Л. А. Веснянки (Plecoptera) европейской части СССР (без Кавказа) / Л. А. Жильцова // Энт. обозр. – 1966. – 45, № 3. – С. 525–549.
5. Жильцова Л. А. Обзор веснянок (Plecoptera) Украинских Карпат. I. Семейства Taeniopterygidae и Nemouridae / Л. А. Жильцова // Вест. зоол. – 1967. – № 4. – С. 34–42.
6. Жильцова Л. А. Обзор веснянок (Plecoptera) Украинских Карпат. II. Семейства Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae // Л. А. Жильцова // Вест. зоол. – 1968. – № 2. – С. 61–67.
7. Жильцова Л. А. Веснянки (Plecoptera): группа Euholognatha. Фауна России и сопредельных стран / Л. А. Жильцова – Санкт-Петербург: Наука, 2003. – 538 с.
8. Зикова О. П. Гідробіологічний моніторинг в рамках екологічної експедиції "Дністер". Макрозообентос / О. П. Зикова // Дослідження Дністра. 10 років комплексної екологічної експедиції "Дністер". – К.: Політична думка, 1998. – С. 57–66.
9. Недоступ Г. Т. Донне тваринне населення р. Дністер і її водойм. / Недоступ Г. Т: Автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.08 / Ін-т зоол. ім. І. І. Шмальгаузена. – К., 1994. – 17 с.
10. Телюк П. М. Макрозообентос верхнього Дністра / П. М. Телюк // Гідробіологічний режим Дністра і його водоемов. – К.: Наукова думка, 1992. – С. 245–249.
11. Despax R. Widelnice (Plecoptera) // Przyczynek do znajomości fauny Czarnohory./ R. Despax. – 1935. – Т. 8. – С. 51–58.

12. *Dziędzielewicz J.* Wykaz owadów siatkoskrzydłych / *J. Dziędzielewicz // Spraw. Kom. Fizj. Akad. Umiej. w Krakowie.* – 1867. – T. 1. – S.161–162.
13. *Dziędzielewicz J.* Wycieczki po Wschodnich Karpatach / *J. Dziędzielewicz // Pam. Tow. Tatrańskiego.* – 1877. – T. 48. – 24 s.
14. *Dziędzielewicz J.* Sieciówki (Neuroptera) zebrane w okolicach Kołomyi i nad Dniestrem w r. 1882 J. / *Dziędzielewicz // Spraw. Kom. Fizj. Akad. Umiej. w Krakowie.* – 1883. – T. 17. – S. 1–8.
15. *Dziędzielewicz J.* Przegląd fauny krajowej owadów siatkoskrzydłych (Neuroptera, Pseudoneuroptera) / *J. Dziędzielewicz // Spraw. Kom. Fizj. Akad. Umiej. w Krakowie.* – 1891. – T. 26. – S. 26–151.
16. *Dziędzielewicz J.* Sieciarki (Neuroptera genuina) i Prasiatnice (Archiptera) zebrane w ciągu lat 1904 i 1905 / *J. Dziędzielewicz // Spraw. Kom. Fizj. Akad. Umiej. w Krakowie.* – 1908. – T. 42. – S.13-25.
17. *Dziędzielewicz J.* Owady siatkoskrzydłowe ziem Polski / *J. Dziędzielewicz // Rozpr. i Wiad. z Muzeum im. Dzieduszyckich.* – Lwów, 1919. – T. 4, zesz. 3–4. – S. 105–169.
18. *Godunko R. J.* Stoneflies (Insecta: Plecoptera) collections in the State Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine (L'viv) and Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences (Kraków) / *R. J., Godunko, M. Kłonowska-Olejnik // Наук. зап. Держ. природозн. музею НАН України – Львів, 2003.* – T. 18. – P. 23–28.
19. *Kis B.* Fauna Republicii Socialiste România. Insecta / *B. Kis // Editura Academiei Republicii Socialiste România.* – 1974. – Vol. VIII. – 271 s.
20. *Kovács T.* Faunistical records of larvae of Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera from the Zakarpats'ka Region, Ukraine / *T. Kovács, R. Godunko // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis.* – 2008. – Vol. 32. – P. 87–91.
21. *Kovács T.* Quantitative records of larvae of Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera from the Zakarpats'ka Region, Ukraine (2004, 2006) / *T. Kovács, R. Godunko, P. Juhász, B.Kiss, Z. Müller // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis.* – 2008. – Vol. 32. – P. 135–147.
22. *Kovács T.* Taeniopterygidae Klapálek, 1902 species in Hungary (Plecoptera) / *T. Kovács, D.Murányi // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis.* – 2008. – Vol. 32. – P. 103–113.
23. *Krno I.* Rozšírenie pošvatiek (Plecoptera) na Slovensku (Distribution of stoneflies (Plecoptera) in Slovakia / *I. Krno // Správy Slovenskej zoologickej spoločnosti.* – 2000. – Vol. 18. – S. 39–54.
24. *Krno I.* Nemouridae (Plecoptera) of Slovakia: autecology and distribution, morphology of nymphs / *I. Krno // Entomol. Probl.* – 2004. – Vol. 34(1–2). – P. 125–138.
25. *Łomnicki M.* Spostrzeżenia pojawów w świecie zwierzęcym w r. 1876 / *M. Łomnicki // Spraw. Kom. Fizj. Akad. Umiej. w Krakowie.* – 1877. – T. 11. – S. 187–188.
26. *Majewski E.* Owady żyłkoskrzydłe (Neuroptera Polonica). Systematyczny wykaz krajowych sieciarek i prasiatnic. Materiały do fauny krajowej. / *E. Majewski– Warszawa, 1885.* – S. 18–21.
27. *Pawłowski J.* Invertebrates // Carpathian list of endangered species. – Vienna-Kraków: Europress, 2003./ *J. Pawłowski — P. 39–46.*
28. *Pawłowski L. K.* Remaques sur la repartition de la faune torrenticole des Carpathes / *J. Pawłowski // Łódzkie Towarzystwo Naukowe.* – 1959. – T. 57. – 91 s.
29. *Raušer J.* Řád Pošvatky – Plecoptera / *J. Raušer // Klíč vodních larev hmyzu.* – Praha: Československá Akademie Věd,1980. – P. 86–132.
30. *Soldán T.* Distributional and Quantitative Patterns of Ephemeroptera and Plecoptera in the Czech Republic: A Possibility of Detection of Long-term Environmental Changes of Aquatic Biotopes / *T.Soldán , S. Zahrádková , J. Helešic , L. Dušek , V. Landa // Folia Facult. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., Biologia.* – 1998. – Vol. 98. – 305 p.
31. *Vinçon G.* Leuctra dalmoni, a new orophilic species with wide distribution in Europe (Plecoptera) // *Nouvelle Revue d'Entomologie./ G. Vinçon, D. Murányi – 2007.* – T. 23. – P. 237–248.
32. *Vinçon G.* Revision of the Rhabdiopteryx neglecta species group (Plecoptera: Taeniopterygidae) // *Aquatic Insects.* – 2009. – Vol. 31. – P. 203–218.
33. *Wierzeiski A.* Dodatek do fauny sieciówek (Neuroptera) / *A. Wierzeiski // Spraw. Kom. Fizj. Akad. Umiej. w Krakowie.* – 1883. – T. 17. – S. 253–255.
34. *Zwick P.* Key to the West Palaearctic genera of stoneflies (Plecoptera) in the larval stage / *P. Zwick // Limnologica.* – 2004. – Vol. 34. – P. 315–348.

## Подяка

Висловлюємо подяку Р.Й. Годуньку (Державний природознавчий музей НАН України, Львів), В.В. Мартинову (Донецький національний університет, Донецьк), О.В. Мартинову (Інститут зоології ім. І.І.Шмальгаузена НАН України, Київ), Ю.М. Геряку за надання матеріалів веснянок для опрацювання.

*Х.И. Дякив*

Государственный природоведческий музей НАНУ, Львов, Украина

**ФАУНА ВЕСНЯНОК (INSECTA: PLECOPTERA) УКРАИНСКИХ КАРПАТ**

В статье проанализировано основные этапы исследования веснянок (Plecoptera) Украинских Карпат. Обобщены результаты собственных исследований в регионе. Фаунистический список веснянок Украинских Карпат насчитывает 83 виды. Впервые указано три новые виды для бассейна р. Днестр – *Brachyptera seticornis* (Klapálek, 1902), *Capnia vidua* (Klapálek, 1904), *Leuctra prima* Kempny, 1899, и три новые виды для бассейна р. Тиса – *Protonemura montana* Kimmins, 1941, *Protonemura nitida* (Pictet, 1836) та *Isoperla grammatica* (Poda, 1761).

*Ключевые слова: веснянки, Plecoptera, фауна, Украинские Карпаты, Украина*

*Kh. Diakiv*

State Museum of Natural History, L'viv, Ukraine

**FAUNA OF STONEFLIES (INSECTA: PLECOPTERA) OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS**

The main periods of investigations of stoneflies (Plecoptera) of the Ukrainian Carpathians are analyzed. Conclusions of own investigations in this region are made. The faunistical list of stoneflies of the Ukrainian Carpathians contains 83 species. Three new species are determined for the Dnister river basin – *Brachyptera seticornis* (Klapálek, 1902), *Capnia vidua* (Klapálek, 1904) and *Leuctra prima* Kempny, 1899, and three new species for the Tysa river basin – *Protonemura montana* Kimmins, 1941, *Protonemura nitida* (Pictet, 1836) та *Isoperla grammatica* (Poda, 1761).

*Key words: stoneflies, Plecoptera, fauna, Ukrainian Carpathians, Ukraine*

Рекомендує до друку

Надійшла 9.06.2011

В.І. Кваша

УДК 591.54:595.7(477.43/.44)

**Н.Я. КРАВЕЦЬ**

Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова  
вул. Пирогова, 9, Київ, 01601

## **ДЕННА АКТИВНІСТЬ АНТОФІЛЬНИХ КОМАХ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ**

---

Активність комах визначається впливом факторів як неживої так і живої природи. Важлива роль серед абіотичних факторів належить температурі і вологості. Найважливішим біотичним фактором регуляції активності комах є взаємовідносини в угрупованні "рослини – комахи - запилювачі".

В умовах Західного Поділля найактивніший період поведінки комах спостерігається на протязі 11<sup>00</sup>-12<sup>00</sup> г. Хоча для Aroidea він дещо зміщений до 12<sup>00</sup>-13<sup>00</sup> годин. Після 12<sup>00</sup> годин активність комах знижується, з подальшим зростанням її в 15<sup>00</sup>-16<sup>00</sup> год, формуючи другий (малий) пік денної активності. Найменший рівень активності денних антофілів спостерігається у вечірній час - 17<sup>00</sup> до 18<sup>00</sup> г.

*Ключові слова: денна активність, динаміка, чисельність, антофіли, Західне Поділля*

Для розуміння специфіки біотопічного розподілу комах важливим є вичення впливу неживої природи, що обумовлює своєрідність фізіологічних потреб комах і є фактором, що визначає їх поширення у біотопах. Про те не менш важливу роль у цьому відношенні відіграють і біотичні фактори середовища, зокрема це взаємовідносини комах з рослинами. Історичним результатом

таких взаємовідносин є взаємні (коадаптивні) пристосування між членами угруповання “рослина-запилювач”, що забезпечують їх співіснування.

**Матеріал і методи досліджень**

Денну динаміку представників окремих систематичних груп антофільних комах в умовах Західного Поділля спостерігали у 2004 – 2006 років в один і той самий час, протягом 12 днів червня і липня. Дослідження проводили на відкритих, сонячних, лучних ділянках, спостерігаючи активність комах з 9<sup>30</sup> до 18<sup>00</sup> годин. Трансект розташований вздовж дороги завдовжки 100 м і завширшки 20 м з типовою лучною рослинністю, був розділений на ділянки 2x2 м у шахматному порядку. В процесі виконання роботи здійснювали візуальний облік антофільних комах, які живляться на квітах ентомофільних рослин. Паралельно проводили індивідуальні відлови комах з подальшим визначенням їх у лабораторних умовах. Денні температури повітря склали + 15 - 30 °С, швидкість вітру 10м/с, вологість повітря ~ 60%.

**Результати досліджень та їх обговорення**

Результати дослідження показали, що динаміка активності денних антофільних видів – представників чотирьох рядів, зокрема твердокрилих, лускокрилих, двокрилих, перетинчастокрилих в найспекотніші дні червня і липня коливається протягом дня (рис.1).

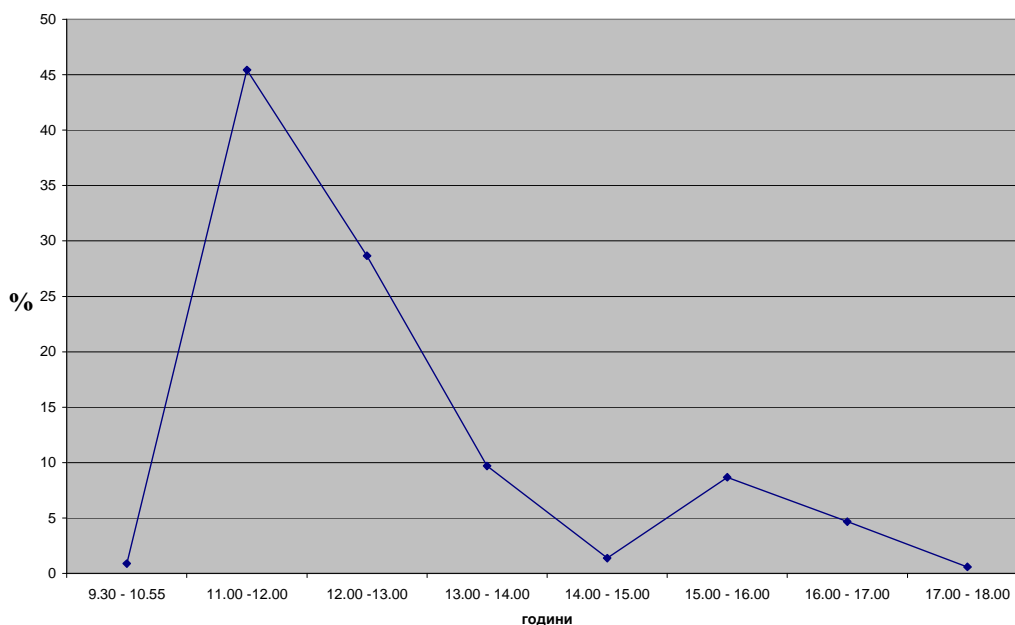


Рис.1 Денна динаміка відвідування квіткових рослин антофільними комахами на Західному Поділлі протягом червня–липня(2004-2006рр.)

Для зручності аналізу ми розділили день на періоди: ранковий (9<sup>30</sup>-10<sup>55</sup>), денний (11<sup>00</sup>-17<sup>00</sup>), вечірній (17<sup>00</sup>-18<sup>00</sup>) (табл. 1).

Таблиця 1

Денна динаміка відвідування квітів представниками антофільних груп комах в умовах Західного Поділля

Система-тична одиниця	Період активності															
	ранковий		денний										вечірній			
	9 <sup>30</sup> -10 <sup>55</sup>		11 <sup>00</sup> -12 <sup>00</sup>		12 <sup>00</sup> -13 <sup>00</sup>		13 <sup>00</sup> -14 <sup>00</sup>		14 <sup>00</sup> -15 <sup>00</sup>		15 <sup>00</sup> -16 <sup>00</sup>		16 <sup>00</sup> -17 <sup>00</sup>		17 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup>	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Перетинчастокрилі</b>																
Бджоли	2	7.69	377	28.47	483	57.78	29	10.24	8	20.0	72	28.45	44	32.35	1	5.88
Складчастокрилі	9	34.61	66	4.98	44	5.26	15	5.30	5	12.5	34	13.43	29	21.32	-	-

## ЕКОЛОГІЯ

Продовження таблиці 1																
Справжні пильщики	-	-	35	2.64	9	1.07	6	2.12	4	10.0	15	5.92	3	2.20	-	-
Їзді і їх невмоніди	-	-	37	2.79	9	1.07	7	2.47	4	10.0	6	2.37	5	3.67	1	5.88
Разом	11	42,3	515	38,89	545	65,19	57	20,14	21	52,50	127	50,19	81	59,55	2	11,76
Двокрилі																
Дзюрчалки	2	7.69	71	5.36	11	1.31	6	2.12	4	10.00	19	7.50	10	7.35	2	11.76
Інші двокрилі*	25	26.31	155	11.70	56	6.69	65	22.96	4	6.45	20	7.90	9	4.97	3	10.71
Разом	4	15,38	226	17,06	67	8,01	71	25,08	8	20,08	39	15,41	19	13,97	5	29,41
Твердокрилі																
Твердокрилі	1	3.84	166	12.53	55	6,57	45	15.90	10	25.0	26	10.27	19	13.97	1	5.88
Лускокрилі																
Лускокрилі	9	34.61	293	22.12	77	9,21	61	21.55	9	22.5	28	11.06	25	18.38	6	35.29
Комахи з вкороченим ротовим апаратом, що споживають нектар																
“Різні”*	1	3.84	124	9.36	92	11,00	49	17.31	14	35.00	33	13.04	37	27.20	3	17.64
Разом	26	100	1324	100	836	100	283	100	40	100	253	100	136	100	17	100
Всього	26	0.89	1324	45.42	836	28.67	283	9.70	40	1.37	253	8.67	136	4.66	17	0.583

Примітка. \* види важко ідентифікуються в природних умовах

Ранковий період характеризується переважанням у відлогах представників перетинчастокрилих (42,3%), дещо меншою мірою відвідують квіти лускокрилі (34,61%  $P > 0.05$ ) (табл. 2). Достовірно меншою у відлогах є чисельність двокрилих (15,38%), твердокрих та представників групи “різні” по 3,84% ( $P > 0.05$ ). В межах ряду перетинчастокрилих виявлене достовірне переважання складчастокрилих ос над бджолами (34,61%).

Таблиця 2

Денна динаміка відвідування квітів представниками антофільних груп комах в умовах  
Західного Поділля (за середньо статистичними даними)

Години активності	$X_{\min} - X_{\max}$	$\bar{X} \pm m$	V
9 <sup>30</sup> -10 <sup>55</sup>	5.26-26.31	15.30±2.83	48.8
11 <sup>00</sup> -12 <sup>00</sup>	2.64-28.4	12.51±3.08	73.9
12 <sup>00</sup> -13 <sup>00</sup>	1.07-55.76	11.32±5.69	150.97
13 <sup>00</sup> -14 <sup>00</sup>	2.12-22.96	11.11±2.84	77.3
14 <sup>00</sup> -15 <sup>00</sup>	6.45-22.28	11.10±1.92	51.5
15 <sup>00</sup> -16 <sup>00</sup>	2.37-28.45	11.10±2.46	66.5
16 <sup>00</sup> -17 <sup>00</sup>	1.65-24.30	11.10±3.06	77.7
17 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup>	0.55-42.85	13.85±4.89	93.2

Примітка: при  $\bar{x}_1 - \bar{x}_2 > 8.19$ ,  $t > 1.96$   $p < 0.05$  відмінності в чисельності є достовірні

Денний період вирізняється максимальним різноманіттям видів антофільних комах. Години піку чисельності припадають на 11<sup>00</sup>-12<sup>00</sup> год. В цей період спостерігається достовірне переважання перетинчастокрилих (38,89%), лускокрилих (22,12%) ( $P < 0.05$ ). Відлови продемонстрували тенденцію до зменшення чисельності двокрилих (17,06%), твердокрилих (12,56%) та представники групи “різні” (9,36%) ( $P > 0.05$ ).

В цей період лише перетинчастокрилі продемонстрували достовірне переважання чисельності у відлогах 65,19%, тоді як у ряді комах представники групи “різні”(11,00%),

лускокрилі (9,21%), двокрилі (8,01%), твердокрилі (6,57%) спостерігається тенденція до зменшення чисельності комах  $p > 0.05$ .

В обідні години в порівнянні з полуденною активністю льоту комах протягом (13<sup>00</sup>-15<sup>00</sup>) кількість комах усіх досліджуваних рядів зменшується (9,70%), при достовірному переважанні перетинчастокрилих 20,14% і 52,20%. Відсоткове зростання всіх інших видів без сумніву пояснюється малою чисельністю зареєстрованих комах у цей період. Найбільш різкий спад активності комах припадає в період між 14<sup>00</sup>-15<sup>00</sup>(1,37%).

На післяобідні години (15<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) припадає другий малий пік активності комах (18,67% від усіх денних відловів), що обумовлюється збільшенням загальної кількості відловлених екземплярів всіх груп комах. В цей час переважаючою групою є перетинчастокрилі (50,19%).

Значно менше у відлогах представників двокрилих 15,41%, представників груп “різні” (13,04%), лускокрилі (11,06%) та твердокрилі (10,27%) у яких спостерігалася тенденція до зменшення активності льоту комах.

Значно менше у відлогах представників двокрилих 15,41%, а у представників груп “різні” (13,04%), лускокрилі (11,06%) та твердокрилих (10,27%) у яких спостерігалася тенденція до зменшення активності льоту комах.

У передвечірній час чисельність комах зменшується до 4,66% з усіх відловів, з достовірним переважанням перетинчастокрилих 59,55%, чисельності комах. В межах даного ряду демонструють достовірні зміни бджолині 32,35%, складчастокрилі оси 21,32%, їздців-іхневмонід 3,67% і справжні пильщики 2,2%.

Вечірній період (17<sup>00</sup>-18<sup>00</sup>) характеризується значним скороченням загальної кількості комах до 0,58%. В цей час переважають лускокрилі – 35,29%, двокрилі (29,41%) та представники групи “різні комах” – 17,64%. Кількість перетинчастокрилих в цей період склала 11,76% і твердокрилих - 5,88%.

Отже, денний максимум льоту антофільних комах, які відвідують ентомофільні рослини припадає на період з 11<sup>00</sup> до 12<sup>00</sup> години. Хоча для представників ряду перетинчастокрилих, зокрема бджолиних вона дещо зміщена до 12<sup>00</sup>-13<sup>00</sup> годин. Ймовірно, це можна пояснити тим, що більшість рослин, на досліджуваній території саме в ці години розкривають свої квіти. На графіку (рис.1) можна спостерігати зменшення кількості комах в середині дня (14<sup>00</sup> – 15<sup>00</sup>).

Зменшення активності комах в цей час різні дослідники пов'язують із насиченням комах їжею, із зменшенням виділення нектару рослинами, із змінами температури повітря [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] та змінами інтенсивності освітленості території [3,8]. Ми схильні вважати, що різкий спад активності комах в середині дня пов'язаний із підвищенням температури повітря, середній показник, якої складає + 23,8<sup>0</sup>С, тоді як вологість повітря знижується до 51,1% (рис.2). Загалом, погодні умови цього періоду є посушливими.

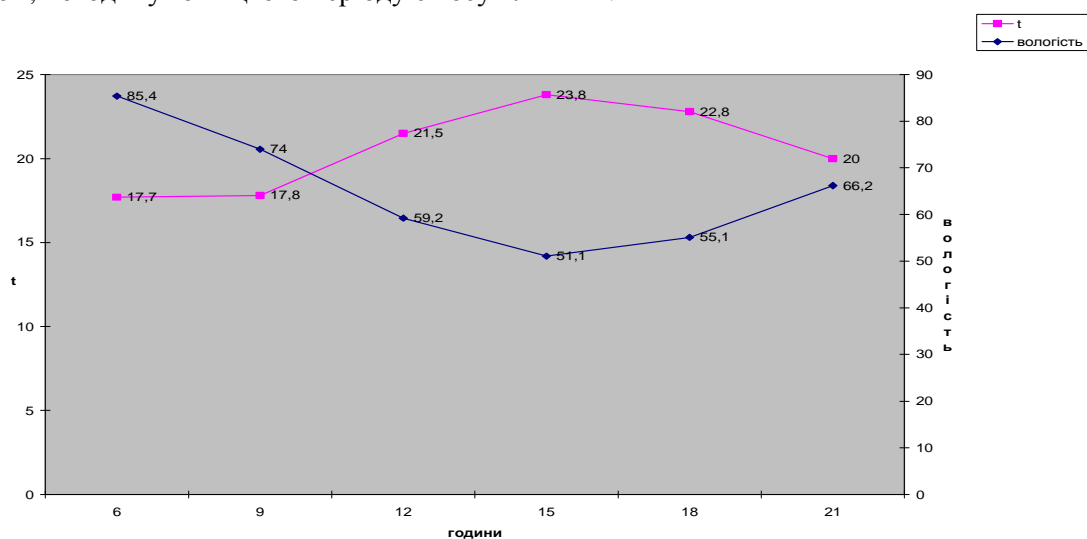


Рис. 2. Кліматограма середніх показників денного коливання температур та вологості в умовах Західного Поділля



Вечірній пік активності (з 16<sup>00</sup> до 17<sup>00</sup> год) характеризується як біоритмами так і певними видоспецифічними пристосуваннями комах до температури та вологості і необхідністю споживання їжі.

### Висновки

В умовах Західного Поділля найактивніший період поведінки комах спостерігається протягом 11<sup>00</sup>-12<sup>00</sup> год, хоча для представників ряду перетинчастокрилих, зокрема Бджолиних вона дещо зміщена, до 12<sup>00</sup>-13<sup>00</sup> годин. Після 12<sup>00</sup> години активність комах знижується, з наступним її зростанням о 15<sup>00</sup>-16<sup>00</sup> год, формуючи другий (малий) пік денної активності. Найменший рівень активності антофілів спостерігається у вечірній час – 17<sup>00</sup> до 18<sup>00</sup> год.

1. *Таранов Г. Ф.* Влияние температуры на жизнедеятельности пчел. / Г. Ф. Таранов // Пчеловодство. – 1946. – № 5–6. – С. 26 – 30.
2. *Витюк А. Н.* К вопросу о дальности полета пчёл. /А. Н. Витюк // Пчеловодство. – 1946. – № 2. – С. 3– 11.
3. *Пономарев А. Н.* Дневной ход опыления люцерны / А. Н. Пономарев // ДАН СССР. – 1950. – Т. 74, № 4. – С. 827 – 830.
4. *Завгородная В. К.* Суточная динамика лёта пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) на кормовых бобовых / В. К. Завгородная // Энтомологическое обозрение. – 1953. – XXXIII. – С. 182 – 185.
5. *Tsubuki. T.* Vanessa indica Herbsti Cynthia cardui Linnaetus / T. Tsubuki., N. Koda // New. Entomol. – 1977. – Vol. 26, № 1-2. – P. 25 – 31.
6. *Чернышев В. Б.* Суточные ритмы активности насекомых / В. Б. Чернышев – М. Издательство МНГ, 1984. – 216 с.
7. *Грицкевич Д. И.* Суточная активность питания и трофические связи мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) в и горах хребта Мяочан / Д. И. Грицкевич // Чтения памяти А. И. Куренцова. Владивосток, 1997. – Вып. 7. – С. 125 – 133.
8. *Грицкевич Д. И.* Суточная активность мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) в условиях Нижнего Приамурья / Д. И. Грицкевич // Сибирский экол. журн. – 2000. – Т.7. – Вып.4. – С. 431 – 434.

*Н.Я. Кравец*

Национальный педагогический университет им. М. П. Драгоманова, Киев, Украина

### ДНЕВНАЯ АКТИВНОСТЬ АНТОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПОДОЛЬЯ

Активность насекомых определяется влиянием факторов как неживой так и живой природы. Важная роль среди абиотических факторов принадлежит температуре и влажность. Наиболее важным биотических фактором регуляции активности насекомых являются взаимоотношения в группировке "растение – насекомые-опылители".

В условиях Западного Подолья наиболее активный период поведения насекомых наблюдается в течение 11<sup>00</sup>-12<sup>00</sup> ч. Хотя для Apoidea она несколько смещена к 12<sup>00</sup>-13<sup>00</sup> часов. После 1200 часов активность насекомых снижается, с последующим ростом ее в 15<sup>00</sup>-16<sup>00</sup> год, формируя второй (малый) пик дневной активности. Наименьший уровень активности дневных антофилов наблюдается в вечернее время - 17<sup>00</sup> до 18<sup>00</sup> ч.

*Ключевые слова:* дневная активность, динамика, численность, антофилы

*N. YA Kravets*

Michael Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, Ukraine

### DAILY ACTIVITY OF ANTHOPHILOES INSECTS IN THE CONDITIONS OF THE WEST PODILLYA

Insects activity is determined by the influence of natural factors and inanimate factors. The important role among abiotic factors belongs to the temperature and the humidity. The most important factor of Biology in the regulation of insects activity is the relationship in the group " plants-insects-pollinators".

In the conditions of the West Podillya the most active period of the insects behaviour is during 11<sup>00</sup>-12<sup>00</sup> hr. As for Apoidea, it is during 12<sup>00</sup>-13<sup>00</sup> hr. After 12<sup>00</sup> hours the insects activity falls and then rises to 1500-1600 hours, forming the second top of daily activity. The least daily activity of anthophiloes is in the evening-17<sup>00</sup>-18<sup>00</sup> hrs.

*Key words: daily activity, dynamics, number, anthophiloes, Western Podollya*

Рекомендує до друку

Надійшла 09.06.2011

В.І. Кваша

УДК 616-001.28 (477)

М.А. КРИЖАНОВСЬКА

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
вул. М.Кривоноса, 2, Тернопіль, 460027

## **ВПЛИВ МАЛИХ ДОЗ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА КІЛЬКІСНІ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ ПОСІВНОГО (*Pisum sativum*)**

Досліджено вплив малих доз іонізуючого випромінювання на показники продуктивності гороху посівного. Встановлено, що опромінення дозою 100kw/1сек та 69kw/2,5сек призводить до зменшення кількості бобів з однієї рослини та насінин у бобі. Найменша маса насіння з однієї рослини і маса 1000 насінин спостерігались у першій дослідній групі. Результати дослідження свідчать, що найбільша визрілість насінин гороху виявилася у насіння контрольної групи, яке не опромінювалось.

*Ключові слова: іонізуюче випромінювання, малі дози радіації, морфологічні показники, горох посівний*

Іонізуюче випромінювання – це випромінювання, взаємодія якого з речовиною призводить до іонізації атомів і молекул. Внаслідок іонізації організму відбуваються зміни генетичного матеріалу та інших речовин, спричиняючи деструктивні зміни, які відбуваються на всіх структурно-функціональних рівнях організації [3].

Доведено, що всі види випромінювань викликають мутації, але для штучного виникнення мутацій використовуються виключно рентгенівські та  $\gamma$ -промені і рідко нейтрони, тому що ці мутагени краще проникають в тканини організму, ніж більшість корпускулярних випромінювань [6].

Інтенсивне випробування ядерної зброї в середині ХХ ст., використання атомної енергетики та іонізуючого випромінювання у народному господарстві призвело до збільшення радіаційного фону на планеті. Це підштовхнуло науковців більше приділяти уваги дослідженням дії радіації у відносно малих дозах, які є пролонговані в часі [1,8]. Більшість вчених вважають, що діапазон малих доз знаходиться вище природного фону і перевищує його в десять разів. Верхня межа діапазону малих доз є менш визначеною, оскільки існує велика різниця між різними організмами в радіочутливості [4,5].

Мірилом верхньої межі малих доз вважають ту дозу радіації, яка є причиною 50%-ної загибелі особин даного виду впродовж 30-60 днів, або 100% смертність за той же час. Коли малі дози стосуються людини, то мова йде про дози 4-5 рад (0,04-0,05 Гр) в умовах одноразового опромінення [2].

У радіобіологічних дослідженнях наявні дві протилежні концепції щодо дії малих доз радіації, одна з яких стверджує про негативні наслідки будь-якого додаткового опромінення до існуючого (природного) радіаційного фону [9], а інша – позитивні наслідки при застосуванні таких рівнів опромінення, що межують з природним фоном та дозволяють зареєструвати навіть

стимулюючи дію радіації. Така дія проявляється в збільшенні частоти клітинних поділів, прискореному проростанні та покращенні схожості насіння та навіть підвищенні врожайності сільськогосподарських культур. Також спостерігається збільшення виведення курчат (зменшується їх відмирання при вилуплюванні з яєць), вони швидше набирають вагу, а у курей покращується яйценосність. Збільшується стійкість тварин до бактеріальних та вірусних інфекцій [2]. Таким чином, не тільки у рослин, а навіть у тварин виділяють діапазон доз, що знаходяться в межах 1-25 рад і викликають стимуляцію життєдіяльності [6]. І тому відкритим залишається питання, яку з цих концепцій вважати правильною.

Актуальність роботи полягає у вивченні та дослідженні стимулюючого і мутагенного впливу малих доз іонізуючого випромінювання на живі організми і рослини, зокрема у зв'язку із зростанням природного радіаційного фону планети внаслідок підвищеного антропогенного навантаження останніх десятиліть.

Метою нашого дослідження було експериментально вивчити і дослідити характер впливу малих доз іонізуючого випромінювання на показники продуктивності гороху посівного в умовах Західного Поділля.

### Матеріал і методи досліджень

Для виконання поставленої мети нами було проведено дослід за розробленою схемою, яка подана в таблиці 1.

Таблиця 1

Схема наукового досліджу

Культура	Група	Доза	Висадка	Кількість рядків
Горох посівний	Контроль	–	15.05.2009	4
	Дослід 1	100kw/1сек×2		4
	Дослід 2	69kw/2,5сек×2		4

Для проведення досліджу було обрано горох посівний *Pisum sativum* сорту Вікторія Мандорфська. Опромінення насіння проводилося в тубдиспансері м. Тернополя.

Насіння контрольних груп опромінюванню не підлягало. Перша дослідна група опромінювалася дозою 100kw/1сек два рази за допомогою установки флюорографічного апарату. Друга дослідна група була опромінена дозою у кількості 69kw/2,5сек також два рази за допомогою томографа.

Висадка насіння культур відбувалася відповідно до агротехнічних вимог. Догляд за проростками та вегетуючими рослинами включав післяпосівне коткування, ручну прополку та розпушування ґрунту (5 разів впродовж вегетаційного періоду) [7]. Дослід проводився на території агробіологічної лабораторії Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка і тривав 85 днів з 15. 05. 2009 р. по 07. 08. 2009.р.

В процесі дослідження вивчались вагові та кількісні характеристики насіння. Оцінка врожаю гороху посівного включала в себе аналіз таких характеристик: кількість бобів на одній рослині, кількість насінин в бобі, визрілість насіння, маса 1000 насінин, маса насіння з однієї рослини.

Статистична обробка одержаних експериментальних даних проводилася з використанням біометричного методу обчислень за малою вибіркою.

### Результати досліджень та їх обговорення

Як показали результати схожості, які представлені у таблиці 2, найбільший відсоток схожості спостерігався в дослідній другій групі і складав 88%, що перевищує контрольну групу на 1,5% та першу дослідну групу на 3,5%.

Середні значення схожості становили 44 шт. (друга дослідна група), 43 (контроль) та 42 (перша дослідна група). Критерії достовірності, обчислені для першої та другої дослідних груп до контролю відповідали значенням  $P_1$  і  $P_2 < 0,95$ . Отримані значення  $P$ , а також мала різниця відсотка схожості свідчать, що використані у досліді дози іонізуючого випромінювання не впливають на схожість насіння гороху посівного.

Схожість насіння гороху посівного

Група	Номер ряду	Кількість висіяних насінин, шт.	Кількість проростків, шт.	Середнє значення схожості, шт.	% схожості	Середнє значення, % схожості	% до контролю
Контроль	1	50	43	43	86	86,5	-
	2	50	49		98		
	3	50	43		86		
	4	50	38		76		
	Σ	<b>200</b>	<b>173</b>				
Дослід 1	1	50	42	42	84	84,5	+2
	2	50	42		84		
	3	50	43		86		
	4	50	42		84		
	Σ	<b>200</b>	<b>169</b>				
Дослід 2	1	50	45	44	90	88,0	-1,5
	2	50	46		92		
	3	50	44		88		
	4	50	41		82		
	Σ	<b>200</b>	<b>176</b>				

Візуальне спостереження за ростом даної культури дозволило виявити факт посиленого бічного галузнення у дослідних рослин порівняно з контролем. Особливо помітним цей процес спостерігався у другій дослідній групі, що підтверджує виявлену численними дослідженнями багатьох вчених особливість дії іонізуючого випромінювання на твірні тканини рослин, а саме: пригнічення апікальної меристеми, внаслідок чого активізується бічна, і рослина галузиться більш інтенсивно.

Загальна кількість бобів, зібраних з рослин дослідного гороху представлена в таблиці 3.

Таблиця 3

Показники кількості бобів з однієї рослини гороху посівного

Показник	Контроль	Дослід 1	Дослід 2
$M \pm m_M$	8,88 ± 0,55	7,44 ± 0,43	7,32 ± 0,12
$\sigma \pm m_\sigma$	2,71 ± 0,38	2,12 ± 0,30	2,78 ± 0,39
$Cv \pm m_{Cv}$	30,00% ± 4,24%	28,50% ± 4,03%	37,98% ± 5,37%
td	-	0,92	2,76
p	-	<0,95	0,99 > p > 0,95

За даними таблиці 3 видно, що найбільше середнє значення кількості бобів на одній рослині, виявлено у рослин, які складають контрольну групу і становить 8,88. Середня кількість бобів на рослинах з дослідних груп першої і другої становила 7,44 і 7,32 відповідно. Щодо критеріїв вірогідності, то їх значення для даних груп становить 0,92 та 2,76 ( $P_1 < 0,95$  і  $0,99 > P_2 > 0,95$ ).

Одержані дані свідчать, що використана для опромінення другої дослідної групи рослин доза іонізуючого випромінювання дає вірогідний ефект, який проявляється у зменшенні кількості бобів на одній рослині порівняно із контрольною групою.

Загальна кількість насінин в бобі у контрольній та дослідних групах гороху посівного відображена у таблиці 4. Згідно із даними не спостерігається вірогідної відмінності у значенні середнього арифметичного щодо ознаки кількості насінин в бобі між рослинами контрольної та дослідних груп. Порівняно найбільше середнє значення кількості насінин у бобі спостерігається у контрольній групі, яке становить 6,28 насінин.

Середня кількість насінин у бобі рослин, що складали першу та другу дослідні групи становила відповідно 6,04 і 6,20 насінин і була незначною мірою менша від контрольної. Одержані результати підтверджуються значенням критерію достовірності лише у другій дослідній групі, яке становить 2,76 і відповідає значенню  $0,99 > P > 0,95$ , тобто має середній рівень імовірності.

Середня кількість насінин в бобі гороху посівного

Показник	Контроль	Дослід 1	Дослід 2
$M \pm m_M$	$6,28 \pm 0,24$	$6,04 \pm 0,22$	$6,20 \pm 0,22$
$\sigma \pm m_\sigma$	$1,77 \pm 0,17$	$1,06 \pm 0,15$	$1,08 \pm 0,15$
$Cv \pm m_{cv}$	$30,00\% \pm 4,24\%$	$28,50\% \pm 4,03\%$	$37,98\% \pm 5,37\%$
td	–	0,92	2,76
p	–	<0,95	0,99>p>0,95

Таким чином, можна сказати, що як і у випадку попередньої ознаки вірогідний ефект дії іонізуючого випромінювання спостерігається лише у другій дослідній групі і проявляється у незначному зменшенні середньої кількості насінин у бобі порівняно з контрольною групою рослин.

Результати вивчення середніх значень мас насіння гороху посівного з однієї рослини та маси 1000 насінин наведені у таблиці 5.

Таблиця 5

Середня маса насіння гороху з однієї рослини, маса 1000 насінин

Показник	Контроль	Дослід 1	Дослід 2
Маса насіння з однієї рослини, кг			
$M \pm m_M$	$0,0076 \pm 0,0004$	$0,0057 \pm 0,0003$	$0,0067 \pm 0,0004$
$\sigma \pm m_\sigma$	$0,0021 \pm 0,0003$	$0,0016 \pm 0,0002$	$0,0017 \pm 0,0002$
$Cv \pm m_{cv}$	$27,63\% \pm 3,90\%$	$28,07\% \pm 3,97\%$	$25,37\% \pm 3,59\%$
td	–	3,47	1,42
p	–	0,999>P0,99	P<0,95
% до контролю		-25	-12
Маса 1000 насінин, г	193,0	188,5	200,5
% до контролю	–	- 2,3	+3,9
Визрілість насіння, %	81	73	78

Аналізуючи результати вивчення даних показників, можна зазначити, що найбільше середнє значення маси насіння гороху з однієї рослини зафіксовано у контрольній групі, яке становить 0,0076кг (або 7,6г). У дослідній першій та дослідній другій групах цей показник дорівнює 0,0057кг (5,7г) і 0,0067кг (6,7г) відповідно. Ці значення були меншими за контрольні на 25% – для першої дослідної групи і на 12% – для рослин, що склали другу дослідну групу. Щодо значень критеріїв вірогідності, то вони становлять 3,47 для першої групи дослідних рослин і 1,42 – для другої та відповідають значенням  $P: 0,999 > P_1 > 0,99$  – високий рівень імовірності та  $P_2 < 0,95$  – низька імовірність.

Одержані дані дозволяють зробити висновок, що на показник маси насіння з однієї рослини гороху посівного впливають дуже малі дози іонізуючого випромінювання. Цей вплив проявляється у зменшенні даної кількісної характеристики продуктивності рослин гороху порівняно з контрольною групою.

Щодо маси 1000 насінин, то найбільшою вона виявилася у рослин другої дослідної групи і порівняно з контрольною становила на 3,9% більше, тоді як цей же показник у рослин першого досліді складав на 2,3% менше від маси 1000 насінин контрольної групи рослин.

Найбільша визрілість насіння виявилася у насіння, зібраного з рослин контролю (81%), тоді як у насінні рослин дослідних груп цей показник становив 73% і 78% відповідно для Д1 і Д2.

### Висновки

Використані у досліді дози іонізуючого випромінювання не впливали на схожість насіння гороху посівного у дослідних групах, порівняно з контрольними, що підтверджувалось значеннями критеріїв достовірності і малою різницею відсотку схожості для першої і другої дослідних груп.

Виявлено факт більш сильного бічного галузнення у дослідних рослин гороху порівняно з контролем.

Використана для опромінення рослин другої дослідної групи доза іонізуючого випромінювання дає вірогідний ефект зменшення середньої кількості бобів на одній рослині та середньої кількості насінин в бобі, порівняно з контрольною групою.

Найменша маса насіння з однієї рослини гороху посівного спостерігалась у дослідній групі рослин 1, натомість найменша маса 1000 насінин гороху спостерігалась у дослідній групі 2, порівняно з контролем.

За допомогою спостережень виявлено, що найбільший відсоток визрілості насіння був у насіння, зібраного з рослин контрольної групи (81%), тоді як для насіння з рослин дослідних груп, цей показник становив 73% і 78% відповідно для Д1 і Д2.

1. *Абрахамсон С.* Возможный подход к оценке опасности мутагенов окружающей среды / С. Абрахамсон // Генетические последствия загрязнения окружающей среды. – М. : Наука, 1997. – С. 20–25.
2. *Барабой В. А.* От Хиросимы до Чернобыля / В. А. Барабой. – К. : Наук. думка, 1991. – 128 с.
3. *Гродзинський Д. М.* Радіобіологія : підруч. для студ. біологічних спец. вузів / Д.М. Гродзинський. – К. : Либідь, 2001. – 448 с.
4. *Дубинин Н. П.* Мутагены среды и наследственность человека / Н. П. Дубинин // Генетические последствия загрязнения окружающей среды. Общие вопросы и методики исследования. – М. : Наука. – 1977. – С. 3–25.
5. *Ляпунова Н. А.* О мутациях случайных и направленных / Н. А. Ляпунова // Наука и жизнь. – 1989. – № 8. – С. 60–61.
6. *Орлова Н. Н.* Анализ мутаций. Типы мутаций. Методы выявления и компетентного учета мутаций. Использование разных типов мутаций в генетическом анализе / Н. Н. Орлова // Генетический анализ. – М., 1991. – С. 255–279.
7. *Руководство к практическим занятиям по селекции и семеноводству полевых культур / Г. М. Попова, В. М. Леонтьев, Ф. И. Козлова, З. В. Абрамова.* – М. : Государственное изд-во. сельхоз. литературы, 1955. – 404 с.
8. *Фламм У. Г.* Ступенчатый метод тестирования мутагенов / У. Г. Фламм // Генетические последствия загрязнения окружающей среды. – М. : Наука, 1977. – С. 26–30.
9. *Ясковец И. И.* Радиационные повреждения в живых организмах: механизмы и пороги / И. И. Ясковец // Агроэкол. журн. – 2006. – № 2. – С. 31–38.

*М.А. Крыжановская*

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка, Украина

**ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ ДОЗ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОРОХА ПОСЕВНОГО (*PISUM SATIVUM*)**

Изучено влияние малых доз ионизирующего облучения на показатели продуктивности гороха посевного. Установлено, что излучение дозой 100кв/1сек та 69кв/2,5сек приводит к уменьшению количества бобов на одном растении и количества семян в бобе. Наименьшая масса семени с одного растения и масса 1000 семян наблюдалась в первой опытной группе. Результаты эксперимента свидетельствуют, что самая большая зрелость семян гороха обнаружена у семян контрольной группы, которые не были излучены.

*Ключевые слова:* ионизирующее облучение, малые дозы радиации, морфологические показатели, горох посевной

*М.А. Kryzhanovska*

Ternopil V. Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine

**INFLUENCE OF LOW-DOSES OF IONIZING IRRADIATION ON QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF PRODUCING CAPACITY OF GREEN PEA (*PISUM SATIVUM*)**

Influence of low-doses of ionizing irradiation on indicators of producing capacity of green pea was studied. It is established that radiation dose of 100кв/1s and 69кв/2,5s leads to quantity reduction of beans from one plant and quantity of bean seeds. In the first experimental group the least weight of

seed from one plant and weight of 1000 seeds were observed. Results of experiment demonstrate that the greatest maturity of peas seeds of control group which haven't been radiated has been found out.

*Key words: ionizing irradiation, low-doses of radiation, morphological indicators, green pea*

Рекомендує до друку

Надійшла 02.09.2011

В.І. Кваша

УДК 581. 557.

В.Г. КУР'ЯТА, Л.А. ГОЛУНОВА

Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського  
вул. Острозького, 32, Вінниця, 21100

## **ВПЛИВ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ НА ФОРМУВАННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ СИМБІОТИЧНОЇ СИСТЕМИ СОЯ – *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM***

Вивчено вплив інокуляції насіння штамом 634б та комплексне його застосування з 0,5%-ним хлормекватхлоридом на азотфіксувальну активність та урожайність рослин сої. Виявлено, що передпосівна інокуляція насіння виробничим штамом *Bradyrhizobium japonicum* та сумісне застосування штам + ретардант приводили до збільшення кількості та підвищення нітрогеназної активності бульбочок у порівнянні з штамом 634б та спонтанною інокуляцією. Встановлено, що за дії застосованих препаратів відбувалося збільшення урожайності культури сої.

*Ключові слова: Glycine max (L.), азотфіксація, Bradyrhizobium japonicum, ретарданти, продуктивність*

Одним із завдань нинішнього етапу розвитку сільськогосподарського виробництва є істотне збільшення і стабілізація виробництва зернобобових культур, зокрема сої, яка за вмістом білка, збалансованого за амінокислотним складом, є основним його джерелом. Відомо, що реалізація генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів сої у виробничих умовах складає 50% і менше [10]. Оптимізація структурних ланок вирощування цієї культури є одним з головних завдань сучасного рослинництва.

Вміст доступного азоту в ґрунті є одним із факторів, що лімітує урожайність сільськогосподарських культур. У ґрунтах багатьох регіонів України азотних сполук, які є доступними рослині, недостатньо [5]. Інокуляція насіння вискоєфективними штамми бульбочкових бактерій є одним із засобів підвищення рівня біологічної фіксації азоту повітря [3, 4, 5]. Акумуляований в процесі симбіозу бобових рослин з бульбочковими бактеріями біологічний азот є одним із шляхів поповнення його запасів [9].

Аналіз літературних джерел вказує, що підвищення зернової продуктивності сої вичерпано далеко не повністю. Вона значно залежить від факторів, які можна регулювати змінами технології вирощування. Досліджено, що збільшенню урожайності зерна сприяють інокуляція штамми насіння перед сівбою [1, 3, 5, 8, 11]. Відомо також, що на формування бобово-ризобіальних комплексів суттєво впливають фітогормони. Встановленим є позитивний вплив ауксинів і цитокинінів на цей процес [7], тоді як вплив гібереллової кислоти на азотфіксацію є маловивченим. Зокрема, встановлено, що під впливом гіберелінів у бобових рослин відбувається пригнічення утворення бульбочок і зменшення їх нітрогеназної активності [14].

Сучасна фітофізіологія рослин має потужний інструмент модифікації дії гіберелінів – ретарданти. Ці речовини дозволяють блокувати синтез і активність гіберелінів рослини і таким чином впливати на атрагуючий потенціал органів [6]. Разом із тим, у літературі існують лише поодинокі публікації, в яких вивчався вплив антигіберелінових препаратів на формування і функціонування бобово-ризобіальних комплексів [13]. Зокрема, при внесенні в ґрунт

ретарданту хлорхолінхлориду (ССС) мало місце уповільнення розвитку бульбочок на коренях сої, квасолі та люцерни, тоді як обприскування препаратом після появи 8-10 листків збільшувало їх число і загальну масу [7]. В іншій роботі встановлено, що застосування ССС збільшувало кількість бульбочок у рослин сої, а ГК – знижували їх кількість [13].

У зв'язку з цим метою нашої роботи було встановити вплив поширеного ретарданту хлорхолінхлориду на формування і функціонування симбіотичної системи соя – *Bradyrhizobium japonicum*.

### Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили в польових умовах на сірих лісових ґрунтах дослідного господарства „Бохоницьке” Інституту кормів УААН (м. Вінниця). Як об'єкт дослідження були використані рослини сої (*Glycine max* (L.)) сорту Подільська 1. Сорт районований, середньостиглий. Попередник – озима пшениця. Передпосівну бактеризацію насіння здійснювали у день посіву штамом *Bradyrhizobium japonicum* 6346. Розташування дослідних ділянок – послідовне, повторність - п'ятикратна. Обробляли рослини водним розчином 0,5%-го хлормекватхлориду, до повного змочування листків, у фазу бутонізації – початку цвітіння, контрольні рослини обробляли водопровідною водою. Через 12 днів після обробки хлормекватхлоридом здійснювали відбір проб для азотфіксації.

У ході дослідження визначали показники: кількість бульбочок на рослині, азотфіксувальну активність, масу сухої речовини бульбочок. Для визначення ацетиленвідновлювальної активності (АВА) кореневих бульбочок використовували ацетиленовий метод [12]. Газову суміш, що містила етилен, утворений у результаті функціонування нітрогенази, аналізували на газовому хроматографі „Chromatograph-504” (Польща) з полум'яно-іонізаційним детектором. Об'єм аналізованої газової суміші становив 1,0 см<sup>3</sup>. Для фіксації рослинного матеріалу користувалися рідким азотом з подальшим досушуванням бульбочок у сушильній шафі при температурі 60°C. На кінець вегетації визначали, насінневу продуктивність та обраховували урожайність.

Результати обробляли статистично за допомогою електронних таблиць Excel. У таблицях представлені середньоарифметичні дані та їх стандартні похибки.

### Результати досліджень та їх обговорення

Одним із критеріїв оцінки ефективності комплементарної взаємодії макро- і мікросимбіонтів є вірулентність бульбочкових бактерій, яку визначають за кількістю бульбочок, що утворилися [4, 5]. Нами встановлено, що при бактеризації насіння сої виробничим штамом 6346 формувалася більша кількість бульбочок проти контрольних необроблених штамом (спонтанна інокуляція) рослин. Комплексне застосування штаму *B. japonicum* 6346 та обробка хлормекватхлоридом приводили до збільшення кількості бульбочок, порівняно з інокульованими рослинами (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив інокуляції та 0,5%-го хлормекватхлориду на формування азотфіксувального апарату у сої сорту Подільська 1

Варіант / показник		Фаза розвитку рослин			
		цвітіння		формування бобів	
		к-ть бульбочок, шт.	маса сухої речовини бульбочок, г	к-ть бульбочок, шт.	маса сухої речовини бульбочок, г
2005 р.	Контроль (без обробки)	6,1±0,1	0,03±0,12	10,9±0,08	0,14±0,02
	<i>B. japonicum</i> 6346	*19,2±0,10	*0,16±0,11	*23,7±0,11	*0,33±0,21
	<i>B. japonicum</i> 6346+ХМХ 0,5%	**26,8±0,4	0,23±0,05	**29,6±0,06	0,39±0,18
2006 р.	Контроль (без обробки)	8,7±0,12	0,04±0,03	12,0±0,63	0,13±0,09
	<i>B. japonicum</i> 6346	*21,3±0,14	*0,18±0,04	*24,0±1,21	*0,34±0,13
	<i>B. japonicum</i> 6346+ХМХ 0,5%	**27,4±0,21	0,35±0,05	**32,7±0,23	0,42±0,10

Примітка. Тут, та в наступній таблиці \* - різниця достовірна при P≤0,05 до контролю без обробки, \*\* до штаму 6346.



Аналіз динаміки накопичення біомаси кореневих бульбочок вказує, що за дії інокуляції штамом *B. japonicum* 6346, спостерігали суттєве її збільшення в обидві досліджувані фази. Максимуму показники маси кореневих бульбочок досягали у фазу формування бобів незалежно від погодних умов вегетації (табл. 1.). Хоча вірулентність бульбочкових бактерій має важливе значення при утворенні ефективного симбіозу, основне і вирішальне значення в цьому процесі належить азотфіксувальній активності утворених бульбочок [8]. Нами встановлено, що як за обробки лише штамом-стандартом, так і від сумісного його застосування з ретардантом, нітрогеназна активність істотно збільшувалася у першу досліджувану фазу (рис.).

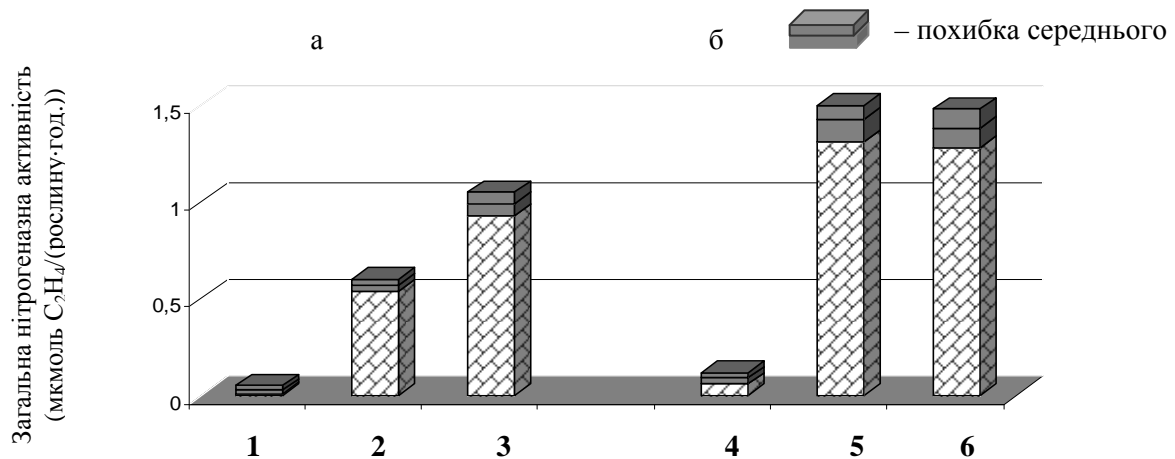


Рис. Дія штаму *B. japonicum* та 0,5%-го хлормекватхлориду на азотфіксувальну активність рослин сої сорту Подільська 1. а – фаза цвітіння, б – фаза формування бобів. 1, 4 – контроль без обробки, 2, 5 – обробка штамом *B. japonicum* 6346, 3, 6 – обробка штамом *B. japonicum* 6346 + 0, 5% ХМХ

Для рослин сої встановлено 2 максимуми азотфіксації: у початковий період вегетативного росту, а також на початку плодоутворення. З літературних джерел відомо, що утворення бобів у рослин сої супроводжується відтоком асимілятів до генеративних органів і як наслідок, припиняється активний ріст вегетативної маси рослин, різко знижується ацетиленвідновлювальна активність кореневих бульбочок [3]. Нами виявлено, що у наступну фазу, за умов спільного застосування інокуляції та ретарданту, нітрогеназна активність рослин достовірно не змінювалася у порівнянні з застосуванням лише інокуляції. На нашу думку, це пов'язано з більш раннім припиненням росту рослин за дії ретарданту.

Таким чином, аналіз отриманих результатів дозволяє зробити висновок, що застосування штаму 6346 інтенсифікувало загальну азотфіксувальну активність. Сумісне застосування штаму+ретардант посилювало активність нітрогенази у фазу цвітіння.

Елементами продуктивності зернобобових культур, у тому числі і сої, є кількість бобів на рослині, кількість насіння у бобі, маса насіння на рослині та маса 1000 насінин [2]. Доведено, що маса 1000 насінин суттєво відрізнялася за дії інокуляції від такої у контролі, і найбільшого значення набувала під впливом 6346 штаму з наступною обробкою ретардантом. Дещо менший вплив на досліджуваний показник мав виробничий штам 6346 (табл. 2).

Результати аналізу структури урожаю сої свідчать, що він зростав як від застосування інокуляції *B. japonicum* 6346, так і від її сумісного використання з ретардантом. Однак, комплексна їхня дія призводила до максимального збільшення врожаю проти використання лише бактеризації (табл. 2).

Вплив інокуляції штамом *B. japonicum* та обробки хлормекватхлоридом на структуру врожаю сої сорту Подільська 1 (середні дані за 2004-06рр.)

Варіант /показник	Кількість бобів на рослині, шт.	Маса насіння на рослині, г	Маса 1000 насінин, г	Урожай, ц/га
Контроль (без інокуляції)	14,8±1,3	3,50±0,21	128,10±0,29	14,66±1,20
<i>B. japonicum</i> 634 б	*21,7±0,9	*6,25±0,15	*142,50±0,42	*26,25±1,20
<i>B. japonicum</i> 634 б+ ХМХ 0,5%	**29,9±1,7	**7,40±0,24	**154,12±0,25	**31,08±1,40

### Висновки

Таким чином, інокуляція насіння штамом *B. japonicum* 634б з наступною обробкою посівів 0,5%-ним хлормекватхлоридом у фазу бутонізації–початку цвітіння сприяє покращенню активності азотфіксації корневих бульбочок і як наслідок, – підвищення врожаю культури.

1. Антипчук А.Ф. Экологические аспекты селекции ризобий и повышения эффективности симбиоза / А.Ф. Антипчук // Физиология и биохимия культ. растений. – 1994. – Т. 26, № 4. – С. 315–333.
2. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої / А.О. Бабич. – К.: Урожай, 1993.– 432 с.
3. Воробей Н.А. Дослідження симбіотичних систем сої утворених за участю транспозантів *Bradyrhizobium japonicum* / Н.А. Воробей, С.Я. Коць, С.М. Маліченко // Физиология и биохимия культ. растений. – 2006.– Т. 38, №5.– С. 418–426.
4. Кожемяков А.П. Продуктивность азотфиксации в агроценозах / А.П. Кожемяков // Агробиол. журн. 1997. – 59, № 4.– С. 22–28.
5. Коць С.Я. Особенности взаимодействия растений и азотфиксирующих микроорганизмов / Коць С.Я., Береговенко С.К., Кириченко Е.В. – Киев, Наук. думка, 2007.– 314 с.
6. Кур'ята В.Г. Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: у 2 Т.; голов. ред. В.В. Моргун. – К.: Логос, 2009.– Т. I.–С. 565 –589.
7. Лапинскас Э.Б. Влияние фитогормонов на эффективность инокуляции люцерны и клевера различными штаммами клубеньковых бактерий / Э.Б. Лапинскас // Агрохимия. – 2002. – №5.– С. 68–76.
8. Маліченко С.М. Участь лектинів специфічних і неспецифічних до бульбочкових бактерій бобових рослин у формуванні і функціонуванні азотфіксуючого симбіозу / С.М. Маліченко, В.К. Даценко, П.М. Мащенко // Наук. зап. Сер.: біологія.– 2002, 3 (18).–С. 49-57.
9. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / Патица В.П., Тихонович І.А., Філіп'єв І.Д. [та ін.]. – К.: Урожай. – 1993.–176 с.
10. Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях. – Вінниця: Інститут кормів УААН. – 2007.– 16 с.
11. Толкачов М.З. Ефективність нітрагінізації зрощуваної сої на фоні ґрунтової популяції *Bradyrhizobium japonicum* / М.З. Толкачов, С.В. Дідович., Ф.Ф. Адамень // Физиология и биохимия культ. растений. – 2001. – Т. 33, № 5. – С. 436–440.
12. The acetylene-ethylene assay for N<sub>2</sub> fixation: laboratory and field evaluation / [Hardy R.W.F., Holsten R.D., Jackson E.K., Burns R.C.]// Plant Physiol. – 1968.– 43, №8.– P. 1185–1207.
13. Williams P. M. Effect of gibberellins and the growth retardant CCC on the nodulation of soya / P.M. Williams, Sicardi de M. M. // Plant and Soil.– 1984. – 77, № 1. – P. 53–60.

В.Г. Кур'ята, Л. А. Голунова

Винницкий государственный педагогический университет им. Михаила Коцюбинского

### ВЛИЯНИЕ ХЛОРЕКВАТХЛОРИДА НА ФОРМИРОВАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИМБИОТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СОЯ – *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM*

Изучено влияние инокуляции семян штаммом 634б и его комплексное использование с 0,5%-ным хлормекватхлоридом на азотфиксирующую активность и урожайность растений сои. Обнаружено, что предпосевная инокуляция семян сои производственным штаммом *Bradyrhizobium japonicum* и совместное использование штамм + ретардант вызывали увеличение количества и повышение нитрогеназной активности клубеньков по сравнению со

штаммом 634b и спонтанной инокуляцией. Установлено, что под действием использованных препаратов происходило увеличение урожайности культуры сои.

*Ключевые слова:* Glycine max (L.), азотфиксация, Bradyrhizobium japonicum, ретарданты, продуктивность

V.G. Kuryata, L.A. Golunova

M. Kotsyubynsky State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

#### INFLUENCE OF CHLORMEQUAT CHLORIDE ON FORMATION AND FUNCTIONING OF THE SYMBIOTIC SYSTEM SOYBEAN – BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM

The influence of inoculation of the soybeans with strain 634b along with application of chlormequat chloride solution (0,5%) on the nitrogen fixation capacity and productivity of soybean plants was studied. It was established that inoculation of the soybeans before seedage with *Bradyrhizobium japonicum* strain followed by the retardant application caused the increase of the nodules in quantity and in their nitrogen activity in comparison with strain 634 b or random inoculation.

The above mentioned retardant application proved to be efficient and was characterized by increasing the soybean crop productivity.

*Key words:* Glycine max (L.), nitrogen fixation, Bradyrhizobium japonicum, retardants, productivity

Рекомендує до друку

Надійшла 11.05.2011

Н.М. Дробик

УДК 595.766.(41-44)

С.С. ПОДОБІВСЬКИЙ

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

## **ФІЛОГЕНЕТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ТА АНАЛІЗ НАПРЯМІВ ЕВОЛЮЦІЇ ЖУКІВ НАДРОДИНИ БОСТРИХОЇДНИХ (BOSTRICHOIDEA, COLEOPTERA)**

Проаналізовано морфологічні особливості жуків надродини Бострихоїдних на основі колекційних матеріалів ЗІН Росії, Інституту зоології ім. І.І.Шмальгаузена, ряду університетів України і Росії, а також матеріалу, зібраного в різних біоценозах України. На основі аналізу морфології і біології представників різних родин і підродин Бострихоїдних зроблено узагальнюючі висновки щодо можливих філогенетичних зв'язків і напрямків їх еволюції.

*Ключові слова:* колеоптера, Бострихоїдні, філогенетичні зв'язки, еволюція

Жуки над родини Бострихоїдні (Bostrichoidea, Coleoptera) є важливим компонентом природних біоценозів і багато з них відіграють важливу роль в господарській діяльності людини.

Серед багатьох питань, які ставлять перед собою ряд ентомологів є питання філогенетичних зв'язків та аналізу напрямів еволюції різних груп комах, в тому числі і представленої надродини жуків.

### **Матеріал і методи досліджень**

Підставою для роботи став зібраний матеріал у більшості регіонів України, опрацювання колекційних матеріалів ЗІН Росії, Інституту зоології ім. І.І.Шмальгаузена (м. Київ), Ужгородського, Тернопільського, Київського Кримського, Львівського, Воронежського та ряду

інших університетів, Львівського природознавчого музею західного наукового центру АН України, багатьох персональних колекцій, а також літературних джерел з даного питання.

### Результати досліджень та їх обговорення

Аналізуючи філогенетичні зв'язки і напрямки еволюції в надродині Bostrichoidea, очевидно, необхідно брати до уваги морфологію імаго і личинок та їх біологію.

За основу аналізу взято висновки В.Д.Логвиновського [3]. Виходячи з попередньої класифікації твердокрилих (А.Г. Кирейчук), родини Шашелі (Anobiidae), Псевдокороїди або Каптурники (Bostrichidae), Деревогризи (Lyctidae) і Прикиди або Облудники (Ptinidae) віднесені до надродини Бострихоїдних (Bostrichoidea), серії надродин Cuscujiformia. Проте, згідно Каталогу твердокрилих Палеарктики (Catalogue of Palearctic Coleoptera) від 2007 року [4] попередні чотири родини об'єднано у дві: Ptinidae і Bostrichidae. Підставою до такого об'єднання в повній мірі є їх філогенетичні зв'язки.

В.Д. Логвиновський вважає, що найпримітивнішою родиною серед бострихоїдних є облудники - Ptininae. За основу таких висновків він бере морфологічні ознаки імаго. В них більш або менш сплющене тіло, слабопилчасті 11-членикові вусики, з нерозвиненою булавою, довгі стегна, що далеко видаються своїми вершинами за бокові краї надкрил, 5-членикові лапки і майже прогнатична голова не прикрита зверху передньоспинкою. До наведених ознак можна додати і будову крил. У облудників вони досить вузькі і мають мінімальну кількість жилок: радіальну, медіальну і кубітальну із зворотним гачком.

В плані біології облудників можна стверджувати, що їх еволюція пішла в напрямку пристосування до життя у відносно м'якому субстраті. Так частина видів (*Ptinus rufipes*, *P. subpilosus*, *P. sexpunctatus*, *P. dubius* та ін) розвиваються у трухлявих пнях листяних порід рослин, у інших видів спостерігається поступовий перехід від живлення деревиною до живлення іншим субстратом. Так наприклад, *Ptinus bicinctus* в природі зустрічаються в гнилій деревині, в підстилці і в сухому листі але можуть поселятися також на складах, в коморах, де пошкоджують зерно, борошно, крупи тощо. Подібна біологія характерна для *Ptinus tauricus*, *P. pusillus* та деяким іншим видам. Проте переважна більшість видів пристосувалися до синантропного способу життя поселяючись на складах продуктивних товарів, лікарської сировини і т. п. Зміна біології живлення накладає певні відбитки на морфології імаго і личинок. Так у синантропних комах, переважно у самок і рідше у самців редууються крила, зникають плечові горбки, тіло стає більш округлим, тварини стають більше схожими на павуків.

Певні зміни відбулися і личинок. У синантропних видів личинки С-подібно зігнуті, сегменти тіла однакові, густо вкриті відносно довгими волосками. Голова округла, вільна, прогнатичного типу, слабо склеротизована. У видів, що розвиваються у деревині, голова більш склеротизована, тіло менше вкрите волосками.

Дослідження життєвого циклу облудників показало, що спостерігаються значні відмінності у періодах їх розвитку в природі в гнилій деревині і в синантропних умовах в різних припасах. Так перші розвиваються на протязі одного року з тривалою діапаузою личинок у зимовий період. У синантропних видів життєвий цикл може завершитися за кілька місяців і період діапаузи у опалювальних приміщеннях відсутній. За рік ці види можуть дати 2-3 покоління. Очевидно, що основними факторами, які безпосередньо впливають на тривалість розвитку преімагінальних стадій є температура і вологість. Важливу роль відіграє також і якість їжі. Чим їжа калорійніша і доступніша у перетравленні, тим швидше проходить розвиток личинок.

Очевидно, що серед інших Ptinidae найпримітивнішою є підродина Eucardinae. За багатьма рисами будови імаго і личинок, а також за особливостями біології і екології представники цієї підродини дуже близькі до підродини Ptininae. Види родів *Hedobia* і *Ptinomorpha* живуть переважно у гнилій, сухій або й зволоженій деревині листяних порід дерев і кущів. Тіло у них видовжене, трохи сплющене. Передньоспинка має високий гребінь але без гострих бокових країв. Вона лише злегка прикриває прогнатичну голову. Вусики слабо пилкоподібні або майже ниткоподібні, останні 3 членики вусиків не відрізняються від попередніх.

Від древніх Hedobiinae, можливо пішли інші шашелі. Їх розвиток проходив двома шляхами. Частина шашелів пристосувалися до життя у сухій деревині листяних і хвойних

порід дерев і чагарників. Це переважаюча більшість видів підродин *Dryophilinae*, *Anobiinae* і *Ptilininae*. Пристосування до життя у твердому субстраті наклало певний відбиток на їх морфологію. Тіло в них стає видовженим, циліндричним з випуклою передньоспинкою, яка у вигляді каптура прикриває голову зверху. Серед цих трьох підродин найпримітивнішими є представники підродини *Dryophilinae*. В них передньоспинка видовжена, без гострого бокового ранта і майже не прикриває голову зверху. Вусики 11-членикові, з дещо видовженими 3 останніми члениками. У представників підродини *Anobiinae* виявляються більш прогресивні риси: тіло циліндричне, передньоспинка випукла, з гострим боковим рантом, цілком прикриває гіпогнатичну голову. Вусики 11-членикові, пилчасті або нитчасті з чітко вираженими 3 останніми члениками.

Крило *Anobiinae* в міру жорстке, з добре розвиненими жилками. Радіальна жилка широка, склеротизована, зігнута гачком до середини і з невеликим відростком вперед. У жуків роду *Hadrobregmus* розвинені всі анальні жилки:  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  і анальна комірочка. У представників роду *Hemicoelus* анальні жилки  $A_1$  і  $A_2$  є неповними з наміченою редукцією. У жуків роду *Anobium* жилки  $A_1$ ,  $A_2$  редуковані. Медіальна жилка, окрім гачка, повернутого назад має додатковий відросток повернутий вперед. Переважна більшість видів підродини живляться сухою деревиною хвойних і листяних порід рослин. Виняток становлять види родів *Nisobium* і *Stegobium*, частина яких можуть живитися папером, хлібними виробами тощо.

Підродина *Ptilininae* близька до *Anobiinae*, але, очевидно, більш спеціалізована. Крило у них схоже на крило роду *Anobium*, але відсутній відросток вперед на медіальній жилці. Спосіб життя видів першої групи в незначній мірі відбився на морфології личинок. Практично, у личинок усіх підродин тіло С-подібно зігнуте, голова видовжено-овальна або майже кругла, часто втягнута в передньогруді. Личинки різних підродин відрізняються між собою формою мандибул, максил та озброєнням тергітів тіла шипиками.

Значної уваги заслуговує біологія розвитку личинок. Так, у личинок підродини *Hedobiinae*, які живляться дуже старою і зруйнованою деревиною розвиток, очевидно, триває не більше року. Личинки жуків підродини *Anobiinae* і *Ptilininae* розвиваються у мертвій деревині різного віку на протязі різного часу. В цілому увесь період розвитку може тривати від 1-2 до 3-4 років в залежності від умов проживання. Це не стосується роду *Stegobium*, який поселяється на складах, в коморах, жилих приміщеннях і живиться продуктовими запасами. Його розвиток закінчується за кілька місяців і за рік може дати 2-3 генерації.

Друга частина шашелів зорієнтувалася на життя у більш м'якому субстраті, зазнавши при цьому інших змін у порівнянні з першою групою. Так, частина *Ernobinae*, а саме представники роду *Xestobium* живуть переважно у сухій напіврозкладеній деревині. Вони мають випукло-циліндричне тіло, голова гіпогнатична, віддалена від середньогрудей, вкрита широкою передньоспинкою з гострим рантом на бокових краях. Вусики 11-членикові із збільшеними 3-ма останніми члениками. Крило у жуків роду *Xestobium* подібне на крило *Anobiinae*, проте жилки  $A_1$  і  $A_2$  частково редуковані. Види роду *Ernobius* мають подібні морфологічні ознаки. Проте, у частини видів голова залишається ще прогнатичного типу. Крило у жуків цього роду за значної редукції: з трьох анальних жилок збереглася лише  $A_3$ , зникли додаткові відростки вперед на радіальній і медіальній жилках.

Основним субстратом для проживання личинок більшості видів є старі, опалі шишки. *Ernobinae* філогенетично наближені до *Xyletininae*, проте останні мають ряд ознак, обумовлених, очевидно, специфікою їх біології живлення і розвитку. Так, більшість родів з цієї підродини розвиваються у сухих стеблах трав'янистих рослин, в сухому посліді трав'янистих тварин, а окремі види – в напівзруйнованій старій, сухій деревині листяних порід дерев. Тіло у них видовжене, або овальне, трохи сплющене або майже циліндричне. Голова майже опістогнатична, ротові органи наближені до середньогрудей. Передньоспинка випукла, куляста або дзвоноподібна, прикриває голову зверху. Вусики 11-членикові, пилчасті, або з 4-го членика, гребінчасті. Жилки на крилах зазнали значної редукції. Так уроду *Lasioderma* зникає жилка  $A_1$ , а жилка  $A_2$  частково редукується.

Редукція жилок у роду *Xyletinus* редукція пішла ще далше. Зникають усі анальні жилки, вкорочується гачок радіальної і додатковий відросток медіальної жилки. Задні стегна помірної довжини, трохи видаються за боковий край надкрил. У представників роду *Pseudolasioderma* на

межі задньогрудей і першого черевного стерніту з'являються заглибини для вкладання задніх ніг. У підродини *Tricorypinae* ці ознаки посилюються. Тіло стає коротко овальним, дуже випуклим, голова опістогнатична, вусики 9-10-членикові. Борозенки для вкладання задніх ніг поглиблюються, а стегна ще більше вкорочуються.

Найбільш спеціалізованими серед шашелів є представники підродини *Dorcatominae*. Тіло у них коротко овальне, дуже випукле, часто майже кулясте, голова опістогнатична, вусики 8-10-членикові зі збільшеними 3-ма вершинними члениками, стегна короткі. На межі грудей і черевця добре розвинені заглибини для вкладання задніх ніг, на середньогрудях є заглибини для вкладання середніх ніг. Крила у них добре розвинені, типові, є перша і друга анальні жилки.

Личинки другої групи зазнали певних змін у своїй морфології. Так, у личинок підродин *Ernobiiinae* і *Dorcatominae* головна капсула округла, з більш або менш вираженими лобними швами. У *Dorcatominae* тіло лише трохи зігнуте не має С-подібної форми. Між собою личинки різних підродин відрізняються кількістю зубців на мандибулах і озброєністю тергітів хітиновими шипиками. У личинок роду *Dorcatominae*, які живуть найм'ягшому субстраті шипики відсутні на 7, 8, 10 сегментах, тоді як у *Ernobiiinae* і *Xyletininae* шипики розташовуються на задньогрудному і усіх черевних тергітах

Життєвий цикл представників підродин другої групи завершується переважно на протязі 1 року. Стільки ж триває розвиток у роду *Ernobius*, підродини *Ernobiiinae*. Їх личинки розвиваються переважно у шишках або тонких пагонах чи під корою хвойних рослин. В той же час у роду *Xestobium* з тієї ж підродини життєвий цикл може розтягуватися до 1.5-3 років. Їх личинки розвиваються у сухій більш або менш трухлявій деревині твердих порід дерев: граба, дуба, бука. Розвиток у представників родів *Lasioderma* і *Xyletinus* (підродина *Xyletininae*) також триває близько 1 року. Проте у видів, які поселяються у різних видах субстратів у опалювальних приміщеннях розвиток закінчується уже на протязі 3 місяців і на протязі року може відродитися 2-3 генерації. Розвиток представників підродини *Dorcatominae* відбувається переважно у грибах-трутовиках на протязі 1 року і зміни умов (підвищення температури і вологості) на терміни розвитку мало впливають.

Згідно аналізу шляхів еволюції морфології личинок жуків – шашелів, зробленим М.Л.Данилевським [1, 2] еволюція личинок у всіх напрямках спеціалізації привела до зменшення ступеня зігнутості тіла. Так, у личинок підродини *Dorcatominae* тіло майже пряме. При переході личинок до живлення м'ягшим субстратом, наприклад стеблами трав'янистих рослин, кількість шипиків на тергітах тіла зменшується аж до їх зникнення на окремих сегментах або і на усіх них разом. Так, у підродині *Xyletininae*, в роду *Xyletinus* шипики ще існують, а у більшості личинок роду *Lasioderma* вони зникають і тіло стає вкритим досить густими волосками. Шипики зникають також і личинок, що мешкають у корі дерев'янистих рослин (рід *Gastrallus*). Замість них на тергітах розвиваються гранульовані мозолі.

При поглибленні спеціалізації у личинок все більше редукуються очі, а також спостерігаються деякі зміни у будові антен, верхньої губи, епіфаринкса. Виразні зміни наявні у будові мандибул. У малоспеціалізованих видів мандибули мають до чотирьох зубців на ріжучому краї. У більш спеціалізованих кількість зубців зменшується аж до цілковитого їх зникнення. У личинок, що розвиваються у стеблах (рід *Lasioderma*) і у міцетофагів (роди *Anitis* і *Dorcatoma*) добре розвинена псевдомола, чим нагадують *Endecatominae* (*Bostrichidae*).

Аналізуючи еволюційні зміни, які сталися у родині Каптурників (*Bostrichidae*) можна відмітити що серед них немає того різноманіття форм як у шашелів. За способами живлення бострихіди є переважно монофагами або олігофагами. Переважна більшість каптурників фауни України розвиваються у виноградній лозі або в деревині дуба. Значно рідше вони поселяються в деревині каштана, шовковиці, деяких плодкових дерев. І лише окремі види регіональної фауни пристосувалися до синантропного способу життя. Це в основному завезені з теплих країн карантинні види, які можуть жити і розмножуватися лише у відносно теплих приміщеннях, поселяючись у різних продовольчих запасах, найчастіше у зерні злакових культур. Через це в межах родини і не спостерігається різноманіття форм ні серед імаго ні серед личинок.

Імаго відрізняються між собою формою тіла, поставою голови, контуром заднього схилю надкрил тощо. Так у найпримітивніших бострихоїдних з підродини *Psoinae* тіло видовжене, дещо сплющене в дорзо-вентральному напрямку. Верх тіла в досить густих і довгих волосках. Голова спрямована косо вперед і добре помітна зверху. Задній схил надкрил пологий. У представників підродин *Dinoderinae* і *Bostrichinae* тіло видовжене або вкорочене, циліндричне, зрідка трохи сплющене. Голова спрямована різко вниз і зверху непомітна. Задній схил надкрил має тенденцію ставати все більш крутим або косо зрізаним. У роду *Bostrichus* шов на вершині надкрил часто утворює валик, а у роду *Sinoxylon* задній схил надкрил має виразні, досить довгі зубці, і, цим самим, жуки нагадують короїдів роду *Ips*. Порівняння будови крил показало, що у каптурників крила добре розвинені, типового кантароїдного типу. Вони мають найкраще серед усіх бострихоїдних жилкування. Характерною рисою у їх жилкуванні є те, що між жилкам  $R_2$  і зворотною жилкою  $M$  є поперечна жилка, від якої вперед до вершини крила відходить додаткова жилка, паралельна жилці  $Cu$ . Відмінностей у будові крила у різних представників в межах родини практично не спостерігається, що очевидно, свідчить лише про одне: жуки-каптурники – добрі літунки.

Порівняльний аналіз личинок у свій час зробив М.Л.Данилевський [1]. Згідно його даних на території Євразії найпримітивнішою підродиною серед бострихид є підродина *Endecatomiinae*, а більш еволюційно просунутими є підродини *Psoinae* і *Dinoderinae*. Замикають цей ланцюг підродини *Bostrichinae* і *Apatinae*. Перша і остання підродини в Україні відсутні.

Личинки в усіх підродин С-подібно зігнуті. Голова втягнута в передньогруді, прогнатична. У *Endecatomiinae* вона видовжена, вільна, гіпогнатична, потиличний отвір розташований ззаду. Значні відмінності спостерігаються у будові верхньої губи і мандибул. Так, у перших трьох підродин верхня губа велика, округла, з добре вираженою серединною долею, склеротизована з боків. Мандибули мають добре виражену псевдомолу і м'ясисту простеку. Апікальні частини мандибул мають добре виражені зубці. У личинок підродини *Bostrichinae* верхня губа маленька, поперечна, із слабо вираженою серединною долею. Їх мандибули не мають псевдомолу та простеки і лише у роду *Schistoceros* проглядаються їх залишки.

Порівняння личинок родини *Bostrichidae* з личинками *Ptinidae* показало, що личинки каптурників, на відміну від інших, мають прогнатичну, втягнуту в передньогруді, голову з потиличним отвором на вентральному боці, довгі тричленикові антени. Їх тергіти позбавлені шипиків, але в більшості вкриті відносно густими і довгими щетинками або волосками. Антени у них тричленикові, тоді як у *Ptinidae* вони рудиментарні двочленикові.

На відміну від інших бострихоїдних, тіло у деревогризів (*Lycinae*) сплющене, вузьке і дуже видовжене. Голова невелика, частково прикрита передньоспинкою. У деревогризів і каптурників дуже схожі мандибули, долотоподібні, без зубців, а також будова лацинії і галеа максил. Проте, вусики у деревогризів не такі як у каптурників. Вони у них 11-членикові з виразною двочленивою булавою. Передньоспинка у деревогризів зовсім не подібна на передньоспинку інших бострихоїдних. Вона у них сплюснута з чітко вираженими кутами і гострою боковою облямівкою. Дещо схожа передньоспинка у жуків-каптурників підродини *Psoinae*. Крило у деревогризів дещо схоже на крило жуків-прикид, але додатково зберігається анальна жилка  $A_2$ .

Таким чином, у імаго деревогризів наявні схожі риси будови з іншими бострихоїдними, зокрема шашелями і каптурниками, але мають також і свої індивідуальні риси будови.

За морфологічними особливостями личинки з підродини деревогризів (*Lycinae*) є найближчими до личинок каптурників.

## Висновки

1. Якщо взяти за основу твердження, що найпримітивнішою групою серед шашелів є підродина *Hedobiinae*, то аналіз морфологічних змін і біології живлення шашелів дає підстави зробити припущення, що еволюція морфології *Anobiidae* від найпримітивніших форм, можливо, пішла двома шляхами: а) еволюція по лінії *Dryophilinae*, *Anobiinae* і *Ptilininae*, визначена пристосуванням до живлення сухою, старою деревиною листяних і хвойних порід рослин. Імаго поступово набувають циліндричної форми тіла; голова від

прогнатичного типу переходить до гіпогнатичного; передньоспинка стає випуклою, з заокругленими боками і горбом при основі, у вигляді каптура починає прикривати голову; вусики довгі зі збільшеними 3-ма вершинними члениками; стегна поступово вкорочуються і збільшується стегові покришки задніх тазиків; б) еволюція по лінії Ernobiinae, Xyletininae, Mesocoelopodinae і Dorcatominae проходила в напрямку пристосування до життя в менш твердих субстратах: шишки, суха гнила деревина, стебла трав'янистих рослин, гриби-трутовики тощо. Тіло імаго поступово вкорочується стає в одних групах видовжено-овальним, в інших овальним або кулястим. Передньоспинка заокруглюється, голова стає гіпогнатичною або опістогнатичною, ротові органи більш-менш наближені до середньогрудей. Стегна ніг вкорочуються, на стернітах грудних сегментів з'являються заглибини для вкладання задніх і середніх ніг.

2. Еволюція Облудників (Ptininae) відбулася в напрямку пристосування до життя у відносно м'якому субстраті. Так частина видів розвиваються у трухлявих пнях листяних порід рослин, в підстилці і в сухому листі але можуть поселитися також на складах, в коморах, де пошкоджують зерно, борошно, крупи тощо. У зв'язку з цим у них відбулися відповідні зміни у будові тіла, зростаються надкрила і зникають крила.
3. Еволюційні зміни Каптурників (Bostrichidae) очевидно йшли в кількох напрямках, про що свідчать їх морфологічні відмінності і біологічні особливості. Переважна більшість жуків регіональної фауни є мешканцями твердих порід дерев, а частина – виноградної лози. У перших тіло більш валькувате, з крутим заднім схилом надкрил часто горбками і зубцями на ньому. Цим вони дуже схожі на короїдів. У другій частини надкрила більш плоскі, їх схил пологий, без будь-яких горбків чи гачків. Своїми морфологічними особливостями вони зближуються з Дереворизами (Lycitinae).

1. Данилевский М.Л. Личинки жуков-капюшонников (Coleoptera, Bostrychidae) / М.Л. Данилевский. // Биологические науки. – 1980. – №10. – С. 33–40.
2. Данилевский М.Л. Пути эволюции морфологических структур личинок жуков-точильщиков (Coleoptera, Anobiidae) / М.Л. Данилевский. // Морфо-экологические адаптации насекомых в наземных сообществах. – М. – 1982. – С. 58–59.
3. Фауна СССР. / В.Д. Логвиновский. Точильщики – семейство Anobiidae. – Л.:Наука, 1985. – 14. – Вып. 2. – 174 с.
4. Catalogue of Palearctic Coleoptera (Edited by I.Lobl & A Smetana). – V. 4. (Bostrichoidea). – Stensrup: Apollo Boks, 2007. – P. 320–362.

### *С.С. Подобивский*

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка, Украина

#### ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ЭВОЛЮЦИИ ЖУКОВ НАДСЕМЕЙСТВА БОСТРИХОИДНЫХ (BOSTRICHOIDEA, COLEOPTERA)

Проанализированы морфологические особенности жуков надсемейства Бострихоидных на основании коллекционного материала ЗИН России, Института зоологии им. И.И.Шмальгаузена, ряда университетов Украины и России, а также материала собранного в различных биоценозах на территории Украины. На основании анализа морфологии и биологии представителей различных семейств и подсемейств бострихоидных сделаны заключительные выводы о возможных филогенетических связях и направлениях их эволюции.

*Ключевые слова:* колеоптера, бострихоидные, филогенетические связи эволюция

### *S.S. Podobivskiy*

Ternopil V.Hnatiuk national pedagogical university, Ukraine

#### PHYLOGENETIC RELATIONSHIP AND ANALYS OF THE TENDENCIES OF THE EVOLUTION OF THE BEETLES OF SUPERFAMILY OF BOSTRICHIDEA, COLEOPTERA

The morphological peculiarities of the beetles of the superfamily of Bostrichidea have been analysed on the basis of collection materials of Institute of zoology of the academy of Science of Russia, Institute of zoology of the academy of Science of Ukraine after I.I. Shmalgausen, a number of universities of Ukraine and Russia, and material collected at various biocenoses on the territory of



Ukraine. The general conclusions about passible phylogenetic relationship and tendencies of the evolution of the beetles have been made on the basis of the analysis of the morphology and biology of the representatives of different families and subfamilies of Bostrichoidea.

*Key words: coleoptera, Bostrichoidea, phylogenetic relationship, evolution*

Рекомендує до друку

Надійшла 9.06.2011

В.І. Кваша

УДК 595. 789.

О.А. САВЧУК

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

## **ФАУНА ДЕННИХ МЕТЕЛИКІВ РОДИН PAPILIONIDAE, PIERIDAE, NYMPHALIDAE, SATYRIDAE РІВНЕНСЬКОГО ПОЛІССЯ**

В результаті спостережень на території Рівненського Полісся відмічено сорок шість видів метеликів із чотирьох родин. Серед них виявлено 3 види, які занесені в Червону книгу України.

*Ключові слова: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Satyridae, ленидонтерофауна, біотоп*

Рівненське Полісся – термін якого не знаходимо у схемі геоморфологічного і природного районування Українського Полісся. Він умовно визначає частину Полісся розташовану у межах Рівненської області, так як Поліська низовина об'єднує частини двох принципово відмінних за умовами підобластей – Волинського і Житомирського Полісся та разом з тим загальна ландшафтна подібність сучасної поверхні північної частини області дозволяє вживати цей термін.

Описувана територія Рівненщини лежить у межах Поліської провінції зони мішаних лісів, де виділяються природні області Волинського і Житомирського Полісся та Західноукраїнської провінції лісостепової зони (природні області Волинської височини, Малего Полісся та Північного Поділля)[4]. Загальну уяву про територіальне розміщення природних комплексів показано на рисунку.

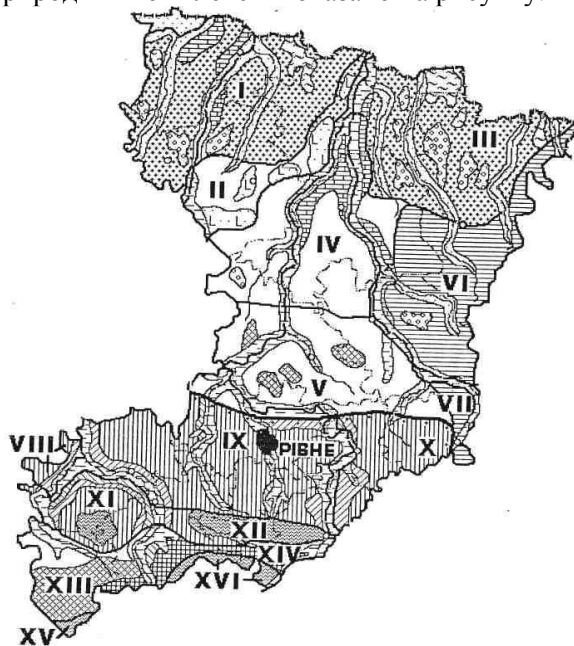


Рис. Природне районування території Рівненщини (за К. Геренчуком та І. Коротуном).

Метою роботи було встановити лепідоптерофауну Рівненського Полісся так як відомостей по цьому регіону досить мало, а якщо зустрічаються то тільки окремі статті, аналіз видів яких більшість за результатами експонатів Рівненського державного природознавчого музею зібраних у ХХ ст. Нами уперше висвітлюється сучасний стан фауни лускокрилих Рівненського Полісся.

### Матеріал і методи досліджень

Особисті збори комах проводилися на протязі 2007- 2009 років на території Рівненського Полісся у 9 природних районах: Зарічнлянському, Рафалівсько – Висоцькому, Сарненсько – Степанському, Рокитнівському, Костопільському, Новоград – Волинському, Рівненському, Гощанському, Стир – Іквинському. Збори проводилися за допомогою повітряного сачка, збір гусениць та лялечок ручним способом. Безпосередньо в природі проводилися спостереження за об'єктами, їх чисельністю, живленням, місцями проживання. Фотографування об'єктів здійснювалося в екотопах, спостереження занотовувалися в польовий щоденник.

Визначення комах проводилося з використанням визначників Ю. В. Канарського [2], Ю. Некрутенко, В. Чиколовець [3]. Визначення рослин здійснювалося за визначниками А. І. Барбарич, Є. М. Брадїс та інші [1].

### Результати досліджень та їх обговорення

У Зарічнлянському природному районі спостереження проводилися поблизу озера Біле, оточене сосновим чорницево – зеленомоховим лісом, по неглибоких знижених ділянках до *Pinus silvestris* L. домішуються *Betula pendula* L., *Alnus glutinosa* L. Серед покритонасінних переважають *Urtica dioica* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Plantago media* L., *Carduus acanthoides* L., *Viola silvestris* Lam., *Rubus caesius* L., *Cirsium vulgare* Ten. Це спричинило найбільшу чисельність родини *Nymphalidae* – 20 видів, з родини *Papilionidae* спостерігали тільки 1 вид *Papilio machaon*, родина *Pieridae* представлена 9 видами, як і родина *Satyridae* – 8 видами.

Ентомологічні спостереження в Рафалівсько – Висоцькому природному районі проведені поблизу с. Лісове в урочищі Бабин Мох. Більшу частину цієї території займає топке сосново – журавлиново – пухівкове болото Морочно, оточене заливним лугом з домінуванням представників з родин *Cyperaceae*, *Gramineae*. Краї болота закінчуються великим сосново – вільхово-осиковим лісовим масивом. У зв'язку з цим спостерігається найбільше видове різноманіття родини *Satyridae* - 10 видів, де найчисельнішими є *Aphantopus hyperantus* L., *Maniola jurtina* L., рід *Coenonympha*.

Досліджувана територія у Сарненсько – Степанському природному районі, а саме східна частина м. Сарни - заплава р. Случ, характеризується домінуванням лучно – болотного різнотрав'я з переважанням родини *Festuca*, *Agrostis canina* L., *Zerna riparia* Nevski та ін. Тут найчисельнішими родинами є: *Satyridae* – 12 видів, з яких найбільше представлені роди *Coenonympha*, *Melanargia*, з родини *Nymphalidae* – 11 видів, здебільшого з триби *Melitaeini*, з родини *Papilionidae* подекуди одинично зустрічається тільки *Papilio machaon* L.

Дослідження проведені в Рокитнівському природному районі у кількох місцевостях, а саме: у Рівненському природному заповіднику (від с. Грабунь до с. Вежиця Рокитнівського р – ну - масив болота Сира Погоня), інша частина заповідника оз. Залив Сарненського району, у Березнівському районі територія від с. Михалин до с. Лінчин свідчать про найбільше різноманіття лускокрилих. Найбільш поширеними на цих територіях є вільхово – осиково – соснові ліси з густим підліском, в якому домінують *Corylus avellana* L., *Betula pendula* L., різні представники *Salix*. Травостій високий, основу складають *Lysimachia vulgaris* L., а також родини *Viola*, *Gramineae* та ін. В даних біоценозах найпоширенішою родиною лускокрилих є *Nymphalidae* – 20 видів представлена трибою *Argynnini*, з роду *Apatura* виявлено один вид - *Apatura ilia*, також численною є представники триби *Nymphalini*. З родини *Satyridae* – 9 видів переважно - рід *Coenonympha* (сінниця), а з родини Білани - 10 видів, найчисельнішою є підродина *Pierinae*, однак з роду *Colias* зустрічається червонокнижний вид *Colias palaeno* L. (жовтянка торфовищна).

У Костопільському природному районі досліджено ділянку мішаного лісу в заплаві р. Замчисько біля с. Мала Любаша. Територія заболочена на 70 %, на якій добре розвинутий

підлісок, який складають представники *Salix*, види *Corylus avellana L.*, *Betula pendula L.* Травостій густий, повністю покриває болото представлений родинami *Gramineae*, *Equisetaceae*, з квіткових рослин найчисельнішими є родини *Ranunculaceae*, *Guttiferae*, *Rosaceae*. Найпоширенішою родиною лускокрилих на цих теренах є *Satyridae* -13 видів, представлена родом *Coenonympha*, серед яких зустрічається червонокнижний вид *Coenonympha hero L.*, трибою *Lethini* найчисельнішими є *Pararge aegeria L.*, *Lasiommata maera L.*, *Lopinga achine Scopoli*, з триби *Satyriini* зустрічається *Hipparchia semele L.*, родина *Nymphalidae* представлена - 14 видами з триби *Nymphalini*.

Новоград – Волинський природний район, його частина - регіонально - ландшафтний парк “Надслучанський” за природними умовами багато в чому відрізняється від попереднього району досліджень, що спричинило різкі відмінності у лепідоптерофауні місцевості. Територія горбиста, серед горбів русло р. Случ по берегах якої спостерігаються виходи уламків гранітів та гнейсів. Місцевість представлена сосновим лісом дубово – грабовим з домінуванням *Pinus silvestris L.*, *Quercus robur L.*, *Carpinus detulus L.*, *Betula pendula L.*, *Populus tremula L.* Чагарниково – трав’янистий покрив складають *Geum rivale L.*, представники родини *Viola*, *Ranunculaceae*, *Tanacetum vulgare L.*, *Achillea millefolium L.*, *Daucus carota L.* Найчисельнішою родиною в даній місцевості є *Nymphalidae* -20 видів представлена видами з триби *Nymphalini* та триби *Argynnini*. Значно зросла порівняно з раніше описаними територіями чисельність родини *Pieridae* - 8 видів, зокрема представленої підродиною *Pierinae*. З родини *Papilionidae* зустрічається тільки один вид - *Papilio machaon L.* Менш чисельна родина *Satyridae* – 6 видів з яких домінує триба *Lethini*.

Заповідне урочище Бармаки, що у Рівненському природному районі відрізняється місцевістю горбистого характеру, розмежованою великими ярами, флористичну основу горбів складають квіткові рослини з переважанням родин *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Labiatae*, *Cyperaceae*, *Gramineae*. Основу ж ярів становлять *Alnus glutinosa L.*, *Betula pendula L.*, *Populus alba L.*, різні представники *Salix*. На даній території найпоширенішою є родина *Nymphalidae* – 15 видів більшість яких з триби *Nymphalini* – 8 видів, чисельною є також по горбах родина *Pieridae* – 9 видів з підродини *Pierinae*, а ось родина *Papilionidae* представлена лише 1 видом - *Papilio machaon L.*, на злаковому різотрав’ї зустрічається 8 видів родини *Satyridae* здебільшого з триби *Satyriini*.

На відміну від попередніх природних умов у частині Гоцанського природного району - заплава р. Горинь біля с.Бабин, територія рівнинна, безліса, через яку пролягає русло р. Горинь, з боків оточене різними видами *Salix*, до нього примикають заплави луки, де розвиваються різотравно – злакові угруповання з переважанням *Festuca*, *Agrostis*, *Poa*, а також квіткових рослин родин *Ranunculaceae*, *Cruciferae*, *Compositae*. У вказаному біотопі найчисельнішими родинami є *Satyridae* та *Pieridae* по 9 видів. Представники *Satyridae* здебільшого з родів *Melanargia*, *Maniola* та *Coenonympha*, а представники *Pieridae* представлені підродинами *Pierinae*, *Coliadinae*.

За своїми особливостями Стир – Іквинський природний район відноситься до Малого Полісся західноукраїнської провінції лісостепової зони і відповідає Кременецько – Дубенській рівнині, поверхня утворена пісками, на яких сформувались дубово – соснові ліси, останні збереглися окремими фрагментами, значне місце займають перезволожені долинні ландшафтні місцевості, де домінують лучні, лучно – чорноземні ґрунти та торфовища, фрагментарно поблизу Радивилова зустрічаються крупні піщані масиви, закріплені сосновими насадженнями. В даному районі досліджено південно – східну частину в околицях сіл Жовтневе – Верба – Онишківці- Берг. На території досить чисельними родинami є *Pieridae* – 12 видів та *Nymphalidae* - 18 видів, остання в більшості представлена трибами *Nymphalini*, *Melitaeini*, *Argynnini*. Повсюдно зустрічається *Papilio machaon L.* з родини *Papilionidae*, найчисельнішими з родини *Satyridae* є рід *Coenonympha*, а також представники триби *Satyriini*.

## Висновки

1. В результаті досліджень у 9 природних районах виявлено в загальному 46 видів булавовусих лускокрилих з 4 родин;

2. Найбільша чисельність та різноманітність родин спостерігалася у Рокитнівському, Новоград – Волинському та Заріччянському природних районах, а саме: у Рокитнівському - 39 видів, у Новоград – Волинському - 35 видів, у Заріччянському – 39 видів;
  3. У Заріччянському, Рокитнівському, Новоград – Волинському, Рівненському природних районах спостерігається достатньо велика чисельність родини *Nymphalidae*, а у Рафалівсько – Висоцькому, Сарненсько – Степанському, Костопільському за чисельністю переважає родина *Satyridae*, у Стир – Іквинському, Гощанському спостерігається підвищена кількість особин родини *Pieridae*.
  4. Серед зазначених в літературних джерелах, як звичні види для даних територій, за всі роки досліджень не було виявлено лускокрилих з роду *Neptis* триби *Limenitini* підродини *Parnassinae*;
  5. У окремих природних районах було виявлено червонокнижні види, а саме: жовтянка торфовищна (*Colias palaeno*) поблизу с. Михалин Березнівського району, у Рівненському природному заповіднику поблизу с. Грабунь; окатик геро (*Coenonympha hero*) поблизу с. Мала Любаша Костопільського району, косатець махаон (*Papilio machaon*) у 5 районах поодинокі.
1. Барбарич А. І. Визначник рослин України /А. І. Барбарич, Є. М. Бродіс та інші. – Київ: Урожай, 1965. – 870 с.
  2. Канарський Ю. В. Визначник денних метеликів західних регіонів України. Lepidoptera: Zygaenidae, Nesperioidea, Papilionoidea /Ю. В. Канарський. – Львів: Манускрипт, 2007. – 112 с.
  3. Некрутенко Ю. Денні метелики України /Ю. Некрутенко, В. Чиколовець. – Київ: Вид-во Равського, 2005. – 232 с., 198 карт, 62 кольор. табл.
  4. Природа Ровенской области /под. Ред. К. И. Геренчук – Львов: Изд. объедин. «Вища школа». Изд-во при Львовском ун-те, 1976. – 156 с.

О. А. Савчук

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка, Украина

ФАУНА ДНЕВНЫХ БАБОЧЕК СЕМЕЙСТВ PAPILIONIDAE, PIERIDAE, NYMPHALIDAE, SATYRIDAE РОВЕНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

В результате наблюдений на территории Ровенского Полесья отмечены сорок шесть видов бабочек с четырех семейств. Среди их обнаружено 3 вида, которые занесены в Красную книгу.

Ключевые слова: *Papilionidae*, *Pieridae*, *Nymphalidae*, *Satyridae*, лепидоптерофауна, биотоп

О. А. Savchuk

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

FAUNA DAY LIGHT BUTTERFLY FAMILIES PAPILIONIDAE, PIERIDAE, NYMPHALIDAE, SATYRIDAE RIVNE POLISSYA

On the territory of Rivne region have been forty – six species of Lepidoptera of four families. Three uncommon species to detect that require conservation.

Key words: *Papilionidae*, *Pieridae*, *Nymphalidae*, *Satyridae*, lepidopterofauna, biotope

Рекомендує до друку  
В.І. Кваша

Надійшла 9.06.2011

УДК 632.7: 664.7(477.61)

С.В. СТАРЧЕНКО, А.І. АРІСТОВА

Луганська обласна карантинна лабораторія  
вул. А. Ліньова, 128 а., Луганськ, 91011

## **ШКІДНИКИ ПРОДОВОЛЬЧИХ ЗАПАСІВ ЛУГАНЩИНИ**

Проаналізовано результати моніторингу карантинних шкідників запасів який проводився на підприємствах Луганської області, які зберігають, переробляють зерно та зерно продукти. Карантинний вид *Trogoderma granarium* Ev. відсутній. Проте виявлено споріднені види: *T. variabile* Ball., *T. glabrum* Hrbst., *T. versicolor* Creutz. Найчастіше зустрічаються: *Sitophilus granarius* L., *Sitophilus oryzae* L. *Tribolium confusum* Duv., *Oryzaephilus surinamensis* L., *Anagasta kuehniella* Z., *Plodia interpunctella* Hubner Найбільш ефективним методом серед використаних був метод феромонних пасток.

*Ключові слова: шкідники, продовольчі запаси, моніторинг*

Дуже великою та різноманітною є фауна шкідників запасу. Найголовніше місце серед них займає капровий жук *Trogoderma granarium* Ev., який є для України карантинним. Відомо декілька тисяч видів найнебезпечніших шкідників, які розповсюджені на території України. Більшість представників здатні дуже довгий час жити без їжі, що зумовлює потенційну загрозу зараження зерна нового врожаю при формуванні партій в зернохосовищах, які не пройшли або погано пройшли знезараження [3]. З метою виявлення та моніторингу шкідників запасу в світовій практиці широко застосовують пастки з синтетичними феромонами, що дають змогу отримувати інформацію про наявність шкідників на певній території, визначити їх чисельність, динаміку розвитку, а на підставі одержаних при цьому даних планувати відповідні заходи [1].

### **Матеріал і методи досліджень**

Моніторинг карантинних шкідників запасів проводили у 2010 р. на підприємствах Луганської області, які зберігають, переробляють зерно та зернопродукти: ППСВФ «Агро», ТОВ Красноріченське, ВАТ Старобільський елеватор, ДП «Солідарненський елеватор», ДП Ровеньківський КХП Держкомрезерву. При обстеженнях використовували феромонні пастки, харчові принади, а також візуальний метод з відбором зміток.

*Для моніторингу капрвого жука було використано 100 феромонних пасток, які отримали на науково-дослідній станції з карантину рослин с. Бояни Закарпатської області. Обстеження складів починали за стійкої середньодобової температури понад +15°C.*

Розкладали пастки на підлозі вздовж стін та на стрічки транспортеру в елеваторах, на висоті 1,5-2 м над підлогою в темних кутках складу, в щілинах стін, біля бункерів і стиків трубопроводів, із розрахунку 1 пастка на 100 м<sup>2</sup> складу.

За харчові принади використовували підсмажене і подрібнене насіння арахісу, соняшнику, яке клали в марлеві мішечки розміром 10x15 ( по 20г на принаду). Їх розміщували у складах із розрахунку 2-4 принади на 100 м<sup>2</sup> [2]. Вибірki шкідників із пасток і принад здійснювали один раз на місяць, протягом червня – серпня. При цьому кожну пастку або принаду збирали окремо в поліетиленові пакети, які герметично закупорювали. При обстеженнях звертали увагу на наявність живих або мертвих комах, личинок та личинкових шкірок.

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Для вчасного забезпечення захисту зерна і зернопродукції від шкідників запасів дуже важливою ланкою є диференційована діагностика – виявлення в них комах і кліщів. При зборі пасток та харчових принад найбільша кількість видів нами виявлена у феромонних пастках та харчових принадах і менше виявилось у змітках (табл. 1).

Результати моніторингу складських приміщень, (Луганська область 2010 р.)

№	Назва підприємства	Кількість видів шкідників запасів ( $\bar{x} \pm S_x$ ), виявлених при обстеженнях з використанням		
		феромонних пасток	харчових принад	візуально (змітки)
1	2	3	4	5
1	ППСВФ «Агро»	7±0,1	5±0,3	3±0,3
2	ТОВ Красноріченське	8±0,2	10±0,2	5±0,1
3	ВАТ Старобільський елеватор	10±0,2	3±0,04	2±0,1
4	ДП «Солідарненський елеватор»	9±0,1	7±0,01	8±0,1
5	ДП Ровеньківський КХП Держкомрезерву	5±0,05	3±0,02	6±0,2
Всього		39±0,1	28±0,2	24±0,2

Показником фітосанітарного стану складських приміщень є наявність або відсутність шкідливих організмів, їх видовий склад. За результатами обстежень встановлено, що найбільш розповсюдженими були довгоносик комірний *Sitophilus granarius* L., рисовий довгоносик *Sitophilus oryzae* L., хрущак малий булавовусий *Tribolium castaneum* Hb., хрущак малий *Tribolium confusum* Duv., борошноїд сурінамський *Oryzaephilus surinamensis* L., борошноїд рудий *Cryptolestes ferrugineus* Steph., плоскотілка олійна *Ahasverus advena* Walth., гороховий зерноїд *Bruchus pisorum* L., квасолевий зерноїд *Acanthoscelides obtectus* Say., південна комірна вогнівка *Plodia interpunctella* Hubner., млинова вогнівка *Anagasta kuehniella* Z., зернова міль *Sitotroga cerealella* Oliv. та ряд інших видів (табл. 2).

Таблиця 2

Види шкідників запасів, що виявлені у феромонних пастках (Луганська область 2010 р.)

Вид шкідника	ППСВФ «Агро»	ТОВ Красноріченське	ВАТ Старобільський елеватор	ДП «Солідарненський елеватор»	ДП Ровеньківський КХП Держкомрезерву
Довгоносик комірний <i>Sitophilus granarius</i> L.	+	+	+	+	+
Трогодерма чорна <i>Trogoderma glabrum</i> Hrbst.	+	+	+	+	+
Трогодерма мінлива <i>Trogoderma versicolor</i> Creuts.	-	+	+	+	+
Шкіроїд шипуватий <i>Dermestes maculatus</i> Deg.	-	+	+	-	-
Шкіроїд шинковий <i>Dermestes lardarius</i> L.	-	-	+	+	-
Хрущак малий <i>Tribolium confusum</i> Duv.	+	+	+	+	-
Хрущак малий булавовусий <i>Tribolium castaneum</i> Hb.	+	-	+	+	-
Хрущак великий борошняний <i>Tenebrio molitor</i> L.	+	+	+	+	+
Хрущак великий темний <i>Tenebrio obscurus</i> F.	+	+	+	+	-
Хрущак малий чорний <i>Tribolium destructor</i> Uyttnbg.	+	+	+	+	+

Найбільш поширеними видами, які зустрічались на всіх підприємствах, є довгоносик комірний, трогодерма чорна, хрущак великий борошняний і хрущак малий чорний.

У зв'язку з тим, що на деяких підприємствах останнім часом не проводиться знезараження складів або проводиться волога дезінфекція складів, відбуваються зміни у видовому складі шкідників продовольчих запасів. Якщо окремі види комах раніше не зустрічались при обстеженні складів, то поступово вони стають домінуючими видами. Серед таких шкіроїди з родів *Trogoderma*, *Dermestes*, *Attagenus*, *Anthrenus*. Відомо, що представники родини шкіроїдів, які розвиваються у сховищах, впливають на видовий склад шкідників цього сховища, змінюючи його в бік більш агресивних видів. Це відбувається завдяки високій конкурентоспроможності, широкій екологічній пластичності шкіроїдів [4]. Найчастіше у змітках та харчових принадах виявлялись личинки з роду *Attagenus* та *Dermestes*. Обстеження складів довели, що підприємства Луганської області є вільними від карантинного виду *Trogoderma granarium* Ev. Втім у феромонних пастках виявились споріднені види: трогодерма мінлива *T. variabile* Ball., трогодерма чорна *T. glabrum* Hrbst., трогодерма строката *T. versicolor* Creutz.

Домінуючими за частотою виявлення при обстеженні об'єктів регулювання були види родини *Curculionidae* – довгоносик комірний *Sitophilus granarius* L, довгоносик рисовий *Sitophilus oryzae* L. (табл. 3).

Таблиця 3

Види шкідників запасів, що виявлені у харчових принадах (Луганська область, 2010 р.)

Вид шкідника	ППСВФ «Агро»	ТОВ «Красноріченське»	ВАТ Старобільський елеватор	ДП «Солідарненський елеватор»	ДП Ровеньківський КХП Держкомрезерву
Млинна вогнівка <i>Ephestia kuchniella</i> Zell.	+	+	-	+	-
Південна комірна вогнівка <i>Plodia interpunctella</i> Hbn.	-	+	+	-	+
Зернова міль <i>Sitotroga cerealella</i> Oliv.	-	+	-	+	-
Зерновий каптурник <i>Rhizopertha dominica</i> F.	+	+	-	-	-
Довгоносик комірний <i>Sitophilus granarius</i> L.	+	+	+	+	-
Довгоносик рисовий <i>Sitophilus oryzae</i> L.	+	+	-	+	-
Суринамський борошноїд <i>Oryzaephilus surinamensis</i> L.	+	+	-	-	+
Кузка мавританська <i>Tenebrioides mauritanicus</i> L.	-	+	+	+	+
Чотирьох плямистий грибоїд <i>Mycetophagus quadriguttatus</i> Mull.	-	+	-	+	-
Грибоїд оксамитовий <i>Typhaea stercorea</i> L.	-	+	-	+	-

Представники родини *Tenebrionidae* є також розповсюдженими у складських приміщеннях Луганської області. На підприємствах Старобільського, Новоайдарського, Білокуракінського районів виявились різні види хрущаків в імагінальній та личинковій стадіях: великий *Tenebrio molitor* L, темний *T. obscurus* F., малий *Tribolium costaneum* Hb., малий чорний *T. destructor* Uyttnbg., булавовусий борошняний *T. confusum* Duv. Наявність таких видів

у складах свідчить, що власники не дотримуються режиму зберігання продукції, її вологість збільшена, а це призводить до розповсюдження на пошкодженому борошняними хрущаками та довгоносіками зерні також представників родини *Cucujidae*. У складах були виявлені борошноїди: коротковусий *L. Ferrugineus* Steph., суринамський *Oryzaephilus surinamensis* L., що свідчить про несприятливий фітосанітарний стан підприємств та необхідність знезараження. У змітках зі складів, скупченнях борошняного пилу, злежаному зерні звичайними видами є облудники *Ptinidae*: облудник злодій *Ptinus fur* L., облудник шовковистий *Niptulus hololeucus* Fald. У подібних умовах живе й мавританська козявка *Tenebrioides mauritanicus* L.

Такі види як довгоносік комірний та кузка мавританська зустрічались майже на всіх підприємствах. Не менш шкодочинними для підприємств Луганської області є представники ряду Лускокрилих. При проведенні обстежень встановлено, що домінують такі види: млинна вогнівка *Ephestia kuehniella* Zell., зернова вогнівка *E. elutella* Hb., південна комірна вогнівка *Plodia interpunctella* Hbn.. Борошняна вогнівка більше зустрічалась при обстеженні підприємств, що не тільки зберігають, а й займаються переробкою рослинної продукції.

### Висновки

При обстеженнях було виявлено 19 видів шкідників, з них 4 належать до родини *Dermestes*, серед яких 2 - до карантинного роду *Trogoderma*. Найбільш ефективним методом вивчення серед використаних був метод феромонних пасток.

1. *Закладной Г. А.* Вредители хлебных запасов и меры борьбы с ними / *Закладной Г.А., Ратанова В.Ф.* – М.: Колос, 1973. – 280 с.
2. *Збірник рекомендацій по обстеженню сільськогосподарських угідь та складських приміщень на виявлення карантинних шкідників, хвороб і бур'янів* / Білик А.Г., Ключковський Ю.Е., Загорюлько Ю.П., та інші. – Одеса: КП ОМД, 2009. – 63 с.
3. *Грикун О.А.* Шкідники запасів / *О.А. Грикун* // Карантин і захист рослин. – 2006. – № 9. – С. 11–14.
4. *Стригун О.О.* Комірні шкідники: система захисту / *О.О. Стригун* // Карантин і захист рослин. – 2007. – № 9. – С. 11–15.

С.В. СТАРЧЕНКО, А.І. АРИСТОВА

Луганская обласная карантинная лаборатория, Украина

### ВРЕДИТЕЛИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ЗАПАСОВ ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Проанализированы результаты мониторинга карантинных вредителей продовольствия который производился на предприятиях Луганской области, которые хранят, перерабатывают зерно та зернопродукты. Карантинный вид *Trogoderma granarium* Ev. отсутствует. Впрочем обнаружены родственные виды: *T. variabile* Ball., *T. glabrum* Hrbst., *T. versicolor* Creutz. Чаще всего встречаются: *Sitophilus granarius* L., *Sitophilus oryzae* L., *Tribolium confusum* Duv., *Oryzaephilus surinamensis* L., *Anagasta kuehniella* Z., *Plodia interpunctella* Hubner. Наиболее эффективным методом среди использованных был метод феромонных ловушек.

*Ключевые слова:* вредители, продовольственные запасы, мониторинг

*S. V. Starchenko, A.I. Aristova*

Lugansk regional quarantine laboratory, Ukraine

### THE DEPREDATOR OF SUBSISTENCE STORES OF LUGANSK REGION

The results of monitoring of quarantine depredator in enterprises of Lugansk region that storing and processing corn were researched. The quarantine species – *Trogoderma granarium* wasn't found. In some cases allied species were found such as *Trogoderma glabrum* Hrbst., *Trogoderma versicolor* Creuts. The most widespread in the store houses are *Sitophilus granarius* L., *Sitophilus oryzae* L., *Tribolium confusum* Duv., *Oryzaephilus surinamensis* L., *Anagasta kuehniella* Z., *Plodia interpunctella* Hubner. The most effective tool was the method of pheromonic traps.

*Key words:* depredator, subsistence stores, monitoring

Рекомендує до друку

Надійшла 09.06.2011

*В.І. Кваша*



УДК: 504.37:616.248-053.2/.5(477.43)

Л.В.ТРОЯН

Хмельницький національний університет  
вул. Інститутська, 11, Хмельницький, 29016

## **ВПЛИВ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ БРОНХІАЛЬНОЮ АСТМОЮ ДІТЕЙ М. ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

Вивчено кореляційний зв'язок між захворюваністю на бронхіальну астму дитячого населення м. Хмельницького і забрудненістю атмосферного повітря за 2006 – 2010 рр.

Між цими показниками встановлено середній кореляційний зв'язок –  $r = 0,45$  в період 2006 – 2010 рр. і сильний зв'язок –  $r = 0,89$  - за 2008 – 2010 рр. Спостерігається різниця показників залежно від віку дітей: кількість захворювань поступово зростає із збільшенням віку. Найнижчий показник – 2,5 %, припадає на дітей віком до 1 року.

У хлопчиків захворюваність на бронхіальну астму майже удвічі більша, ніж у дівчаток, і вона постійно зростає з 2006 р. до 2008 р., що співпадає із зростанням загальної кількості викидів а атмосферне повітря міста. Сенсibiliзація до атмосферного пилу у хлопчиків (64,0 %), майже удвічі більша, ніж у дівчаток (36,0 %). Найбільш залежні від викидів пилу в повітря діти вікових категорій від 6 до 10 років ( $r = 0,56$ ;) та діти віком від 10 до 14 років ( $r = 0,66$ ), а найменш залежні – від 14 до 18 років ( $r = 0,15$ ).

Між рівнем захворюваності на бронхіальну астму і діоксидом азоту за період 2006 – 2010 рр. існує слабкий зв'язок ( $r = 0,28$ ), а на період з 2006 по 2009 рр., дуже сильний – ( $r = 0,98$ ).

*Ключові слова:* дитяче населення, забруднення атмосферного повітря, сенсibiliзація, бронхіальна астма, кореляція, м. Хмельницький

Унаслідок розвиненості ендокринної, імунікомпетентної та інших систем діти мають знижені адаптаційні можливості, що спричиняє їх першочергову вразливість до дії комплексу факторів забруднення навколишнього середовища. Посилює ситуацію сумація одразу декількох чинників, а саме: погіршення соціально-економічних умов існування, якості життя і техногенного впливу на довкілля, яке має кумулятивний характер [3].

В м. Хмельницькому, як і по всій Україні, за останні роки значно зросла кількість дітей хворих на бронхіальну астму. Тому нині актуальним є дослідження даної проблеми і виявлення причин прогресування цієї хвороби.

Бронхіальна астма – захворювання, в основі якого лежить гіперреактивність бронхів на дію різноманітних подразників, що проявляється виникненням бронхоспазму, гіперсекрецією слизу в бронхах і набряком їх слизової оболонки з розвитком приступу удушання. Формування гіперреактивності бронхів у більшості хворих пов'язано з алергією до інфекційних та неінфекційних агентів, тому у вітчизняній медицині прийнято виділяти дві основних форми бронхіальної астми: атопічної та інфекційно-алергічної [5].

Загальновідомо, що особливо чутливим до несприятливого впливу зовнішніх факторів є дитячий організм, що знаходиться у процесі росту, розвитку, функціональної нестійкості і гормональної перебудови [1].

Доведено, що рівень захворюваності дітей на хвороби органів дихання при забрудненні атмосферного повітря окисом азоту, двоокисом азоту, сірчастим ангідридом, фенолом у 1,5 раза вищий, ніж у регіоні з чистим атмосферним повітрям. При цьому встановлено прямий сильний кореляційний зв'язок між рівнем захворюваності дітей на бронхіальну астму та комплексним показником забруднення атмосфери [9].

Гіперреактивність бронхів, разом із тим, повсякчас підтримується поллютантами довкілля, що призводять до морфологічних та функціональних змін бронхів, котрі на пізніх етапах перебігу цього запального процесу здатні призводити до незворотних змін та склерозування. При цьому виникнення в дитячому віці екозалежної патології з ознаками підвищеної

реактивності бронхів сприяє розвитку маніфестації захворювань у цих дітей і на значно менш потужні тригерні фактори, тому вказані хворі можуть розглядатися як високочутливий біоіндикатор неблагополуччя оточуючого середовища [4].

Наразі бронхіальна астма розглядається як мультифакторне захворювання, що виникає в результаті поєднаного впливу генетичних та екзогенних факторів та має тенденцію до невинного зростання в дитячій популяції [6].

До числа факторів, які можуть впливати на розвиток гіперчутливості організму дорослої людини, відносяться респіраторні проблеми в дитинстві, а також наявність в організмі вогнища хронічної інфекції та хронічних захворювань. Найбільш досліджуваним з цієї точки зору видом патології є бронхіальна астма [2].

Причиною бронхіальної астми є алергени, умовами їх виникнення – певні особливості довкілля та стан реактивності організму [7].

**Метою дослідження** було вивчення кореляційного зв'язку між захворюваністю дитячого населення м. Хмельницького на бронхіальну астму і забрудненістю атмосферного повітря.

### Матеріали і методи досліджень

Аналіз даних про захворювання дітей м. Хмельницького на бронхіальну астму за 2006 – 2010 роки, які проходили стаціонарне лікування у пульмонологічному відділенні обласної дитячої лікарні м. Хмельницького і були зареєстровані вперше.

Використана методика «Прик-тести» для дослідження сенсibiliзації організму дитини до атмосферного пилу ( виробник: Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова товариство «Іммунолог» ).

Показники забруднення атмосферного повітря були отримані з Матеріалів до Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Хмельницькій області за період 2006 – 2010 рр.

### Результати досліджень та їх обговорення

Стан атмосферного повітря в м. Хмельницькому залежить, насамперед, від обсягів викидів забруднюючих речовин від стаціонарних та пересувних джерел. Сумарна кількість викидів від зазначених джерел забруднення в цілому по місту за період 2005 – 2010 рр. наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Динаміка викидів забруднюючих речовин а атмосферне повітря м. Хмельницький за період 2005 – 2010 рр.

Роки	2006	2007	2008	2009	2010
Джерела викидів, тис.тонн в т.ч.	16,3	14,9	16,5	15,0	15,3
стаціонарні	1,1	1,1	1,1	0,8	1,1
пересувні	15,2	13,8	15,4	14,2	14,2

Як видно з табл. 1, у 2007 р. кількість викидів у атмосферне повітря, порівняно з 2006 р., зменшується; у 2008 р. – цей показник зростає, у 2009 р. – знову зменшується, а у 2010 р. – залишається на тому ж рівні. При цьому зміни кількості викидів спричинюються в основному пересувними джерелами (вони складають в середньому до 92%). Це пов'язано з зростанням персонального та транзитного транспорту.

Протягом дослідних років в м. Хмельницькому реєстрували перевищення ГДК в атмосферному повітрі пилу, двоокису азоту, формальдегіду, фенолу, оксиду азоту, двоокису сірки, аміаку, середньомісячні концентрації яких становили відповідно від 1,03 ГДК до 4,5 ГДК, від 1,3 ГДК до 3,6 ГДК та від 0,8 ГДК до 3,3 ГДК. Спостерігались відхилення від норм ГДК: по сірчистому газу – 9,2; діоксиду азоту – 55,7; фенолу – 24,3 рази.

З метою отримання найповніших даних про динаміку захворювання на бронхіальну астму дитячого населення м. Хмельницького були проаналізовані дані за п'ять років (2006 –

2010). Протягом дослідного періоду на стаціонарному лікуванні у пульмонологічному відділенні Хмельницької обласної дитячої лікарні з діагнозом «бронхіальна астма» знаходилося 430 дітей, які проживають у місті Хмельницькому. За період 2006 року пролікувалось 100 дітей; за 2007 р. – 96; за 2008 р. – 86; за 2009 р. – 70; за 2010 – 80 пацієнтів.

На рис. 1 зображена залежність захворювання на бронхіальну астму дитячого населення м. Хмельницького від викидів забруднювачів у атмосферне повітря.



Рис.1. Залежність захворювання на бронхіальну астму дитячого населення м. Хмельницького від викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря за 2006 – 2010 рр.

За дослідний період (2006 -2010 рр.) виявлений середній зв'язок –  $\rho = 0,45$ , а за останні три дослідні роки (2008 – 2010) спостерігається сильний зв'язок між забрудненням атмосферного повітря міста і захворюванням на бронхіальну астму дитячого населення:  $\rho = 0,89$ .

З метою визначення особливостей реакцій когорт дітей різного віку і статі на вплив чинників навколишнього середовища було проведено порівняльний аналіз захворювання бронхіальною астмою дітей різних вікових і статевих груп. На рис. 2 наведені дані дитячої захворюваності на бронхіальну астму за віковими категоріями протягом 2006 – 2010 рр.

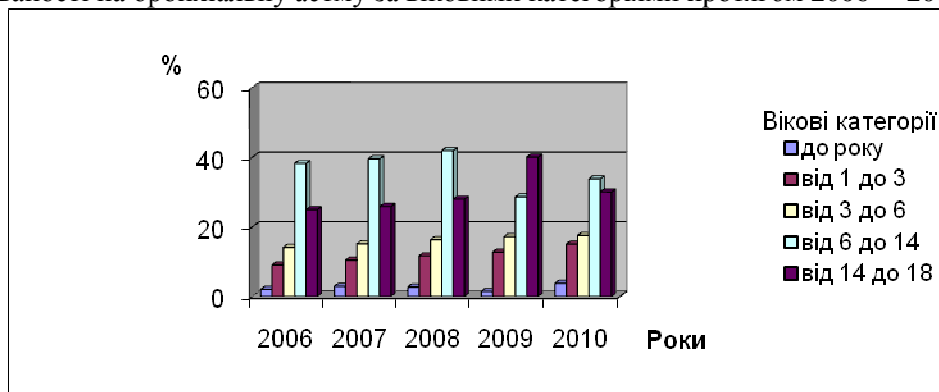


Рис. 2. Стан дитячої захворюваності м. Хмельницького на бронхіальну астму за віковими категоріями за 2006 – 2010 рр.

Аналіз дитячої захворюваності на бронхіальну астму за віковими категоріями виявив найвищий відсоток захворювань, який припадає на групу дітей від 6 до 14 років. Пік даного показника було виявлено у 2008 році і він становив 41,86 %. За останній дослідний рік цей показник знизився до 33,75 %, але в середньому за весь дослідний період він склав – 36,4 %. Поясненням такого результату може бути той факт, що в період від 6 до 14 років спостерігається нейроендокринний дисбаланс, при якому знижуються імунні властивості організму (у даному віці фізіологічне зниження продукції IgE). На другому місці знаходиться вікова категорія від 14 до 18 років, середній показник якої – 27,9 %; на третьому місці – діти

віком від 3 до 6 років з середнім показником – 16,3 %; на четвертому – вікова категорія від 1 року до 3, середній показник якої становить – 11,7 %.

Дослідження показало, що різниця показників поступово зростає із збільшенням віку дітей. Це пов'язано з накопиченням захворюваності і зумовлено, на наш погляд, кумуляцією негативних ефектів впливу чинників навколишнього середовища. Крім того, якщо в молодшому віці порушення у стані здоров'я, зумовлені дією чинників довкілля, мають характер функціональних розладів і ще не проявляються як сформовані захворювання, то в старшому віці вже рееструються як клінічно виражені форми патології.

Найнижчий показник – 2,5 %, припадає на дітей віком до 1 року. Цей факт можна пояснити тим, що діти грудного віку ще отримують від матері імуннозахисні фактори, які сприяють формуванню імунного захисту організму дитини.

При проведенні досліджень спостерігалась суттєва різниця частоти виявлення позитивних результатів залежно від статі (рис.3).

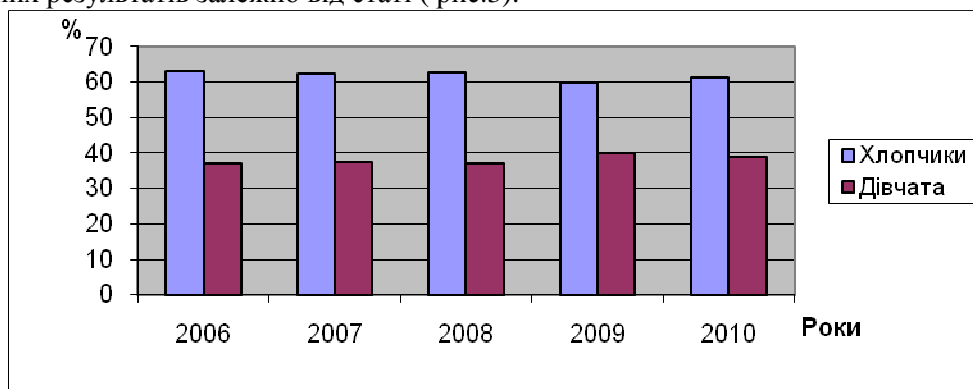


Рис. 3. Захворюваність на бронхіальну астму дітей різної статі м. Хмельницького за 2006 – 2010 рр.

При аналізі матеріалів з розподілом за статтю дітей, підвищені рівні захворюваності на бронхіальну астму спостерігаються у хлопчиків протягом всього дослідного періоду і в середньому їх показник майже удвічі більший, ніж у дівчаток. Також виявлено, що цей показник постійно зростає з 2006 р. до 2008 р. і становив відповідно 63,0 % та 62,8 % – для хлопчиків і 37,0 % та 37,2 % – для дівчаток. На період 2010 року дані показники не значно знизились у хлопчиків – 61,4 % і не значно зросли у дівчаток – 38,6 %.

Причиною даної різниці може бути те, що хлопчики відстають від дівчаток у статевому розвитку, тому у них пізніше підвищується рівень тестостерону, який пригнічує вплив на імунну відповідь, що супроводжується зниженням чутливості організму до алергенів.

Для формування рівня захворюваності на бронхіальну астму дітей всіх вікових категорій має значення концентрація в повітрі пилу. Це пов'язано з тим, що часточки пилу адсорбують на собі токсичні та інфекційні агенти, сприяють глибшому їх проникненню у дихальні шляхи і затримуються на слизовій оболонці [10]. Тому всіх дітей, що знаходились на стаціонарному лікуванні, було обстежено на виявлення алергії до атмосферного пилу за допомогою прик-теста [8].

У зв'язку з тим, що за дослідні роки постійно зростала сенсibiliзація до атмосферного пилу (з 60,1 % в 2006 році до 66,7 % в 2010 році), ми вивчили дану ситуацію більш детально. Проаналізували вікові категорії хворих дітей (рис. 4) та залежність захворювання на бронхіальну астму у дітей з позитивними результатами на атмосферний пил за різними віковими категоріями від викидів пилу в атмосферне повітря м. Хмельницького (рис. 5). У решти дітей була виявлена сенсibiliзація на харчові продукти, кліщі, домашній пил, пір'я подушок.

Від загальної кількості обстежених дітей в середньому за дослідний період 64,0 % позитивних реакцій на атмосферний пил припадає на хлопчиків і лише 36,0 % – на дівчаток.

За даною методикою дітям віком до 6 років проби за допомогою прик-тестів для виявлення сенсibiliзації до алергенів не проводяться.

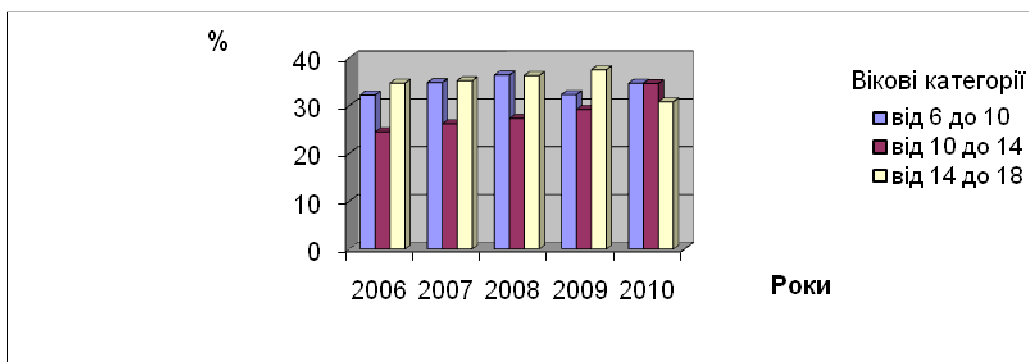


Рис. 4. Результати позитивної реакції на атмосферний пил залежно від вікової категорії дитячого населення м. Хмельницького за 2006 – 2010 рр.

Як видно з рис. 3, показник виявленої алергії на атмосферний пил перевищує 30,0 %, що є характерним для двох вікових категорій: дітей віком від 6 до 10 років та – від 14 до 18 років. У наймолодшій віковій категорії спостерігається незначне зростання показника з 2006 року (35,7 %) до 2008 року (36,4 %) з подальшим зниженням у 2009 р. (32,3 %) і знову підйомом у 2010 р. (34,7 %).

Для найстаршої групи дітей також характерне постійне зростання дослідного показника з 35,8 % у 2006 році до 37,5 % у 2009 р., але зі значним падінням до 30,7 % в останньому році дослідження. Лише дітям віком від 10 до 14 років властиве постійне зростання сенсibiliзації до атмосферного пилу: від 27,8 % в 2006 році до 34,6 в 2010 році.

З проведеного аналізу можна зробити висновок, що з кожним роком кількість дітей з виявленою алергією на пил зростає, що свідчить про погіршення стану атмосферного повітря міста Хмельницького.

Аналіз вмісту пилу в атмосферному повітрі міста свідчить про його постійне зростання (рис. 5). Так на період 2006 року його зафіксовано на рівні 200 т., 2007 р. – 215 т., 2008 р. – 218 т. Дещо знизився показник у 2009 році – 209 т., але різко зріс. у 2010 році – до 224 т.

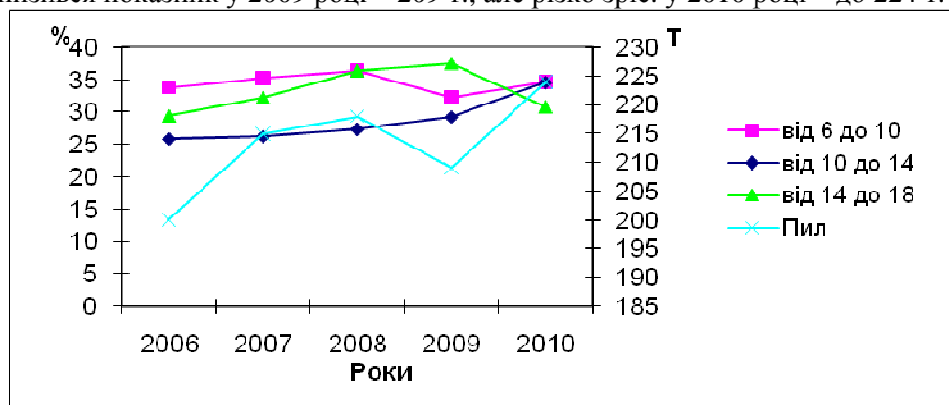


Рис. 5. Залежність захворювання на бронхіальну астму дітей з позитивними результатами на атмосферний пил за різними віковими категоріями від викидів пилу в атмосферу м. Хмельницького за 2006 – 2010 рр.

Як видно з рис. 4, виявлено достовірний середньої сили кореляційний зв'язок між забрудненням повітря пилом та позитивними результатами на атмосферний пил для категорії дітей віком від 6 до 10 років ( $n = 0,56$ ;) та дітей віком від 10 до 14 ( $n = 0,66$ ) й слабкий зв'язок – від 14 до 18 років ( $n = 0,15$ ).

Поряд із пилом, на розповсюдженість захворювань алергічної природи, значно впливає і діоксид азоту, тому доцільним було з'ясувати залежність захворювання на бронхіальну астму дитячого населення м. Хмельницького від викидів цього поллютанта в атмосферу (рис. 6). При аналізі викидів діоксиду азоту за дослідний період виявлено зменшення даного показника з 2006 р. до 2009р., однак в 2010 році спостерігається значне зростання.

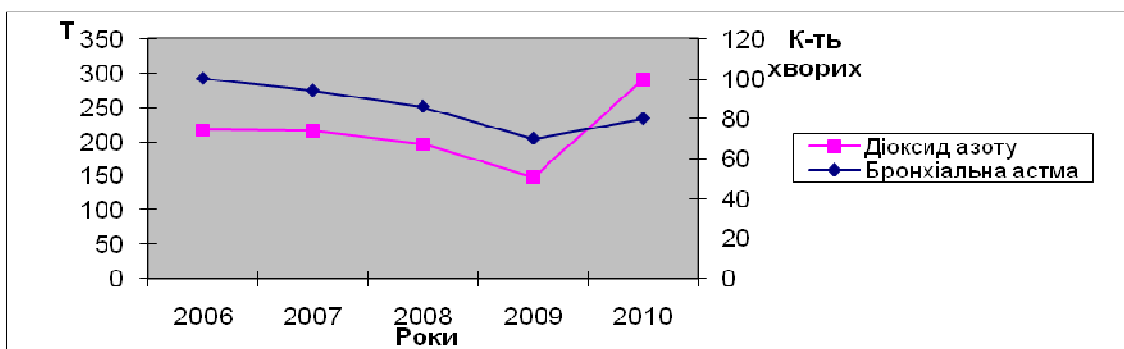


Рис. 6. Залежність захворювання дітей на бронхіальну астму від викидів діоксиду азоту в атмосферу м. Хмельницького за 2006 – 2010 рр.

Кореляційний аналіз показав, що між рівнем захворюваності на бронхіальну астму і вмістом діоксиду азоту за період 2006 – 2010 рр. існує слабкий зв'язок ( $\rho = 0,28$ ), але на період з 2006 по 2009 рр., дуже сильний –  $\rho = 0,98$ .

### Висновки

1. За період 2006 – 2010 рр. виявлений середній кореляційний зв'язок –  $\rho = 0,45$ , а за 2008 – 2010 рр. спостерігається сильний зв'язок між забрудненням атмосферного повітря міста і захворюванням на бронхіальну астму дитячого населення:  $\rho = 0,89$ .
2. У хлопчиків протягом всього дослідного періоду показник захворюваності на бронхіальну астму майже удвічі більший, ніж у дівчаток, і він постійно зростає з 2006 р. до 2008 р., що співпадає із зростанням загальної кількості викидів в атмосферне повітря міста.
3. Виявлено відмінність показників залежно від віку дітей: кількість захворювань поступово зростає із збільшенням віку. Найнижчий показник – 2,5 %, припадає на дітей віком до 1 року.
4. Встановлено, що рівні чутливості до пилу не значно відрізняються у всіх вікових групах. Дітям різних вікових груп властиве зростання цього показника. Лише для старшої групи дітей відзначається його зниження.
5. Сенсibilізація до атмосферного пилу у хлопчиків (64,0 %) майже вдвічі більша ніж у дівчаток (36,0 %). Найбільш залежні від викидів пилу в повітря діти вікових категорій від 6 до 10 років ( $\rho = 0,56$ ) та діти віком від 10 до 14 років ( $\rho = 0,66$ ), а найменш залежні – від 14 до 18 років ( $\rho = 0,15$ ).
6. Між рівнем захворюваності на бронхіальну астму і вмістом діоксиду азоту у атмосферному повітрі за період 2006 – 2010 рр. існує слабкий зв'язок ( $\rho = 0,28$ ), а на період з 2006 по 2009 рр. дуже сильний – ( $\rho = 0,98$ ).

1. Бердник О.В. Особливості впливу факторів навколишнього середовища на дітей різних віково-статевих груп / О.В. Бердник, Л.В. Серих, В.Ю. Зайковська. // – Довкілля та здоров'я. – 1999. – № 2. – С. 11 – 14.
2. Бердник О.В. Чувствительность организма к факторам окружающей среды. Индивидуальная чувствительность. / О.В. Бердник. // – Довкілля та здоров'я. – 2000 – № 1. С. 38 – 41.
3. Бердник О.В. Факторы окружающей среды как факторы риска развития патологии у детей. / О.В. Бердник, В.Ю. Зайковская., Л.В. Серых. // – Довкілля та здоров'я. – 1998. – № 3. С. 20 – 23.
4. Вельтищев Ю.Е. Экологически детерминированные нарушения состояния здоровья детей. / Ю.Е. Вельтищев. // – Росс. педиатр. журн. – 1999. – № 3. – С. 51–55.
5. Краткая медицинская энциклопедия. В двух томах /Под ред. В.И. Покровского. – I том. – М.: «Крон-Пресс». - 1994. – 608 с.
6. Ласиця О.Л. Діагностика, лікування і профілактика бронхіальної астми у дітей / О.Л. Ласиця, О.М. Охотнікова. – К.: Книга плюс, 2006. – 368 с.
7. Ласиця О.Л. Алергологія дитячого віку / О.Л. Ласиця., С.М. Недельська. – К.: «Книга плюс», 2004 – 390 с.
7. Методика АСІТ для скринінгу алергічних захворювань за допомогою прик-тестів. – Вінниця : ТОВ «Імунолог», 2004. – 220 с.
8. Минкайлов Э.К. Распространенность аллергических заболеваний у № 1. – С. 77 – 82.

9. Ревякина В.А. Бронхиальная астма у детей / В.А. Ревякина. // – Лечащий врач. – 2005. – № 3 – С. 19 – 22.

*Л.В. Троян*

Хмельницький національний університет, Україна

**ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ ДЕТЕЙ Г. ХМЕЛЬНИЦКОГО**

Изучено корреляционная связь между заболеваемостью бронхиальной астмой детского населения г. Хмельницкого и загрязненностью атмосферного воздуха в 2006 – 2010 гг.

Между этими показателями установлена средняя корреляционная связь –  $r = 0,45$  в период 2006 – 2010 г.г. и сильная связь -  $r = 0,89$  - за 2008 – 2010 гг. Наблюдается разница показателей в зависимости от возраста детей: количество заболеваний постепенно возрастает с увеличением возраста. Самый низкий показатель – 2,5%, приходится на детей в возрасте до 1 года.

У мальчиков заболеваемость бронхиальной астмой почти вдвое больше, чем у девочек и она постоянно растет с 2006 г. до 2008 г., что совпадает с ростом общего количества выбросов в атмосферу города. Сенсibilизация к атмосферной пыли у мальчиков (64,0%), почти вдвое больше чем у девочек (36,0%). Наиболее зависимы от выбросов пыли в воздух дети в возрасте от 6 до 10 лет ( $r = 0,56$ ;) и дети в возрасте от 10 до 14 лет ( $r = 0,66$ ), а наименее зависимы – от 14 до 18 лет ( $r = 0,15$ ).

Между уровнем заболеваемости бронхиальной астмой и диоксидом азота за период 2006 – 2010 г.г. существует слабая связь ( $r = 0,28$ ), а на период с 2006 по 2009 гг. очень сильная ( $r = 0,98$ ).

*Ключевые слова: детское население, загрязнение атмосферного воздуха, сенсibilизация, бронхиальная астма, корреляция, г. Хмельницкий*

*L.V. Troyan*

Khmelnytsky National University, Ukraine

**INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE INCIDENCE OF A DISEASE OF BRONCHIAL ASTHMA AMONG CHILDREN IN KHMELNITSKY**

The correlation between the incidence of bronchial asthma among children of Khmelnytsky city and air pollution in 2006 – 2010 was studied.

In this research the average correlation has been established as follows:  $r = 0.45$  in the period of 2006–2010 and strong relation between incidence of asthma and air pollution  $r = 0.89$  in the period of 2008–2010. It is determined that the estimated indicators vary depending on the age of children: the sick call rate is higher among older children. The lowest estimated indicator is 2.5 per cent among the children under the age of 1 year.

The incidence of bronchial asthma among boys is almost twice that of girls and constantly increasing in 2006–2008. This process was accompanied with the increase of air pollution.

Sensitization to airborne dust among boys is twice as high as girls: 64 per cent and 36 per cent corresponding. The most susceptible to airborne dust are children in the age of 6 to 10 ( $r = 0.56$ ), children in the age of 10 to 14 ( $r = 0.66$ ). The least susceptible are children in the age category of 14 to 18 years old ( $r = 0.15$ ).

It is estimated that there was a weak relation between the incidence of bronchial asthma and amount of nitrogen dioxide in the air within the period of 2006–2010 ( $r = 0.28$ ), whereas in 2006–2009 this relation is very strong ( $r = 0.98$ ).

*Key words: child population, air pollution, sensitization, bronchial asthma, correlation, Khmelnytsky*

Рекомендує до друку

Н.М. Дробик

Надійшла 9.06.2011

## ОЦІНКА УСПІШНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ РОДИНИ *CUPRESSACEAE* F. NEGER В УМОВАХ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ

Проведено оцінювання успішності акліматизації, життєздатності та перспективності інтродукції видів родини *Cupressaceae* в умовах Волино-Поділля. Виявлено 13 перспективних видів для культивування в екологічних умовах досліджуваного регіону.

*Ключові слова:* родина *Cupressaceae*, Волино-Поділля, перспективність інтродукції, успішність акліматизації

Проблема збереження і збагачення сучасної флори високо декоративними видами і формами рослин, що є більш стійкими в умовах антропогенної трансформації навколишнього середовища, залишаються дуже актуальними. Охорона довкілля є важливим завданням, яке, в свою чергу, тісно пов'язане з збереженням здоров'я людей. Одним із шляхів вирішення цього завдання є більш широке використання насаджень для озеленення різних об'єктів. Велика увага в цьому напрямку приділяється розширенню асортименту видів шпилькових порід, оскільки саме вони характеризуються довговічністю, фітонцидністю, стійкістю проти диму, газу та кіптяви, тобто тих „атрибутивів”, які, на жаль, є невід'ємною складовою урбанізованих територій. Перспективним в цьому відношенні є використання представників родини *Cupressaceae* F. Neger, як таких, котрі виконують важливі середовищуотворюючі та середовищохисні функції, пов'язані з виділенням кисню та фітонцидів, іонізацією повітря, формуванням своєрідного мікроклімату. Крім цього, ці вічнозелені рослини, вирізняються високими декоративно-естетичними якостями, їм притаманна різноманітність форм та розмірів крони, забарвлення хвої, мальовничість силуетів, що дозволяє їх широко використовувати в зеленому будівництві. На території Волино-Поділля природно зростає лише *Juniperus communis*, а решта представників інтродуковані з інших флористичних областей. Тому виникла потреба дати оцінку їх успішності та перспективності інтродукції в умовах Волино-Поділля з метою більш обґрунтованого та ефективного використання.

### Матеріал і методи досліджень

Оцінку життєздатності та перспективності інтродукції деревних рослин в умовах Волино-Поділля, проведено згідно з методом інтегральної числової оцінки життєздатності та перспективності дерев та кущів на основі візуальних спостережень П. І. Лапіна та С. В. Сидневої [3], при цьому використовували сім основних показників: здерев'яніння пагонів, зимостійкість, збереження форми росту, пагоноутворювальна здатність, приріст у висоту, генеративний розвиток, можливі способи розмноження в культурі. Загальну оцінку інтродукції виводили підсумуванням балів. Оцінку успішності інтродукції давали, керуючись шкалою ступенів успішності інтродукції деревних рослин М. А. Кохна та О. М. Курдюка [2].

### Результати дослідження та їх обговорення

При оцінюванні успішності акліматизації видів родини *Cupressaceae* в умовах Волино-Поділля за шкалою ступенів успішності інтродукції деревних рослин М. А. Кохна та О. М. Курдюка [2] ми внесли деякі модифікації. Так, на нашу думку, генеративний розвиток (утворюється повністю схоже насіння, розмноження самосівом) можна оцінити в 5 балів і в тому випадку, коли самосів відсутній, оскільки більшість видів утворюють схоже насіння, але насіннево розмножуються лише після проведення відповідного методу передпосівної підготовки насіння (замочування, стратифікації, снігування). Також в 1 бал ми оцінювали генеративний розвиток



рослин, коли цвітіння відсутнє, але вегетативним способом рослина розмножується. Оцінку успішності акліматизації шпилькових родини *Cupressaceae* представлено у табл. 1.

Таблиця 1

Оцінка успішності акліматизації видів родини *Cupressaceae* в умовах Волино-Поділля

Рід, вид	Показник та коефіцієнт росту (Р)	Показник та коефіцієнт генеративного розвитку (Гр)	Показник та коефіцієнт зимостійкості (ЗМ)	Показник та коефіцієнт посухостійкості (ЗС)	Акліматизаційне число (А)	Ступінь акліматизації
<i>Calocedrus decurrens</i>	8	5	50	15	78	Добра
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	8	20	40	15	83	Повна
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	8	20	50	15	93	Повна
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	8	5	50	15	78	Добра
<i>Chamaecyparis pisifera</i>	10	20	50	15	95	Повна
<i>Juniperus chinensis</i>	8	5	40	15	68	Добра
<i>Juniperus communis</i>	10	25	50	15	100	Повна
<i>Juniperus excelsa</i>	8	20	50	15	93	Повна
<i>Juniperus foetidissima</i>	8	5	50	15	78	Добра
<i>Juniperus horizontalis</i>	10	5	50	15	80	Добра
<i>Juniperus pseudosabina</i>	10	10	50	15	85	Повна
<i>Juniperus sabina</i>	10	10	50	15	85	Повна
<i>Juniperus sargentii</i>	10	5	40	15	70	Добра
<i>Juniperus seravschanica</i>	10	5	40	15	70	Добра
<i>Juniperus sibirica</i>	8	5	50	15	78	Добра
<i>Juniperus squamata</i>	8	5	40	15	68	Добра
<i>Juniperus turkestanica</i>	8	5	50	15	78	Добра
<i>Juniperus virginiana</i>	10	20	50	15	95	Повна
<i>Microbiota decussata</i>	8	5	40	15	68	Добра
<i>Platycladus orientalis</i>	10	25	40	15	90	Повна
<i>Thuja koraiensis</i>	8	5	40	15	68	Добра
<i>Thuja occidentalis</i>	10	25	50	15	100	Повна
<i>Thuja plicata</i>	10	25	50	15	100	Повна
<i>Thuja standishii</i>	8	20	50	15	93	Повна
<i>Thuja sutchuensis</i>	10	20	40	15	85	Повна
<i>Thujopsis dolabrata</i>	6	5	40	15	66	Добра

Отримані дані є підставою для висновку, що повна ступінь акліматизації досліджуваних інтродуцентів родини *Cupressaceae* в межах Волино-Поділля спостерігається у 13 видів, що становить 50 % від загальної кількості. Це види, у яких ріст оцінюється як відмінний (як у природному ареалі) або хороший (менш інтенсивний, ніж у природному ареалі), рослини розмножуються насіннєвим або вегетативним способом, цілком виражена зимостійкість або частково обмерзають річні пагони, добра посухостійкість в будь-яких умовах. Це *Chamaecyparis lawsoniana*, *Chamaecyparis nootkatensis*, *Chamaecyparis pisifera*, *Juniperus communis*, *Juniperus excelsa*, *Juniperus pseudosabina*, *Juniperus sabina*, *Juniperus virginiana*, *Platycladus orientalis*, *Thuja occidentalis*, *Thuja plicata*, *Thuja standishii*, *Thuja sutchuensis*.

Добра ступінь акліматизації досліджуваних інтродуцентів спостерігається також у 13 видів, що становить 50 %. Це види, у яких ріст відмінний, хороший чи помірний, спостерігається пилювання, але рослини не насіннюються або ж взагалі пилювання відсутнє, зимостійкість виражена цілком або частково обмерзають річні пагони, хороша посухостійкість в будь-яких умовах. Це *Calocedrus decurrens*, *Chamaecyparis obtusa*, *Juniperus chinensis*, *Juniperus foetidissima*, *Juniperus horizontalis*, *Juniperus sargentii*, *Juniperus seravschanica*, *Juniperus sibirica*, *Juniperus squamata*, *Juniperus turkestanica*, *Microbiota decussata*, *Thuja koraiensis*, *Thujopsis dolabrata*.

Видів, у яких акліматизація задовільна, слабка або відсутня, не існує.

Перспективність інтродукованих рослин родини *Cupressaceae* визначали з допомогою критичної оцінки успішності їх інтродукції та життєздатності в нових умовах існування, яку можна дати, вивчивши особливості і повноту проходження інтродукованими рослинами циклів сезонного та онтогенетичного розвитку. Відхилення у зазначених циклах розвитку дозволяють робити висновки про придатність рослин для практичного використання в умовах інтродукції [5]. Відповідно до методу інтегральної числової оцінки життєздатності та перспективності інтродукції дерев та кущів на основі візуальних фенологічних спостережень [3] нами обстежено 26 видів родини *Cupressaceae* Волино-Поділля. На основі суми середніх балів усіх показників життєздатності (росту, розвитку та зимостійкості), яка є інтегральним числовим виразом кожного таксону, визначено групу його перспективності.

До I групи (цілком перспективні (91-100 балів) відносяться 10 видів (*Chamaecyparis nootkatensis*, *Chamaecyparis pisifera*, *Juniperus communis*, *Juniperus excelsa*, *Juniperus virginiana*, *Platycladus orientalis*, *Thuja occidentalis*, *Thuja plicata*, *Thuja standishii*, *Thuja sutchuensis*), що становить 38,5 % від загальної кількості видів. Ці рослини є зимостійкими. Вони зберігають характерну природну форму росту, їм властива висока пагоноутворювальна здатність, вони мають щорічний приріст пагонів, повноцінну насінну продукцію і можуть розмножуватися в культурі насінням місцевої репродукції. Рослини I групи перспективності відзначаються значними можливостями перебудови організму в нових умовах зростання і можуть бути рекомендовані для широкого впровадження в культурі.

До II групи (перспективні (76-90 балів) відносяться 3 види (*Chamaecyparis lawsoniana*, *Juniperus pseudosabina*, *Juniperus sabina*), що становить 11,5 % від загальної кількості видів. Ці рослини є менш зимостійкими, але зберігають характерну для них форму крони, відзначаються високою пагоноутворювальною здатністю та утворюють щорічний приріст у висоту. Це забезпечує швидке відновлення втрачених ділянок крони після відмерзання. Вид *Ch. lawsoniana* пилює та насіннює, види *J. pseudosabina*, *J. sabina* пилюють та не насіннює. Незважаючи на нижчі показники життєздатності, представники цієї групи за відповідних умов культивування можуть бути використані в озелененні.

13 видів (*Calocedrus decurrens*, *Chamaecyparis obtusa*, *Juniperus chinensis*, *Juniperus foetidissima*, *Juniperus horizontalis*, *Juniperus sargentii*, *Juniperus seravschanica*, *Juniperus sibirica*, *Juniperus squamata*, *Juniperus turkestanica*, *Microbiota decussata*, *Thuja koraiensis*, *Thujopsis dolabrata*) віднесено до III групи перспективності (менш перспективні - 61-75 балів), що становить 50 % від загальної кількості видів. У цих рослин зимостійкість оцінюється в I та II бали. В умовах Волино-Поділля вони не пилюють, але всі інші показники у них достатньо високі. Тому єдиним методом їх розмноження на даному етапі інтродукції є вегетативний метод шляхом живцювання. Представники III групи перспективності потребують подальшого вивчення. За інтегральною оцінкою мало перспективних видів родини *Cupressaceae* не виявлено [1,4,5].

Оцінку життєздатності деревних рослин і перспективності їх інтродукції на Волино-Поділлі за даними візуальних спостережень за методикою П. І. Лапіна, С. В. Сідневої [3] представлено в табл. 2.

Оцінка життєздатності видів родини *Cupressaceae* та перспективність їх інтродукції в умовах Волино-Поділля

Рід, вид	Здерев'яніння пагонів	Зимостійкість	Збереження форми росту	Пагоноутворювальна здатність	Приріст у висоту	Генеративний розвиток	Можливі способи розмноження в культурі	Сума показників життєздатності	Група перспективності
<i>Calocedrus decurrens</i>	20	25	10	5	5	1	3	69	III
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	20	20	10	5	5	25	3	88	II
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	20	25	10	5	5	25	3	93	I
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	20	25	10	5	5	1	3	69	III
<i>Chamaecyparis pisifera</i>	20	25	10	5	5	25	3	93	I
<i>Juniperus chinensis</i>	20	20	10	5	5	1	3	64	III
<i>Juniperus communis</i>	20	25	10	5	5	25	10	100	I
<i>Juniperus excelsa</i>	20	25	10	5	5	25	3	93	I
<i>Juniperus foetidissima</i>	20	25	10	5	5	1	3	69	III
<i>Juniperus horizontalis</i>	20	25	10	5	5	1	3	69	III
<i>Juniperus pseudosabina</i>	20	25	10	5	5	15	3	83	II
<i>Juniperus sabina</i>	20	25	10	5	5	15	3	83	II
<i>Juniperus sargentii</i>	20	20	10	5	5	1	3	64	III
<i>Juniperus seravschanica</i>	20	20	10	5	5	1	3	63	III
<i>Juniperus sibirica</i>	20	25	10	5	5	1	3	69	III
<i>Juniperus squamata</i>	20	20	10	5	5	1	3	63	III
<i>Juniperus turkestanica</i>	20	25	10	5	5	1	3	63	III
<i>Juniperus virginiana</i>	20	25	10	5	5	25	3	93	I
<i>Microbiota decussata</i>	20	20	10	5	5	1	3	63	III
<i>Platycladus orientalis</i>	20	20	10	5	5	25	7	92	I
<i>Thuja koraiensis</i>	20	20	10	5	5	1	3	63	III
<i>Thuja occidentalis</i>	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Thuja plicata</i>	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Thuja standishii</i>	20	25	10	5	5	25	3	93	I
<i>Thuja sutchuensis</i>	20	20	10	5	5	25	7	92	I
<i>Thujopsis dolabrata</i>	20	20	10	5	5	1	3	63	III

Аналіз оцінки життєздатності та перспективності інтродукції видів родини *Cupressaceae* в умовах Волино-Поділля показав, що 50% (13 видів) є перспективними для культивування в екологічних умовах досліджуваного регіону.

**Висновки**

Оцінка адаптації досліджених видів за їх стійкістю до несприятливих умов навколишнього середовища та репродуктивною здатністю показала, що рівень адаптації 11 видів (42,3%) високий (IV рівень адаптації), 2 видів (7,7%) – середній (II рівень адаптації), 13 видів (50%) – слабкий (I рівень адаптації). Аналіз оцінки життєздатності та перспективності інтродукції рослин родини *Cupressaceae* в умовах Волино-Поділля показав, що до першої групи (цілком перспективні) відносяться 10 видів (38,5%), до другої групи (перспективні) – 3 види (11,5%) та до третьої групи (менш перспективні) – 13 видів (50%).

1. Кохно М. А. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні / М. А. Кохно, С. І. Кузнецов– Київ, 2005. – 47 с.
2. Кохно Н. А. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Н. А. Кохно, А. М. Курдюк. – К. : Наук. думка, 1994. – 185 с.

3. *Лапин П. И.* Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П. И. Лапин, С. В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. – М. : Изд. гл. бот. сада АН СССР, 1973. – С. 7–67.
4. *Лаптев О. О.* Интродукція та акліматизація рослин з основами озеленення / Лаптев О. О. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – 128 с.
5. *Черняк В. М.* Культивована дендрофлора Волино-Поділля, перспективи її використання та збагачення / В. М. Черняк – Тернопіль : Вид-во ТНПУ, 2004. – 264 с.

*Н.И Цицюра*

Кременецкий областной гуманитарно-педагогический институт им. Тараса Шевченко, Украина

**ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА CUPRESSACEAE F. NEGER В УСЛОВИЯХ ВОЛЫНО-ПОДОЛЬЯ**

Проведено оцінювання успішності акліматизації, життєспособності і перспективності інтродукції видів родини *Cupressaceae* в умовах Волино-Подолья. Обнаружены 13 перспективных видов для культивирования в экологических условиях исследуемого региона.

*Ключевые слова: семейство Cupressaceae, Волино-Подолье, перспективность интродукции, успешность акклиматизации*

*N.I.Tsytsiura*

Kremenets Regional Humanitarian-Pedagogical Institute named after Taras Shevchenko, Ukraine

**ESTIMATION OF PROGRESS AND PERSPECTIVE OF INTRODUCTION OF THE CUPRESSACEAE F. NEGER FAMILY IN THE CONDITIONS OF VOLYN'-PODILLIA**

The estimation of acclimatization, viability, and perspective progress of introduction of the Cupressaceae F. Neger family in the conditions of Volyn'-Podillya has been conducted. 13 perspective types for ecological conditions of the under investigation region have been revealed.

*Key words: Cupressaceae F. Neger family, Volyn'-Podillya, introduction perspective, acclimatization progress*

Рекомендує до друку

Надійшла 9.06.2011

Н.М. Дробик

УДК 581.526.427.02(477:292.452)

Р.М. ЧЕРЕПАНИН

Інститут екології Карпат НАН України  
вул. Козельницька, 4, Львів, 79026

**РЕАКЦІЇ ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ АРКТО-АЛЬПІЙСЬКИХ ВИДІВ ЧАГАРНИЧКІВ НА ЕКЗОГЕННІ ПОРУШЕННЯ**

Досліджено реакції популяцій рідкісних аркто-альпійських видів чагарничків у Чорногорі (Українські Карпати) на зміни природного середовища та антропогенний вплив. Зокрема, у популяції *Dryas octopetala*, *Loiseleuria procumbens* та *Salix herbaceae* за умов витоштування зменшується проєктивне покриття, кількість та щільність генеративних пагонів. В умовах розрідженого рослинного покриву у популяції *Salix herbaceae* збільшується проєктивне покриття, щільність надземних пагонів та інтенсивність генерування. На щільно задернованих ділянках – зменшується проєктивне покриття, щільність особин та генеративних пагонів. За умов наявності вільних ділянок для колонізації *Loiseleuria procumbens* та *Salix herbaceae* активно їх освоюють.

*Ключові слова: Loiseleuria procumbens (L.) Desv., Dryas octopetala L., Salix herbacea L., популяція, рідкісні рослини*

Серед рідкісних та ендемічних видів рослин, які поширені у високогір'ї Українських Карпат, значна частка таких, що представлені популяціями малими за чисельністю особин або площею їхніх оселищ. Тим самим, вони є особливо вразливими до антропогенного впливу та стохастичних змін природного середовища. Інша група видів складається з популяцій, різних за складом і формою – як малих, так і великих. Такі види здебільшого є менш вразливими [12]. Особливо чутливою до впливу факторів навколишнього середовища є репродуктивна сфера популяцій, що може проявлятися у перерозподілі ролі генеративного та вегетативного розмноження у їхньому самопідтриманні [11]. З'ясування ролі внутрішньопопуляційного різноманіття та адаптаційних потенцій популяцій у різних умовах існування становить значний інтерес для розуміння механізмів самовідновлення популяцій [10]. Реакції популяцій на антропогенне навантаження, зокрема витоштування, вивчено на прикладі рідкісних видів рослин різних типів біоморф [4, 10, 12-15]. Однак, менше уваги приділено вивченню реакцій популяцій рідкісних аркто-альпійських видів на зміни чинників природного середовища. Тому дослідження зміни структури таких популяцій за умов екзогенних порушень та їх пристосування до антропогенного впливу є актуальним.

Метою роботи є встановлення зміни параметрів індивідуального та групового рівня у популяціях рідкісних аркто-альпійських видів чагарничків під впливом антропогенних чинників, зокрема витоштування, та природних порушень.

### Матеріал і методи досліджень

Для аналізу було обрано чагарнички неявно- (*Loiseleuria procumbens* (L.) Desv.) і явнополіцентричного типу біоморф (*Dryas octopetala* L., *Salix herbacea* L.). Ці види занесено до Червоної книги України [1, 3, 7].

Дослідження проводилися на Чорногорі під час вегетаційного сезону 2009-2010 рр. Застосовувалися стаціонарні та маршрутні методи, визначалася площа оселища, висота над р. м., експозиція схилу, щільність, проективне покриття, вікова структура популяцій. Використовували облік фітоценотичних облікових одиниць – парціальних кушів, оскільки визначення межі морфологічно цілісної особини для неявно- і явно поліцентричних видів є проблематичним. Для вивчення дії природних і антропогенних чинників було використано переважно пасивні експерименти [4], у окремих випадках активні експерименти з точковим порушенням дерново-грунтового покриву. Використано методіку, розроблену для рідкісних видів рослин [2, 8].

Досліджено популяції чагарничків рідкісних аркто-альпійських видів на Чорногорі (табл. 1).

### Результати досліджень та їх обговорення

*Loiseleuria procumbens* – вічнозелений чагарничок поширений в альпійському поясі на кам'янистих схилах та вершинних ділянках. Онтогенез тривалий, окремі особини досягають віку 80-120 років [5], чим зумовлюється повільна динаміка популяцій.

Проективне покриття *Loiseleuria procumbens* у першому локусі становить майже 90% (рис. 1). Середньовікові генеративні особини досягають діаметра 1 м. Щільність генеративних пагонів – 150-200 шт./м<sup>2</sup> (рис. 2). У центрі особини пагони прямостоячі, довжина міжвузля до 0,5 см, по краях – повзучі, з розтягнутим міжвузлям – 0,5-1 см. На крутих схилах (90°), на відміну від рівної поверхні, генеративних пагонів менше. Невеликі локальні порушення – часткові ушкодження особин та оголення ґрунту – стимулюють цвітіння особин, але водночас знижують життєвість за ознаками насінневої продуктивності та розміру генеративних пагонів. Зокрема, за умов антропогенного впливу кількість насінин у плоді становить 57 шт., у випадку його відсутності – 82 шт.

Другий локус популяції *Loiseleuria procumbens*, через який проходить стежка, зазнає антропогенного впливу. В таких умовах проективне покриття становить 50-60% (рис. 1). Щільність генеративних пагонів – 100-150 шт./м<sup>2</sup>. У місцях витоштування не спостерігається цвітіння взагалі, або генеративних пагонів мало (до 20-30 шт./м<sup>2</sup>), особини низької життєвості. За умов рекреаційного навантаження, щорічний приріст пагонів становить 0,5 см, тоді як у місцях де антропогенний вплив відсутній, щорічний приріст становить в середньому 1 см. У

порушеному чи несформованому трав'яному покриві, за умов наявності вільних ніш, *Loiseleuria procumbens* активно їх освоює, що проявляється у векторі руху вегетативних пагонів, спрямованим у бік оголених ділянок ґрунту.

Таблиця 1

Характеристика умов оселищ рідкісних аркто-альпійських видів чагарничків

Вид	Оселище	Експозиція схилу	Висота над рівнем моря, м	Площа, м <sup>2</sup>	Наявність антропогенного впливу
<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	г. Бербенеска (локус 1)	пд.-зх.	1900	1000	відсутній
	г. Бербенеска (локус 2)	пн.-зх.	1950	500	витоптування
<i>Dryas octopetala</i> L.	г. Бербенеска	пн.-зх.	1950	100	витоптування
	г. Піп Іван	пд.-зх.	1980	50	відсутній
<i>Salix herbacea</i> L.	г. Бербенеска	пн.-зх.	1950	150	витоптування
	г. Бербенеска	пн.-сх.	1930	300	відсутній
	г. Петрос	пн.-сх.	1950	200	відсутній

*Dryas octopetala* росте на скельних або кам'янистих ділянках із слабо задернованим не потужним ґрунтом. Популяція на г. Бербенеска розташована у гомогенних умовах едафотопу і фітосередовища. Популяція зазнає антропогенного впливу, оскільки через нього проходить стежка. За таких умов проективне покриття виду становить 50-70% (рис. 1), щільність генеративних пагонів 40-60 шт./м<sup>2</sup> (рис. 2), кількість насінин у плоді 30-40 шт. Проростки відсутні.

Популяція *Dryas octopetala* на г. Піп Іван розташована у скельному ценозі з вираженою просторовою різноманітністю. За умов відсутності антропогенного впливу проективне покриття становить 60-80% (рис. 1), щільність генеративних пагонів – 75-100 шт./м<sup>2</sup>, кількість насінин у плоді 50-60 шт. У популяції виявлені поодинокі проростки. Висока щільність популяції підтримується за рахунок вегетативного розмноження.

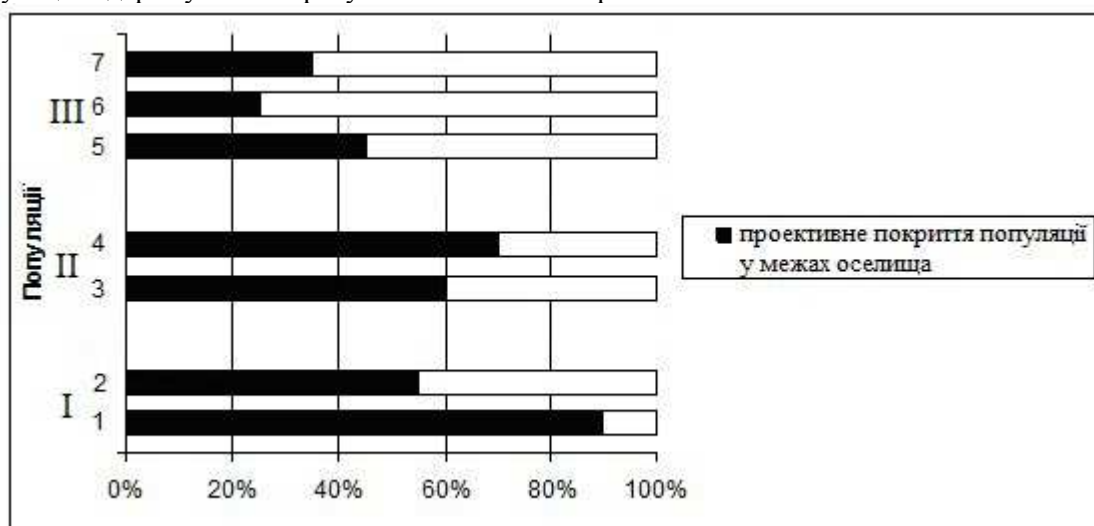


Рис. 1. Проективне покриття популяції у межах оселища: I – *Loiseleuria procumbens* (1 – перший локус, Бербенеска; 2 – другий локус, Бербенеска); II – *Dryas octopetala* (3 – Бербенеска; 4 – Піп Іван); III – *Salix herbaceae* (5 – Бербенеска, пн.-зх.; 6 – Бербенеска, пн.-сх.; 7 – Петрос)

Популяції *Salix herbaceae* розташовані на кам'янистих схилах та еродованих ділянках, в умовах розрідженого або щільного рослинного покриву [9]. Частіше трапляються у відкритих ценозах на скелях [6].

Популяція *Salix herbaceae* на г. Бербенеска, пн.-зх. схил, росте в умовах розрідженого рослинного покриву, на кам'яних схилах та еродованих ділянках. В таких місцях утворює

розлогі клони, розміром до 2 м<sup>2</sup>. Щільність генеративних пагонів – 150 шт./м<sup>2</sup> (рис. 2), яка за умов вигопування знижується до 80-100 шт./м<sup>2</sup>. На одному генеративному пагоні розташовано 6-7 суцвіть. Проективне покриття виду – 40-50% (рис. 1).

Відсутність конкуренції з боку щільнодернинних видів та поверхнева ерозія, спричинена екзогенними чинниками, має позитивні наслідки для популяцій досліджуваного виду, що проявляється у збільшенні кількості надземних пагонів, інтенсифікації росту підземних пагонів-столонів (15-20 см протягом вегетаційного періоду) та інтенсивним генеруванням.

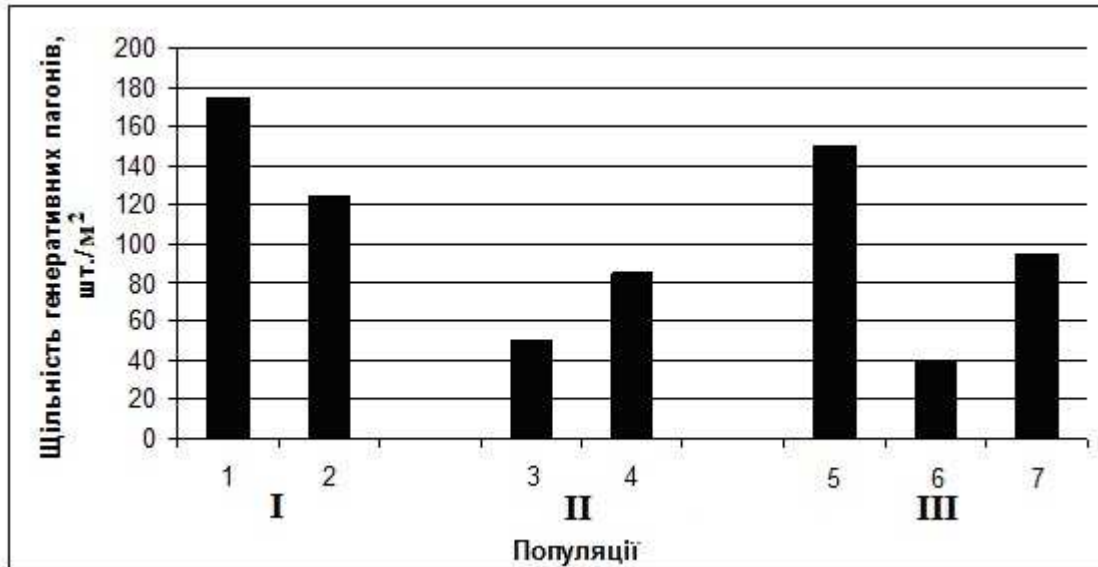


Рис. 2. Щільність генеративних пагонів у популяціях: I – *Loiseleuria procumbens* (1 – перший локус, Бербенеска; 2 – другий локус, Бербенеска); II – *Dryas octopetala* (3 – Бербенеска; 4 – Піп Іван); III – *Salix herbaceae* (5 – Бербенеска, пн.-зх.; 6 – Бербенеска, пн.-сх.; 7 – Петрос)

Популяція *Salix herbaceae* на г. Бербенеска, пн.-сх. схил, росте у зімкнутих ценозах. В таких умовах щільність і життєвість особин *Salix herbaceae* менша, що пояснюється затінням і конкуренцією щільнодернинних видів (*Carex curvula* All., *Carex sempervirens* Vill., *Juncus trifidus* L., *Sesleria coerulans* Friv., *Festuca supina* Schur.). Проективне покриття *Salix herbaceae* – 20-30% (рис. 1). Щільність генеративних пагонів – 30-50 шт./м<sup>2</sup>. На одному генеративному пагоні розташовано 4-5 суцвіть. Швидкість вегетативного поширення за рахунок росту столонів невисока – 5 см/рік.

Проективне покриття *Salix herbaceae* на г. Петрос становить 30-40% (рис. 1). Просторове розташування особин дифузне, вони утворюють компактні локуси на ділянках з розрідженим травостоєм чи у мікропониженнях. Щільність генеративних пагонів у таких локусах становить 90-100 шт./м<sup>2</sup>, а на щільно задернованих ділянках – 30-50 шт./м<sup>2</sup>. На одному генеративному пагоні розташовано 6, 7 суцвіть. У популяції *Salix herbaceae* спостерігається активація вегетативного та генеративного розмноження за умов наявності вільних ніш для колонізації, зокрема, збільшується кількість генеративних пагонів до 130-140 шт./м<sup>2</sup>, та інтенсифікується ріст підземних пагонів (10-15 см протягом вегетаційного періоду).

### Висновки

У результаті досліджень встановлено, що за умов вигопування у популяції *Loiseleuria procumbens* знижується проективне покриття, щорічний приріст та щільність генеративних пагонів. Невеликі локальні порушення стимулюють цвітіння особин, але спричиняють зниження їх життєвості. За наявності розріджених ділянок у трав'яному покриві *Loiseleuria procumbens* активно їх освоює. Під впливом антропогенного навантаження у популяції *Dryas octopetala* знижується проективне покриття та щільність генеративних пагонів. В умовах розрідженого рослинного покриву у популяції *Salix herbaceae* спостерігається збільшення проективного покриття, щільності надземних пагонів та інтенсивності генерування. В умовах

зімкнутого травостою і домінування щільнодернинних видів зменшується проективне покриття, щільність особин та генеративних пагонів. За умов наявності вільних ділянок для колонізації, у популяції *Salix herbaceae* спостерігається одночасна активація вегетативного і генеративного розмноження.

1. Андрієнко Т.Л., Мосякін С.Л. *Dryas octopetala* L. (L.) Desv. // Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я. П. Дідуха. – К., 2009. – С. 576.
2. Голубев В.Н. К методике эколого-биологических исследований редких и исчезающих растений в естественных растительных сообществах / В.Н. Голубев // Бюл. Никитского бот. саду. - 1982.- Т. 47. - С.11–16.
3. Данилик І.М. *Salix herbacea* L. // Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я. П. Дідуха. – К., 2009. – С. 584.
4. Кияк В. Г. Стратегія малочисельних популяцій // Стратегія популяцій рослин в природних і антропогеннозмінених екосистемах Карпат / За ред. М. Голубця, Й. Царика. - Львів: Євросвіт, 2001. – 160 с.
5. Кияк В. Г. Ценозоутворювальне значення аркто-альпійських видів у сукцесійних фітоценозах високогір'я Українських Карпат / В. Г. Кияк, В. М. Білонога, А. К. Малиновський // Наук. вісник Нац. Лісотех. ун-ту України: збірник наук.-техн. праць. Львів НЛТУУ. - 2007. - Вип. 17. 3.- С. 42–47.
6. Малиновський К.А. Рослинні угруповання високогір'я Українських Карпат / К.А. Малиновський, В.В. Крічфалушій. – Ужгород, 2002. – 244 с.
7. Сичак Н.М., Кагало О.О. *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv. // Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я. П. Дідуха. – К., 2009. – С. 428.
8. Панченко С.М. Неразрушающие методы морфометрического анализа редких растений и их применение на примере *Huperzia selago* (Huperziaceae) // Заповідна справа в Україні. - 2007. – Т. 13. – Вип. 1-2. - С. 106–110.
9. Прокопів А.І. Загальні риси формування пагонової системи *Salix herbaceae* L. у високогір'ї Українських Карпат // Біологічні Студії / Studia Biologica / А.І. Прокопів, С.О. Волгін. - 2009. - Т. 3, №3. - С. 89–96.
10. Царик Й. В. Самовідновлення популяцій за різних умов їхнього росту / Й. В. Царик // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2010. Вип. 53. С. 94–99.
11. Царик Й. Генеративне розмноження популяцій рослин високогір'я Карпат як ознака їхньої життєздатності / Й. Царик., В. Кияк, Р. Дмитрах. // Вісник Львів ун-ту. Серія біологічна. - 2004. - Вип. 36. - С. 50–56.
12. Царик Й.В. Реакції на антропогенний вплив популяцій видів рослин, що перебувають під загрозою зникнення у високогір'ї Карпат / Й.В. Царик, В.Г. Кияк, Ю.Й. Кобів // Фундаментальні орієнтири науки. Біологія та науки про Землю і навколишнє середовище. – К.: Академперіодика, 2005. - С. 168–177.
13. Maschinski J. Demography and population viability of an endangered plant species before and after trampling / J. Maschinski, R. Frye, S. Rutman // Conservation biology. - 1997. - Vol. 11, № 4. - P. 990–999.
14. *Salix herbaceae* L. fragmented small population in the N-Apennines (Italy): response to human trampling disturbance / [Rossi G., Parolo G., Zonta L., Crawford J.] // Biodiversity and Conservation. – 2006. - Vol. – 15, №12. - P. 3881–3893.
15. Törn A. Revegetation after short-term trampling at subalpine heath vegetation / A. Törn, J. Rautio, Y. Norokorpi // Ann. Bot. Fennici. - 2006. – Vol. 43. - P. 129–138.

Р.М. Черепаньн

Институт экологии Карпат НАН Украины, Львов

#### РЕАКЦИИ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ АРКТО-АЛЬПИЙСКИХ ВИДОВ КУСТАРНИЧКОВ НА ЭКЗОГЕННЫЕ НАРУШЕНИЯ

Исследовано реакции популяций редких аркто-альпийских видов кустарничков в Черногоре (Украинские Карпаты) на изменения природных условий и антропогенное воздействие. В популяции *Dryas octopetala*, *Loiseleuria procumbens* и *Salix herbaceae* в условиях вытаптывания снижается проективное покрытие, количество и генеративных побегов. В условиях разреженного растительного покрова в популяции *Salix herbaceae* увеличивается проективное покрытие, плотность надземных побегов и интенсивность генерирования. В условиях плотного



покрова уменьшается проективное покрытие, плотность особей и генеративных побегов. В условиях наличия свободных участков для колонизации, *Loiseleuria procumbens* и *Salix herbaceae* активно их осваивают.

*Ключевые слова:* *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv., *Dryas octopetala* L., *Salix herbacea* L., популяция, редкие растения

*R.M. Cherepanyn*

Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, Lviv

THE REACTION OF POPULATIONS RARE ARCTIC-ALPINE SPECIES OF BRAKE ON ENVIRONMENT'S FACTORS INFLUENCE

We investigate the reaction of population rare arctic-alpine species of brake in the changes conditions of natural environment and under influence of anthropogenic pressure in Chornohora Mts. (Ukrainian Carpathians). The project covering, number and density of generative stems are decrease in *Dryas octopetala*, *Loiseleuria procumbens* and *Salix herbaceae* populations in the conditions of trampling. The project covering, density of over ground sprouts and intensity of generation are increase in *Salix herbaceae* population, in the thin vegetable cover condition. In the high density sod condition – the project covering, density of individuals and generative stems are decrease. Colonization of territory is activating by populations of *Loiseleuria procumbens* and *Salix herbaceae* if the free plots are present.

*Key words:* *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv., *Dryas octopetala* L., *Salix herbacea* L., population, rare plants

Рекомендує до друку

М.М. Барна

Надійшла 31.03.2011

# ОГЛЯДИ

УДК 591.524+591.557

Л. В. БУСЛЕНКО, В. В. ІВАНЦІВ

Волинський національний університет ім. Лесі Українки  
Проспект Волі, 13, Луцьк, 43025

## **ТИПИ СИМБІОТИЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ У ЕДАФОТОПАХ ЗАХІДНОГО ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ**

---

Розглянуто становлення симбіотичних зв'язків дощових черв'яків. Різна ступінь співжиття дощових черв'яків зумовила появу таких типів симбіозу, як: коменсалізм, паразитизм, паразитоїдизм. Їх стосунки залежать від тривалості спільної еволюції, динаміки біотичних і абіотичних чинників.

*Ключові слова: дощові черв'яки, симбіонти, інквіліни, коменсалізм, паразитизм, паразитоїдизм*

Особливість ґрунту як середовища оселення мезофауни визначає пріоритетну важливість біотичних зв'язків, здійснювану шляхом модифікації ґрунтового середовища [9, 10, 35]. Це явище отримало назву метабіозу. В екосистемах його роль, чи не найважливіша в функціонуванні та структуроутворенні екосистеми [4, 25 - 27, 31].

Першою ланкою у здійсненні модифікації ґрунтового середовища потрібно вважати наявність у природних і антропогенних екосистемах відповідних типів біотичних (симбіотичних) стосунків. Взаємовідносини між організмами набувають складного характеру за умови значного різноманіття видів в екосистемах. Власне тоді симбіотичні стосунки мають складний, багатогранний характер. Явище симбіозу за А. Де Барі потрібно розглядати, як співжиття організмів різних таксономічних груп, які і складають симбіотичну систему. Їх розвиток відбувається за дії природного добору через систему біотичних механізмів [24]. Будь-який організм можна представити як симбіотичний комплекс організмів різних систематичних одиниць [5]. У процесі еволюції збереглася симбіотична сутність усіх видів тварин і рослин. За Ю. Одумом [21] природний добір сприяв розвитку симбіотичних взаємозв'язків. В процесі дії природного добору сформувалася система симбіотичних зв'язків у біогеоценозах, які забезпечують їх функціонування за відповідних параметрів абіотичних і біотичних чинників. Бактерії, гриби, саркомастігофори, грегарини, трематоди, нематоди і личинки комах та інші організми мають різні типи симбіотичних зв'язків з дощовими черв'яками. Серед них поширені такі типи біотичних стосунків: коменсалізм, мутуалізм, паразитизм, паразитоїдизм, хижацтво.

Різна ступінь співжиття особин одного виду з особинами іншого виду може бути нейтральною, сприятливою або несприятливою. Е. Ф. Haskel [30], Р. R. Burkholder [28], Ю. Одум [21] представили класифікацію взаємодії між двома видами такими типами біотичних стосунків: нейтралізм; конкуренція, безпосередня взаємодія; конкуренція, непряме пригнічення за ресурс; аменсалізм; паразитизм; хижацтво; коменсалізм; протокооперація; мутуалізм. Об'єднання особин в симбіотичні угруповання різних таксономічних одиниць в біоценозах є важливим біологічним явищем.

Симбіоз як явище в органічному світі представлений факультативною та облігатною формами. Факультативний симбіоз характеризується тим, що кожен із організмів за відсутності

партнера може жити самотійно, а при облігатному – один (або обоє з партнерів) знаходяться в тісній залежності від іншого і самотійно один або обоє з них не можуть існувати.

Симбіотичні угруповання мають надзвичайно важливе значення в еволюції живих організмів і становлять цілісну надсистему. В симбіотичних системах один з партнерів або обоє певною мірою покладає на іншого регуляцію своїх відносин із зовнішнім середовищем. Виникненню симбіозу слугують трофічні, просторові та інші типи взаємовідносин.

Найпростіший тип біотичних стосунків дощових черв'яків з організмами едафотопів представлений коменсалізмом. При цьому типі симбіозу один з партнерів (коменсал) системи покладає на іншого (господаря) регулювання своїх відносин із зовнішнім середовищем, але не вступає з ним у тісне співжиття. Проте, один із партнерів отримує вигоду, не учиняючи шкоди іншому [6]. Загалом, цей тип співжиття представлений в ґрунтових олігохет підтипами: **синойкією, ентойкією.**

**Підтип синойкія** (спільне життя, оселя) вид квартиранства, при якій коменсал живе в оселі тварини-господаря (нірках дощових черв'яків). Вони живляться залишками їжі господаря. Навколо нірок дощових черв'яків і в нірках формуються “активні зони” з підвищеним вмістом органічних речовин. Мікробна біомаса збільшується у два-три рази [36]. В стінках нірок міститься більше метаболічних активних організмів. Ми вважаємо, що механізм такого ефекту зумовлений наявністю легкодоступної органічної речовини, яка поступає з виділеннями дощових черв'яків, а також активністю тварин мікробофагів. Зазначимо, що в стінках нірок відзначено збільшення асоційованих з підстилкою бактерій: *Promicromonospora, Aquaspirillum, Cellulomonas, Cytophaga*.

Мікроорганізми живляться речовинами, які виділяють слизові залози епітелію шкірно-м'язового мішка дощових черв'яків, мертвими бактеріями, грибами копролітів. Внутрішню поверхню нірок ґрунтові олігохети покривають тонким шаром копролітів, до складу яких входять мікроорганізми, гриби, продукти розщеплення органічних решток.

Нірки, в основному, дощових черв'яків, які живуть в мінеральному горизонті ґрунту представлені мікробним населенням, що є не ідентичним опаду, ґрунту, копролітам. В них активніше відбуваються мікробні процеси.

**Підтип ентойкія.** В. А. Догель [13], К. Невядомська і ін., [20] вважали, що ентойкія, як різновид коменсалізму, є перехідним етапом до паразитизму. Іноді складає трудність з'ясування стосунків між коменсалом і хазяїном, ентойкією чи паразитизмом. Представлений нами підтип коменсалізму потрібно розглядати, як одну з примітивних стадій коменсалізму, що виникла в едафотопіах. Коменсали живуть в травній системі організму дощових черв'яків, де живляться детритом хімусу та продуктами розкладу органічних сполук. На певних ділянках травної системи господаря відбувається активізація певних груп коменсалів. Просування через передню, середню і задню частини травної системи кишечника, коменсали зазнають значного впливу дії актуальної кислотності. Перехід коменсалів–ентойкій в інший відділ травної системи зумовлює їх інцистування або лізис.

Ентойкія мікроорганізмів ґрунтових олігохет, є однією з перших стадій встановлення тісних стосунків між організмами. За даними Т. С. Перель [22, 23], Б. Р. Стриганової [27], В. В. Іванціва [15], а також за власними спостереженнями, в активних ґрунтових олігохет їжа затримується в організмі впродовж доби або дещо більше. Відповідно, основна маса мікроорганізмів-коменсалів постійно обновлюється у травній системі і лише окремі особини видів можуть тривалий час там знаходитись. Сам симбіоз завдяки постійному надходженню в травний тракт їжі не переривається навіть під час активної життєдіяльності ґрунтових олігохет, незважаючи на постійне оновлення складу мікрофлори. Таке оновлення має велике значення, тому що організм дощових черв'яків звільняється таким чином від продуктів обміну, які виділяються симбіонтами [7, 15].

Підтип інквіліни – коменсали. Вони представлені безхребетними тваринами, які проникають в нірки дощових черв'яків. Серед інквілін відзначимо: джгутикових, інфузорій, нематод, колембол, панцирних кліщів молюсків, диплопод, геофіоморф, павуків, опіліонес, двокрилих, жуків. Серед мезофауни добре представлені сапрофаги: дощові черв'яки підстилкової і ґрунтово-підстилкової морфо-екологічних груп. Відзначимо, що підстилкові види дощових черв'яків є прямими конкурентами люмбріцид нірників. В усті нір концентруються і інші сапрофаги: молюски, мокриці, багатоніжки, личинки тіпулід.

Відзначимо, що важливу роль у формуванні структури інквілін відіграє вид ґрунту, гранулометричного складу, рослинний покрив, якісний і кількісний склад органічної речовини, вологи, актуальної кислотності.

Коменсалізм, як тип біотичних стосунків дощових черв'яків з організмами едафотопів відіграє важливу роль, оскільки сприяє різному ступеню співжиття видів та освоєнню середовища. Крім того, він сприяє використанню харчових ресурсів та зумовлює формування найпростішого типу позитивних взаємозв'язків. Можна вважати, що ентоїкія є першим кроком в еволюції органічного світу в напрямку розвитку різних типів співжиття організмів [15]. Біотичні стосунки коменсалів є вільними. Хазяї і коменсали відносяться до різних систематичних груп і їх стосунки не пов'язані метаболічною залежністю один з одним. Відзначимо, що обидва партнери часто отримують користь, але цей зв'язок не є необхідним для їхнього існування [20].

**Паразити.** Можна припустити, що паразитизм як симбіоз сформувався одночасно з появою гетеротрофних організмів [19]. Кожен організм може бути хазяїном чи паразитом. На відміну від попереднього типу симбіозу, паразити і їх хазяїни мають взаємний вплив через метаболічні процеси. С. Smith [34] зазначає, що паразит не тільки має тісний зв'язок з хазяїном, але безпосередньо або опосередковано залежить від нього.

К. Odening [33] подає однобічну екофізіологічну залежність паразита від хазяїна. Найбільш повно розкрив еволюційний аспект паразитизму В. Michajlov [32]. Він окреслив паразитизм як постійні чи тимчасові, змінювані, еволюційно сформовані взаємовідносини двох організмів.

У процесі еволюції завдяки природному добору паразити ґрунтових олігохет різною мірою адаптувалися до гостального середовища господаря. Вони набувають здатності долати захисні механізми господарів, а в останніх удосконалюються захисні реакції. У процесі еволюції у такій безперевній боротьбі паразити мають деяку перевагу над господарями [15]. Вони є більш пластичними у формуванні адаптацій, ніж організми господарів. Таким чином, це дозволяє паразитам забезпечити собі існування [29]. Тому паразитичні види організмів мають значне поширення на планеті.

В системі "паразит – господар", незважаючи на дезорганізуючий вплив партнерів один на одного, спостерігається взаємодія їх рецепторних механізмів. Вона забезпечує цілісність і динамічну стійкість системи більш високого біологічного рангу [16, 24]. Взаємодія виражається в синхронізації розвитку паразита з особливостями господаря, зокрема зі стереотипічними захисними реакціями, у контролюючій ролі чисельності її партнерів [18]. Це є загальною закономірністю в існуванні паразитарних систем [15]. Паразит і господар включаються в єдину енергетичну систему. При цьому має бути відрегульований загальний енергетичний баланс, який забезпечує обмін речовин для обох партнерів у процесі існування.

Тканинні паразити в процесі еволюції набули здатності виділяти комплекс біологічно активних речовин, діючи якими на організм господаря і змінюючи його гомеостаз, забезпечують своє існування [18]. В окремих паразитарних системах чітко виділяють стимулюючий вплив паразитів на енергетичний обмін, газообмін, збільшення вуглеводів в організмі, масу тіла [1–3].

При тривалому еволюційному співжитті в облігатних паразитарних системах формується відносна фізіологічна рівновага у взаємовідносинах паразита і господаря [12]. Як загальну тенденцію в еволюції паразитів потрібно відзначити зниження для господаря їхньої патогенності. Тим самим паразити забезпечують своє довготривале існування в господарі.

Паразитами дощових черв'яків є грегарини, нематоди, комахи. Грегарини локалізуються у різних органах та системах. Їм властива складна система живлення на різних стадіях розвитку. Молоді гамонти ведуть внутріклітинний паразитизм [11]. Сорбція фороцитів морули знижують репродуктивність.

Паразитичні нематоди дощових черв'яків представлені біогельмінтами. Лише *Syngamus trachea* є геогельмінтом і його життєвий цикл може відбуватися за участю дощових черв'яків, які виступають паразитними господарями. Всі виявлені біогельмінти є проміжними господарями.

Паразитоїди. Значну роль відіграють паразитоїди в регулюванні чисельності популяцій хазяїнів [8, 14, 17] Так, комахи родини *Calliphoridae*, *Sarcophagidae* відкладають яєця у ґрунт,

де відбувається формування личинки, яка при контакті з дошовими черв'яками проникає в шкірно-м'язовий мішок. Личинки розвиваються в крупних особин люмбріцид. Заслугує на увагу зміна стосунків у процесі онтогенезу личинок комах. Зокрема, на стадії до другої линьки їх симбіотичні відносини є паразитичними. Подальша їх стадія розвитку переходить в паразитоїдний симбіоз і завершується летальністю хазяїна. Це можна вважати як слабо врегульована система симбіотичного зв'язку між паразитоїдом і личинкою комах.

### Висновки

Симбіотичні угруповання мають важливе значення в еволюції живих організмів і становлять цілісну систему. У процесі еволюції збереглася симбіотична сутність усіх видів тварин і рослин. Взаємовідносини між організмами набули складного характеру за умови значного різноманіття видів в екосистемах. Коменсалізм, як один з типів симбіозу в ґрунтових олігохет представлений підтипами: синоїкією, ентоїкією. Функціонально вони однакові, але мають різне просторове знаходження.

Паразити ґрунтових олігохет різною мірою адаптувалися до гостального середовища господаря. Вони набувають здатності долати захисні механізми господарів, а в останніх удосконалилися захисні реакції.

1. Березанцев Ю. А. Трихинеллез / Ю. А. Березанцев – Л.: Медицина, 1974.– 160 с.
2. Березанцев Ю. А. Подавление воспалительной клеточной реакции личинками гельминтов и специфичность их инкапсуляции в тканях хозяев / Ю. А. Березанцев // Доклады АН СССР.– 1975. – № 1.– С. 227–229.
3. Березанцев Ю. А. Проблемы тканевого паразитизма / Ю. А. Березанцев // Паразитология.– 1982.– 16, № 4.– С. 265–273.
4. Беклемишев В. Н. О классификации биоценологических (симфизиологических) связей / В. Н. Беклемишев // Бюллетень МОИП, отд. Биологии. – 1951. – Т. LVI. – С. 3– 30.
5. Брудастов А. Н. Мир паразитов и некоторые вопросы теории паразитизма / А. Н. Брудастов // Паразитология, теоретические и прикладные проблемы. – К.: Наук. думка, 1985. – С. 5–15.
6. Биологический энциклопедический словарь / [ Под ред. Гилярова М. С.]. – М.: Сов. энциклопедия, 1986. – 831 с.
7. Бусленко Л. В. Симбіотичні стосунки ґрунтових олігохет в екосистемах / Л. В. Бусленко, В. В. Іванців, Л. В. Щепна // Проблеми Полісся. Періодичний науковий збірник. Луцьк: РВВ Луцького ДТУ. – 2007. – №1. – С. 155–162.
8. Викторов-Набоков О. В. К изучению мух (*Diptera: Calliphoridae, Sarcophagidae*), паразитирующих в дождевых червях (*Oligochaeta, Lumbricidae*) / О. В. Викторов-Набоков, Ю. Г. Вервес // Проблемы почвенной зоологии: мат.-лы. V Всесоюз. совещ. – Вильнюс, 1975. С. 97–98.
9. Гиляров М. С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых / М. С. Гиляров. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 280 с.
10. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв / М. С. Гиляров. – М.: Наука, 1965.– 279 с.
11. Гинецинская Т. А. Частная паразитология / Т. А. Гинецинская, А. А. Добровольский. – М.: Высш. шк., 1978. – Т. 1. – 303 с.
12. Гусев А. В. Экологическая сущность паразитизма / А. В. Гусев, Ю. И. Полянський // Вестн. Ленингр. ун-та, – 1978.– № 3. – С. 5–14.
13. Догель В. А. Общая паразитология / В. А. Догель. – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1962. – 464 с.
14. Іванців В. В. Симбіотичні зв'язки ґрунтових олігохет родини *Lumbricidae* західних областей України / В. В. Іванців // Вестник зоологии. Актуальные проблемы паразитологии. – Вып. 18. – 2004. – С. 59–61.
15. Іванців В. В. Структурно-функціональна організація комплексів ґрунтових олігохет західного регіону України / В. В. Іванців. – Луцьк: РВВ “Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2007. – 400 с.
16. Колеватова М. И. Взаимоотношения метастронгилов с хозяевами как выражение адаптаций в системе паразит–хозяин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра мед. наук / М. И. Колеватова. – М., 1979. – 48 с.
17. Кривошеина Н. П. Личинки двукрылых, питающихся дождевыми червями / Н. П. Кривошеина // Экология. – 1961. – Т. 40, № 5. – С. 715–718.
18. Лейкина Е. С. Иммунологический аспект взаимоотношений в системе хозяин-паразит / Е. С. Лейкина // Паразитология, теоретические и прикладные проблемы. – К.: Наук. думка. – 1985. – С. 64–83.

19. *Маркевич А. П.* Паразитоценология: становление, предмет, теоритические основы и задачи / А. П. Маркевич // Паразитоценология, теоретические и прикладные проблемы. – К.: Наук. думка, 1985.– С. 16–36.
20. *Невядомська К.* Загальна паразитологія / К. Невядомська, Т. Пойманская, Б. Магніцька, А. Чубай. – К.: Наук. думка, 2006. – 484 с.
21. *Одум Ю.* Экология / Одум Ю. – М.: Мир, 1986.– Т. 2. – 376 с.
22. *Перель Т. С.* Почвенное население ельников южной тайги и его изменение в связи с рубкой леса и при смене пород / Т. С. Перель // Pedobiologia. – 1964. – Bd. 4. – S. 92–110.
23. *Перель Т. С.* Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР / Т. С. Перель. – М.: Наука, 1979. – 272 с.
24. *Рубцов И. А.* Антагонистические и мутуалистические отношения между хозяином и паразитом в природе / И. А. Рубцов // Журн. общ. биологии. – 1965. – Т. 26, № 2. – С. 166–175.
25. *Смирнова О. В.* Популяционная организация биоценологического покрова лесных ландшафтов / О. В. Смирнова. – Успехи современной биологии – 1998. – 118. – С. 148-165.
26. *Стебаев И. В.* Зоомикробиологические комплексы в биогеоценозах / И. В. Стебаев. – М.: Наука, 1984. – С. 40–52.
27. *Стриганова Б. Р.* Системный анализ биоценологических связей в почвенных сообществах / Б. Р. Стриганова. – Москва, КМК, 2006. – с. 16–38.
28. *Burkholder P. R.* Cooperratin and conflict among primitive organisms. – Am Sci., 1952. – Vol. 40. – P. 601– 631.
29. *Cameron T.* Parasites and Parasitism. – London; New York, 1958. – 280 p.
30. *Haskel E. F. A.* clarification of social science. – Main Currents in Modern Thought, 1949. – 7. – P. 45–51.
31. *Jones C. G., Lawton J. H., Shachk V.* Jrganisms as ecosystem engincers. – Oikos, 1994. – Vol. 69. – P. 373–386.
32. *Michajlov W.* Uklad “Hasozyt – zewiciel” : specyfika, ecologia, ewolucja. – Rjsmos A. – 1972. – Vol. 21. – №1. – S. 19–30.
33. *Odening K.* Parasitismus. Grundfrage und Grundbegriffe. – Berlin: Akad. Verlag, 1974. – 170 S.
34. *Smith C.* When and how much to reproduce: Trade-off between power and efficiency// Am. Zool., 1976. – Vol. 16. – S. 763 – 774.
35. *Swift M. J., Heal O. W., Anderson J. V.* Decompoisition in terrestrial ecosystems. – Oxford, Blackwell Scienlific Publications, 1979. – 370 p.
36. *Tiumov A. V., Scheu S.* Micbial respiration, biomass, biovolume a nutrient status in *Lumbricus terrestris* L. burrow walls // Soil Biology and Biochemistry, 1999. – Vol. 31. – P. 2039–2948.

*Л. В. Бусленко, В. В. Иванців*

Волинський національний університет ім. Леси Українки, Луцьк, Україна

#### ТИПЫ СИМБИОТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ В ЭДАФОТОПАХ ЗАПАДНОГО ВОЛЫНО-ПОДОЛЬЯ

Рассмотрено становление симбиотических связей дождевых червей. Разная степень сожытельности дождевых червей привела к появлению таких типов симбиоза, как: коменсализм, паразитизм, паразитоидизм. Их отношения зависят от длительности совместной эволюции, динамики биотических и абиотических факторов.

*Ключевые слова:* дождевые черви, симбионты, инквилины, коменсализм, паразитизм, паразитоидизм

*L.V. Buslenko, V.V. Ivantsiv*

L. Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine

#### TYPES OF SYMBIOTIC RELATIONS OF EARTHWORMS IN EDAPHOTOPS OF WESTERN VOLYN AND PODIL

We have studied symbiotic relations of earthworms. Different degrees of earthworms coexistence lead to such types of symbiosis as commensalism, parasitoidism, parasitism. Their relations depend on duration of their common evolution, dynamics of biotic and abiotic factors.

*Key words:* earthworms, symbionts, commensalism, parasitism, parasitoidism

Рекомендує до друку

Надійшла 23.08.2011

В.І. Кваша

УДК 577.3:615.28:547.495.9

А.В. ЛИСИЦЯ

Інститут епізоотології НААН  
вул. Князя Володимира, 16/18, Рівне, 33028

## **АДАПТАЦІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ ДО КАТІОННИХ БІОЦИДІВ**

У роботі представлені результати аналізу механізмів біоцидної дії катіонних дезінфектантів на бактерії. Приводяться причини різної стійкості мікроорганізмів до дезінфектантів. Найгірше бактерії адаптуються до полімерних похідних гуанідину.

*Ключові слова:* катіонні дезінфектанти, полігексаметиленгуанідин, бактерії, резистентність, мембрана

Однією з актуальних проблем сучасної біології і медицини є поширення штамів мікроорганізмів стійких до антибіотиків, антисептиків і дезінфектантів. Ця глобальна небезпека викликає занепокоєння серед фахівців. Не зважаючи на великий асортимент дезінфекційних засобів різного хімічного складу, багато з них не відповідає сучасним вимогам. Важливим для дезінфектанта є не лише широкий спектр антимікробної активності, безпечність, низька токсичність, а й відсутність звикання до нього мікроорганізмів при тривалому застосуванні.

Тому важливим є проведення аналізу механізмів бактерицидної дії деяких дезінфектантів катіонної природи та з'ясування причин формування стійкості до них у бактерій.

Поверхня бактеріальної клітини зазвичай має негативний електричний заряд, який компенсується примембранними двовалентними катіонами такими як  $Mg^{2+}$  і  $Ca^{2+}$ . Вони асоціюють з тейхоєвими кислотами і полісахаридами грампозитивних бактерій, ліпополісахаридами грамнегативних бактерій і кислими фосфоліпідами цитоплазматичної мембрани [1]. Завдяки негативному заряду мембран багато антимікробних речовин мають катіонну природу і високу афінність до поверхні бактеріальних клітин. Часто молекули катіонних дезінфектантів крім позитивно заряджених груп містять гідрофобні ділянки, які підсилюють біоцидну дію.

Тобто, однією з головних мішеней для катіонних деззасобів є мембрани клітин (зовнішні і цитоплазматичні). Ці сполуки витісняють двовалентні катіони, зокрема  $Ca^{2+}$ , зв'язуються з мембраною клітини, порушують її цілісність, проникність, функціонування, що й призводить в кінцевому рахунку до загибелі мікроорганізму. В цілому, бактеріальні клітини мають значно більше аніонних ліпідів у своєму складі ніж клітини еукаріот, це й робить бактерії більш чутливими до дії катіонних біоцидів [2].

Типовими представниками катіонних дезінфектантів є четвертинні амонієві сполуки (далі ЧАС), бісбігуанідини, полімерні похідні гуанідину полігексаметиленгуанідин (далі ПГМГ) і полігексаметиленбігуанідин (далі ПГМБГ). Ці препарати мають низку переваг перед традиційним деззасобами (хлорне вапно, формалін, кислоти, луги, альдегіди, спирти та ін.), які через свою значну хімічну агресивність, токсичність, незручність у застосуванні та інші чинники втрачають привабливість для споживачів. Препарати на основі полімерних похідних гуанідину мають широкий спектр антимікробної дії, вони більш активні і менш токсичні ніж інші деззасоби, тому можливе проведення дезінфекції в присутності людей, тварин або птиці [3]. Одним з найбільш перспективних є ПГМГ, це водорозчинний полімер молекулярною масою зазвичай від 1 000 до 10 000 Да. Проте, дані щодо можливостей адаптації мікроорганізмів до полімерних похідних гуанідину різняться.

Питання адаптації мікроорганізмів до катіонних дезінфектантів до кінця не вивчено, літературні дані часто суперечливі. Їх попередній аналіз та наші власні дослідження дозволяють стверджувати, що формування резистентності мікроорганізмів до цієї групи деззасобів можливе. Проте, існує низка відмінностей, які пов'язані з різними механізмами дії цих препаратів. З'ясування цих особливостей дозволить знайти нові шляхи при створенні сучасних високоефективних дезінфектантів.

**Завданням** нашої роботи було проаналізувати існуючі на сьогодні моделі дії ПГМГ та інших катіонних дезінфектантів на мембрани мікроорганізмів, визначити основні механізми біоцидної активності, особливості та причини адаптації бактерій до тих чи інших деззасобів.

У дослідженнях [4] визначали чутливість до різних дезінфектантів музейних та виділених в лікувально-профілактичних закладах умовно патогенних штамів мікроорганізмів, зокрема *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enteritides*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*. Виявилось, що 16,2 % з них стійки до дії хлорвмісного засобу, 13,5 % - до альдегідвмісного композиційного засобу, 10,8 % - до деззасобу з групи ЧАС і лише 8,1 % штамів були стійкими до засобу з групи похідних гуанідину.

Порівняння дії таких катіонних деззасобів, як ПГМБГ, бісбігуанідин (хлоргексидину біглюконат) і декількох ЧАС (алкілдиметилбензиламонію хлорид, Bardac 2250, Barquat MB 80, Vantocil IB) було проведено на 31 штамх бактерій родів *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus* та ін. Після 14 пасажів при сублетальних концентраціях препаратів виявилось, що резистентність до полімерного ПГМБГ може формуватися, наприклад у псевдомонад, але значно повільніше ніж до низькомолекулярних хлоргексидину і ЧАС [5].

У роботі [6] вказується, що при тривалому культивуванні *Escherichia coli* і *Staphylococcus aureus* на поживних середовищах, які містили суббактеріостатичні концентрації катіоактивних сполук ніртаміна і диметаміна (ЧАС), етаміна (галоїдгідрат довголанцюгового аміну) та метациду (ПГМГ), отримано резистентні штами із стійкістю, що перевищують вихідну у 2,5-10 разів.

Важливим є те, що строга специфічність адаптації бактерій виявлена тільки до дії ПГМГ, зростання резистентності мікроорганізмів до нього супроводжувалася збільшенням чутливості до інших катіоактивних препаратів.

До 20 пересівання, або протягом місяця при пасажах на чисті поживні середовища набута бактеріями резистентність поступово зменшувалася до вихідної.

У адаптованих мікроорганізмів спостерігалися значні морфологічні зміни, зокрема у бактерій кишкової палички в стійких до ПГМГ культурах були найбільші відхилення від норми, це – дегенеративні зміни, порушення клітинної оболонки у деяких бактерій, грубі деформації клітин. В адаптованих культурах золотистого стафілококу клітини були значно більшими за вихідні, поруч із гігантськими клітинами траплялися і дуже дрібні [6].

З іншого боку, дещо відмінні результати з дослідження потенційно можливого набуття стійкості мікроорганізмів до ПГМГ наведені в роботі [7]. Авторами було протестовано 19 штамів і видів мікроорганізмів родів *Aspergillus*, *Bacillus*, *Candida*, *Corynebacterium*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus*. Після проведення 16-20 пасажів, у жодному випадку адаптації до біоциду не було виявлено.

Порівняльні дослідження антимікробної активності акациду плюс (основна діюча речовина ПГМГ хлорид), хлоргексидину біглюконату і мупіроцину було проведено на 369 клінічних ізолятах [8]. Цікаво, що при порівнянні дії препаратів на антибіотикорезистентні та антибіотикочутливі (метицилін-чутливі) штами *S. aureus*, акацид діяв однаково ефективно і на перші і на другі, для хлоргексидину для знищення антибіотикорезистентних штамів концентрацію необхідно було збільшувати в 4 рази, а мупіроцину – в 32 рази. Крім того, протягом 30 пасажів у жодного з перевірених штамів мікроорганізмів резистентність до акациду не сформувалася.

На сьогодні ПГМГ в складі препарату акацид плюс (Австрія) у концентраціях 0,1-0,5 % успішно застосовується в медицині для дезінфекції приміщень лікувальних закладів при наявності мультіантибіотикорезистентних штамів бактерій [9].

Отже, підсумовуючи все вищенаведене, виникає питання: чому резистентність мікроорганізмів до катіонних деззасобів настільки відмінна, чому частіше вона розвивається до ЧАС, менше до бісбігуанідинів, і досить рідко до полімерних похідних гуанідину?

Ймовірно, це можна пояснити тим, що механізми антимікробної дії ПГМГ і ПГМБГ відрізняються від дії ЧАС, бісбігуанідинів та інших катіонних дезінфектантів. В першу чергу, механізм залежить від будови молекул і кількості катіонних груп. ЧАС – це переважно монокатіони, бісбігуанідини (хлоргексидин) мають дві катіонні групи розділені гідрофобним



містком (гексаметиленовим), полімерні гуанідини і бігуанідини є полікатіонами (частіше за все  $n = 10 - 70$ , молекулярна маса декілька тисяч Да), вони містять багато позитивно заряджених груп, які чергуються з гексаметиленовими ланцюгами. Полікатіони міцніше зв'язуються з аніонними групами мембрани.

Оскільки молекули ЧАС (наприклад бензалконію хлорид) мають амфифільну природу, тобто одна частина молекули гідрофільна (позитивний заряд біля атомів нітрогену), інша – гідрофобна (зазвичай це алкільні ланцюжки або ароматичні карбонові кільця), то вони досить легко взаємодіють з мембранами клітин (кислими ліпідами) і проникають всередину ліпідного бішару, а потім і в цитоплазму. До низьких концентрацій ЧАС в цитоплазмі (бактеріостатичні і нижчі) клітина може пристосуватися, в мембранах також є спеціальні насоси, які можуть виводити молекули деззасобу назовні. ЧАС здатні виривати з ліпідного бішару негативно заряджені фосфоліпіди, з яких формуються везикули. При збільшенні концентрацій бензалконію від бактеріостатичних до бактерицидних компенсаторні механізми клітини вичерпуються, відбувається незворотне руйнування цитоплазматичної мембрани [10].

На відміну від ЧАС молекулам бісбігуанідину складно проникнути в гідрофобний шар мембрани. В першу чергу це пов'язано із тим, що розміри гідрофобної ділянки молекули досить малі. У хлоргексидину в алкільному ланцюзі лише 6 атомів карбону, а довжина жирних хвостів фосфоліпідів зазвичай становить 12-18 атомів карбону. Тому хлоргексидин переважно сорбується на поверхні цитоплазматичної мембрани. При дії на мембрану клітини низьких концентрацій хлоргексидину зменшується її текучість, змінюється осморегуляція і активність мембранних ферментів [10, 11]. Клітина втрачає іони калію і протони, інгібується метаболічна активність, дихання, трансмембранний транспорт. При збільшенні концентрацій до бактерицидних, клітина вже не може підтримувати рідкокристалічний стан цитоплазматичної мембрани, на поверхні утворюються чисельні везикули, мембрана втрачає свою цілісність і фрагментується. Це призводить до витоку клітинних компонентів назовні, хлоргексидин потрапляє в цитоплазму та інактивує внутрішньоклітинні структури [12].

Вважається, що ПГМБГ, як і хлоргексидин, витісняє з примембранного шару протіони двовалентних металів ( $Ca^{2+}$ ), які стабілізували мембрану, і взаємодіє з верхнім шаром ліпідів [10]. Відмінність від бісбігуанідинів полягає в тому, що молекули полімеру сорбуються на мембрану не рівномірно, оскільки вони надають перевагу аніонним фосфоліпідам, то зосереджуються навколо тих місць в мембрані, де максимальна густина негативного заряду, можливо, це місця навколо мембранних білків [10]. На першому етапі (бактеріостатичні концентрації) молекули ПГМБГ концентруються навколо білків, змінюють їх ліпідне оточення, конформацію, порушують функціонування ферментів і метаболізм клітини. Завдяки полімерній будові взаємодія молекули ПГМБГ з мембраною не обмежується двома сусідніми фосфоліпідами, полікатіон немовби стягує до себе кислі ліпіди (фосфотидилгліцерол, фосфотидилсерин, кардіоліпін), відбувається латеральний перерозподіл ліпідів. У присутності ПГМБГ відносно рівномірний розподіл кислих і нейтральних (фосфотидилетаноламін, фосфотидилхолін, сфінгомелін) фосфоліпідів у бішарі замінюється на неоднорідну мозаїку окремих фосфоліпідних областей [10, 13]. Кислі і нейтральні ліпіди концентруються в різних частинах мембрани, фазовий розподіл ліпідів призводить до фрагментації мембрани на рідкі та рідко-кристалічні ділянки. Далі, як і у випадку з іншими катіонними біоцидами, порушуються бар'єрні функції мембрани, відбувається витік з клітини невеликих катіонних молекул, зокрема іонів калію та ін. [10].

За бактеріостатичних концентрацій ПГМБГ клітина втрачає до 40 % іонів  $K^+$ , відбувається частковий плазмоліз, доведені до сублетального стану бактеріальні протопласти зменшуються в розмірах, але ці процеси ще є зворотними [14]. Коли концентрацію препарату підвищувати і далі, то наступним кроком після утворення ліпідних доменів може бути формування розділеними (сегрегованими) фосфоліпідами більш енергетично вигідної гексагональної фази. Це призводить до повної втрати мембраною бар'єрної та інших функцій [10].

Щодо ПГМГ, то вважається, що він діє подібно до ПГМБГ [15]. Спочатку руйнується бактеріальна стінка, подальше електростатичне зв'язування препарату з цитоплазматичною

мембраною призводить до порушення функцій і руйнування останньої, а після проникнення ПГМГ всередину клітини відбувається осадження білків і нуклеїнових кислот цитозолу [14].

У роботі [3] основною причиною зв'язування ПГМГ з мембраною вважають електростатичну взаємодію позитивно зарядженого полімеру з негативно зарядженою бактеріальною мембраною, а розміри мономеру, так званий, гідрофільно-гідрофобний баланс молекули, впливає в першу чергу на проникнення препарату через фосфоліпідну мембрану клітин. Інші автори [16] вказує, що гідрофобні поліетиленові ділянки сприяють адсорбції ПГМГ на мембрані клітини, після чого препарат потрапляє в клітину і блокує роботу ферментів, перешкоджає реплікації нуклеїнових кислот, пригнічує дихальну систему клітини, що і спричинює її загибель.

Аналіз викладених вище моделей дії похідних гуанідину на клітину викликає низку запитань і вимагає уточнень.

У наших експериментах з бішаровою ліпідною мембраною (далі БЛМ), яка моделювала цитоплазматичну мембрану клітини і складалася з нейтрального (цвіттерійного) фосфотидилхоліну (далі ФХ) та холестерину у співвідношенні 2:1, ПГМГ так само проявляв високу активність, швидко змінював іонну провідність та руйнував БЛМ [17]. Аналогічно і хлоргексидин в дослідженнях [18] добре адсорбувався на БЛМ з нейтрального ФХ. А ось щодо інших полікатіонів, то досліді на ліпосомах показали, що ні полілізини ні монолізин не сорбуються на нейтральних мембранах, а лише на мембранах які містять кислі фосфоліпіди [19]. Також і полікатіон (полі-N-етил-4-вінілпіридиній бромід) не взаємодіє з нанесеним на поверхню слою бішаром з нейтральних ліпідів і міцно зв'язується з бішаром, який містить нейтральні і кислі ліпіди [20].

Тобто, у випадку полікатіонів ПГМГ і ПГМБГ ключове значення має будова та розмір мономеру, а саме наявність гексаметиленової ділянки. Важливим є те, що відстань між полярними голівками фосфоліпідів, або поперечний перетин молекули ліпиду в тісно упакованому бішарі становить близько 1 нм, це приблизно еквівалентно довжині мономеру з гексаметиленовою ділянкою [3]. Завдяки цьому ПГМГ, як і бісбігуанідин хлоргексидин, може зв'язуватися з суміжними фосфоліпідними голівками, і не обов'язково аніонними. Відомо, що якщо довжину гідрофобної ділянки бісбігуанідину збільшувати або зменшувати, то активність препарату падає [10, 21]. З цієї причини біоцидна активність ПГМБГ майже не відрізняється від активності ПГМГ, але вдвічі більша кількість іміногруп в ПГМБГ дозволяє йому довше зберігати активність за наявності органічного забруднення на поверхні, яка обробляється.

Аналогічна ситуація і з поліоксикаліленгуанідинами, низькотоксичними аналогами ПГМГ, збільшення розмірів мономеру в 1,5-2 рази (завдяки введенню оксигенових містків) призводить до суттєвого зменшення антимікробної активності препарату. Так само й екранування гуанідинових груп полімеру шляхом заміщення атомів водню в них на оксикалільні ланцюги, порушує комплементарну взаємодію атомів нітрогену гуанідинових груп з полярними голівками фосфоліпідів, це призводить до втрати бактерицидних властивостей [3].

Щодо тези про проникнення ПГМГ всередину клітини та інгібування роботи клітинних ферментів, осадження білків і нуклеїнових кислот цитозолу, то, на нашу думку, препарат є мембраноактивною сполукою і його потрапляння всередину клітини відбувається вже після значного руйнування цитоплазматичної мембрани. Такі деструктивні зміни, як агрегація хроматину і коагуляція білків цитоплазми є вже лише наслідками. Наприклад, у випадку біоцидних покриттів (водонерозчинні фарби, лаки) молекули ПГМГ знаходяться у вигляді сополімерів, їх рух досить обмежений (коливальний), можливість потрапляння в воду мінімальна, концентрації біоциду в водному середовищі, яке оточує пофарбовану поверхню значно нижчі за бактеріостатичні, проте ці покриття не дозволяють мікроорганізмам розмножуватися, вода лишається чистою за мікробіологічними показниками [3].

Той факт, що ПГМГ ефективно знешкоджує оболонкові віруси (герпесу, гепатиту, грипу, ВІЛ та ін.) також свідчить про його перш за все мембраноактивну дію.

При аналізі впливу дезінфектантів на бактерії варто враховувати й те, що у прокаріот, на відміну від еукаріот, багато хімічних процесів і ферментних систем пов'язано з

цитоплазматичною мембраною (цитохроми, АТФ-синтази, дегідрогенази, фосфатази та ін.), тому будь-які порушення її структури і функцій звичайно впливають на роботу ферментів.

Стосовно ПГМГ слід наголосити, що особливості його дії на мікроорганізми вивчені далеко не повністю. Ми вважаємо, що можливі причини руйнування препаратом бактеріальної мембрани можуть бути наступні:

- при зв'язуванні ПГМГ хлориду (ця сіль використовується найчастіше) з фосфоліпідними голівками, аніони хлору, які стабілізували лінійну (видовжену) форму молекули полімера, витісняються, відбувається перерозподіл електричного заряду вздовж молекули ПГМГ, змінюється її конформація, з лінійної вона стає подібною до спіралі, при цьому не лише стягуються в окремі домени аніонні фосфоліпіди, а й значно змінюється кривизна мембрани, молекули деяких ліпідів висмикуються з бішару;

- після адсорбції полімеру на ліпідному бішарі відбувається вивертання і нашарування тих ліпідів, які міцно зв'язані з молекулою ПГМГ, в мембрані утворюються локальні порожнини;

- протиіони хлору біля іміногруп ПГМГ можуть витіснятися фосфатними групами ліпідів мембрани, змінюється конформація молекули полікатиону, завдяки цьому, а також наявності алкільних ділянок, окремі частини полімеру можуть потрапляти в гідрофобну область мембрани, відбувається хаотичне перемішування мембранних ліпідів та інших молекул, гідратація та декомпресія;

- ліпіди на окремих ділянках мембрани переходять з ламелярної (плоскої) в гексагональну (циліндричну) фазу, утворюються везикули, порушуються бар'єрні та інші функції мембрани, відбуваються катастрофічні процеси в цитоплазмі.

Отже, порівняння бактерицидної дії катіонних дезінфектантів свідчить про наступне. ЧАС вбудовуються в мембрану та змінюють її властивості, молекули дезінфектанту легко проникають всередину клітини. Спектр дії ЧАС доволі обмежений і мікроорганізми порівняно швидко до них пристосовуються. Серед захисних пристосувань бактерій до ЧАС – утворення біоплівки, зміна складу екзополісахаридів, ступеня гідрофільності поверхні клітини та ін. [22]. Бісбігуанідини (хлоргексидин та ін.) і полімерні похідні гуанідину мають більшу активність, вони проявляють переважно мембранодеструктивну дію. Ці препарати потрапляють в цитоплазму вже після значного руйнування клітинної мембрани. Резистентність бактерій до хлоргексидину може розвиватися, але вона залежить не стільки від ліпідного складу мембран, скільки від ліпополісахаридів на зовнішньому шарі цитоплазматичної мембрани (глікокалікс) і фосфоліпід-ліпополісахаридних комплексів. Для ПГМГ найважливішим є вільний доступ до фосфоліпідів мембрани. В тих випадках коли він обмежений, наприклад білкова оболонка у бактеріальних спор або воскова оболонка у мікобактерій туберкульозу, біоцидна активність препарату зменшується в десятки разів.

У бактерій існує ціла низка захисних пристосувань, які дозволяють їм адаптуватися до антимікробних пептидів, антибіотиків, невеликих катіонних біоцидів типу ЧАС. Це зокрема синтез протеаз, модифікація поверхні клітини і цитоплазматичної мембрани, зміни пептидогліканового шару, складу екзополісахаридів, міжмембранних компонентів периплазматичного простору у грамнегативних бактерій, спеціальні трансмембранні насоси, зменшення негативного заряду поверхні через зміну складу ліпідів, зміна складу (поліненасиченості) жирних кислот фосфоліпідів мембрани, екранування аніонних груп кислих ліпідів та ін. Але у випадку з полімерами ПГМГ і ПГМБГ вони допомагають мало, адаптуватися до полімерних похідних гуанідину бактеріям значно складніше.

Варто зазначити, що формування резистентності мікроорганізмів до деззасобів може відбуватися і наступним чином: після обробки дезінфектантом поверхні контамінованої мікроорганізмами частина з них може залишитися життєздатною, або через певний час поверхня контамінується новими мікроорганізмами, в процесі випаровування або поступового розкладання препарату його концентрація зменшується і він вже сам може стати складовою поживного середовища для бактерій, мікроорганізми швидко пристосовуються до деззасобу вже як до субстрату, відбувається адаптація. Тому, ще одним вагомим аргументом на користь ПГМГ є те, що він не леткий і після висихання утворює на обробленій поверхні тоненьку

полімерну плівку, яка забезпечує, за відсутності змивання, тривалу антимікробну дію препарату.

### Висновки

Таким чином, швидкість адаптації бактерій до катіонних дезінфектантів суттєво відрізняється через різні механізми їх біоцидної дії на клітину. Це також є причиною того, що у випадку адаптації до ПГМГ не відбувається формування перехресної резистентності. Для ефективної дії полімерних деззасобів ключове значення має не стільки ліпідний склад бактеріальної мембрани, скільки доступність ліпідів, а також будова і розміри мономеру. Швидше мікроорганізми пристосовуються до ЧАС і бісбігуанідинів, до полікатіонів ПГМГ та ПГМБГ повільніше, і не завжди. Тому поліалкіленгуанідини є найбільш перспективними сполуками при розробці нових дезінфектантів.

1. *Геннис Р.* Биомембраны: Молекулярная структура и функции [пер. с англ.] / Р. Геннис. – М.: Мир, 1997. – 624 с.
2. *Gabriel G.* Infectious disease: connecting innate immunity to biocidal polymers / G. Gabriel, A. Som, A. Madkour, T. Eren, G. Tew // *Mater Sci Eng R Rep.* – 2007. – № 8. – Vol. 57. – P. 28–64.
3. *Воинцева И.И.* Полигуанидины – дезинфекционные средства и полифункциональные добавки в композиционные материалы / И.И. Воинцева, П.А. Гембицкий. – М.: ЛКМ-пресс. – 2009. – 304 с.
4. *Вивчення* процесів формування стійкості мікроорганізмів до дезінфекційних засобів з різних груп хімічних сполук / В.Ф. Марієвський, В.В. Таран, Н.М. Кролевецька, Г.В. Матошко, В.П. Жалко-Титаренко // *Профілактична медицина (Preventive Medicine).* – 2008. - № 2. – С. 13–17.
5. *Moore L.E.* In vitro study of the effect of cationic biocides on bacterial population dynamics and susceptibility / L.E. Moore, R.G. Ledger, P. Gilbert, A.J. McBain // *Applied and Environmental Microbiology.* – 2008. – № 15. – Vol. 74. – P. 4825–4834.
6. *Нехорошева А.Г.* Адаптация бактерий к катионактивным соединениям / А.Г. Нехорошева, Е.К. Скворцова // *Проблемы дезинфекции и стерилизации: сб. науч. трудов.* – М., 1975. – Вып. 24. – С. 126–129.
7. *Повышение* эпидемической и химической безопасности воды как задача выбора новых реагентов для дезинфекции / В.Ф. Мариевский, И.И. Даниленко, А.И. Баранова, Т.В. Стрикаленко, Т.Ю. Нижник // *Профілактична медицина (Preventive Medicine).* – 2009. - № 3 (7). – С. 53–62.
8. *Vuxbaum A.* Antimicrobial and toxicological profile of the new biocide Akacid plus / A. Vuxbaum, C. Kratzer, W. Graninger, A. Georgopoulos // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* [Електронний ресурс]: журн. – Режим доступу: <http://www.jac.oxfordjournals.org>. – 2006 (June 2). – P. 1–5.
9. *Kratzer C.* Validation of Akacid plus as a room disinfectant in the hospital setting / C. Kratzer, S. Tobudic, O. Assadian, A. Vuxbaum, W. Graninger, A. Georgopoulos // *Applied and Environmental Microbiology.* – 2006. – № 6. – Vol. 72. – P. 3826–3831.
10. *Gilbert P.* Cationic antiseptics: diversity of action under a common epithet / P. Gilbert, L. Moore // *Journal of Applied Microbiology.* – 2005. – Vol. 99. – P. 703–715.
11. *Hugo W.B.* The effect of chlorhexidine on the electrophoretic mobility, cytoplasmic constituents, dehydrogenase activity and cell walls of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* / W.B. Hugo, A.R. Longworth // *J Pharm Pharmacol.* – 1966. – Vol. 18. – P. 569–578.
12. *Khunkitti W.* Biguanide-induced changes in *Acanthamoeba castellanii*: an electron microscopic study / W. Khunkitti, A. Hann, D. Lloyd, J. Furr, A. Russell // *Journal of applied microbiology,* 1998. – Vol. 84. – P. 53–62.
13. *Broxton P.* Interaction of some polyhexamethylene biguanides and membrane phospholipids in *Escherichia coli* / P. Broxton, P.M. Woodcock, M. Heatley, P. Gilbert // *J Appl Bacteriol.* – 1984. – Vol. 57. – P. 115–125.
14. *McDonnell G.* Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance / G. McDonnell, A. Russell // *Clinical microbiology Reviews.* – 1999. – № 1. – Vol. 12. – P. 147–179.
15. *Oule M.* Polyhexamethylene guanidine hydrochloride-based disinfectant: a novel tool to fight meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* and nosocomial infections / M.K. Oule, R. Azinwi, A. Bernier, T. Kablan, A. Maupertuis, S. Mauler, R.K. Nevry, K. Dembele, L. Forbes, L. Diop // *Journal of medical microbiology.* – 2008. – Vol. 57. – P. 1523–1528.
16. *Полигуанидины* – класс малотоксичных дезсредств пролонгированного действия / К.М. Ефимов, П.А. Гембицкий, А.Г. Снежко // *Дезинфекционное дело.* – 2000. – № 4. – С. 25–31.
17. *Вплив* полігексаметиленгуанідину гідрохлориду на плазматичну мембрану фіброblastів курячих ембріонів та на штучну бішарову ліпідну мембрану / А.В. Лисиця, П.Ю. Кривошия, О.Я. Шатурський // *Біотехнологія.* – 2010. – № 2. – Т. 3. – С. 56–61.

18. *Komljenovic I.* Location of chlorhexidine in DMPC model membranes: a neutron diffraction study / I. Komljenovic, D. Marquardt, T. Harroun, E. Sternin // *Chemistry and Physics of Lipids.* – 2010. – № 6. – Vol. 163. – P. 480–487.
19. *Финогенова О.А.* Электрические потенциалы на границах липидных мембран при адсорбции одновалентных катионов и синтетических поликатионов: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук: спец. 03.00.02 «Биофизика» / О.А. Финогенова; МГУ им. М.В. Ломоносова – М., 2009. – 20 с.
20. *Атомно-силовая* микроскопия липидных бислоев на твердой подложке и их комплексов с катионным полимером / А.В. Сыбачин, Л.А. Царькова, А.А. Ярослав // *Биологические мембраны.* – 2010. – Т. 27. – С. 218–224.
21. *Davies G.E.* 1:6-di-4-chlorophenyldiguanidohexane (Hibitane) Laboratory investigation of a new antibacterial agent of high potency / G.E. Davies, J. Francis, A.R. Martin, F.L. Rose, G. Swain // *Br J Pharmacol.* – 1954. – № 9. – P. 192–196.
22. *Campanac C.* Interactions between Biocide Cationic Agents and Bacterial Biofilms / C. Campanac, L. Pineau, A. Payard, G. Baziard-Mouysset, C. Roques // *Antimicrobial agents and chemotherapy.* – 2002. – № 5. – Vol. 46. – P. 1469–1474.

*А.В. Лисица*

Институт эпизоотологии НААН, Ровно, Украина

#### АДАПТАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ К КАТИОННЫМ БИОЦИДАМ

В работе представлены результаты анализа механизмов биоцидного действия катионных дезинфектантов на бактерии. Приводятся причины различной стойкости микроорганизмов к дезинфектантам. Хуже всего бактерии адаптируются к полимерным производным гуанидина.

*Ключевые слова:* катионный дезинфектант, полигексаметиленгуанидин, бактерии, мембрана, резистентность

*A. V. Lysytsya*

Institute Epizootology of NAAS, Rivne, Ukraine

#### THE ADAPTATION OF MICROORGANISMES TO CATION BIOCIDES

This article presents the analysis a mechanism action on bacterial cell of different cation disinfectantes. We have considered the reasons of different resistance to him beside bacteria. Bacteria are adapted worse whole to polymeric derived of guanidine.

*Key words:* cation disinfectante, polyhexamethyleneguanidine, bacterias, membrane, resistance

Рекомендує до друку

В.В. Грубінко

Надійшла 17.06.2011

# ІСТОРІЯ НАУКИ

УДК 378 (09) (477)

М. М. БАРНА

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

## **ALMA MATER — НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ: 55 ЛІТ ТОМУ ТА СЬОГОДНІ**

---

Висвітлено освітянську та науково-дослідну діяльність Національного лісотехнічного університету України. В університеті навчається понад 7000 студентів, він готує бакалаврів за 13 напрямками та спеціалістів і магістрів за 17 спеціальностями. В університеті діють аспірантура з одинадцяти і докторантура з п'яти спеціальностей, чотири спеціалізовані вчені ради із захисту докторських і кандидатських дисертацій.

*Ключові слова: Alma mater, університет, інститут, факультети, кафедри, науково-дослідні лабораторії, бакалаври, спеціалісти, магістри*

Історія знає не так багато вищих навчальних закладів, чия діяльність дала Україні висококваліфіковані кадри для виробництва, освіти, науки та збагатила різні галузі знань новими досягненнями та відкриттями. Серед них — Національний лісотехнічний університет України — моя Alma mater, котра у 2009 році відсвяткувала 135-річчя.

Його заснування сягає другої половини XIX ст., коли у Львові 24 жовтня 1874 року була створена Крайова школа лісового господарства, згодом — рільничо-лісовий факультет Львівської політехніки, лісоагрономічний факультет Українського таємного університету, а з 1945 до 1993 року — Львівський лісотехнічний інститут, який Постановою Кабінету Міністрів України реорганізовано в Український державний лісотехнічний університет. У травні 2005 року Указом Президента України університетові надано статус національного та перейменовано у Національний лісотехнічний університет України [5].

50-і роки XX-го ст. характеризуються тим, що в загальноосвітніх середніх школах, технікумах і вищих навчальних закладах можна було не лише здобути глибокі та міцні знання з фундаментальних дисциплін (біології, географії, математики, фізики, хімії, історії, української мови та літератури та ін.), але й одержати диплом висококваліфікованого спеціаліста різних галузей знань: педагогіки, медицини, мистецтва, архітектури, економіки, будівництва, лігогосподарського та агропромислового комплексів, автотранспорту та залізничного транспорту, літакобудування та кораблебудування тощо, але й пройти університети формування високих моральних якостей людини. Тоді в освітніх закладах особливо прослідковувалась єдність двох учасників навчального процесу — учнів і вчителів, студентів і викладачів. У школу та інші освітні заклади прийшли ті, хто дійсно хотів здобути міцні знання та спеціальність і ті, хто працюючи і навчаючи молоде покоління, віддавали улюбленій справі за словами українського поета Павла Тичини «...не вигризки душ, а всю повноцінність життя ...» [4].

Після закінчення середньої школи перед багатьма учнями постало питання: Де продовжити навчання? В технікумах і училищах, здобувши середню спеціальну освіту і певний

фах, чи у вищих навчальних закладах (інститутах і університетах), здобувши вищу освіту та відповідну спеціальність. Таке ж проблемне питання постало і передімною, оскільки я закінчив Баворівську середню школу Велико-Бірківського (нині Тернопільського) району Тернопільської області. Багато випускників цієї школи, зокрема Ярослав Проць, Володимир Патратій, Роман Яциняк, Мирон Кобильник, серед яких і автор цієї статті — Микола Барна поїхали у Львів, оскільки в Тернополі не було жодного вищого навчального закладу. Львів на той час славився тим, що це був індустріально-промисловий, культурний, науковий і навчально-освітній центр Західної України. Достатньо відмітити, що в 50-ті роки у Львові функціонувало понад 10 вищих навчальних закладів і тому перед молоддю не було проблеми щодо вибору навчального закладу для здобуття вищої освіти та відповідної спеціальності.

У 1956 році я поступив на лісгосподарський факультет Львівського лісотехнічного інституту. Особливістю вступної кампанії в ті роки було те, що 40 відсотків абітурієнтів, котрі закінчили середні школи з золотою або срібною медаллю та ті, що закінчили технікуми з дипломом з відзнакою, зараховували у вищі навчальні заклади без вступних випробувань і навіть без співбесіди. Такими виявилися однокласники: Олександр Кирдан, Микола Корецький, Алім Новоселецький, Анатолій Козачук, Анатолій Голік і багато інших, а також випускники лісових технікумів, які отримали дипломи з відзнакою: Михайло Львович, Стефанія Граб, Борис Смачелюк та інші. Я до таких не належав, оскільки в атестаті зрілості в мене було кілька четвірок. Тому довелося скласти 5 вступних іспитів: з російської мови (диктант), української літератури (вір), математики, фізики і хімії (всі три усно) [2].



Рис. 1. Головний навчальний корпус Львівського лісотехнічного інституту. 1956 р.

Студентське життя на лісгосподарському факультеті було багатогранним і досить цікавим. Навчальний процес поєднувався з активною роботою в студентських наукових гуртках, гуртках художньої самодіяльності та в спортивних секціях. На третьому курсі за активну роботу в студентському науковому товаристві факультету був відзначений фотоальбомом за підписом ректора інституту Ю. Д. Третяка. Протягом майже п'яти років навчання я, Л. Борсук, А. Пилипенко, А. Стовбир та інші студенти брали участь у студентському хорі, яким керував Грималюк. Хор виконував різні народні пісні. Улюбленою була пісня на слова Богдана Лепкого «Чуєш, брате мій ...».

Навчання на факультеті — це роки набуття глибоких і міцних знань з біологічних, природничих, лісознавчих і технічних дисциплін, роки мого становлення як фахівця, перші кроки до науково-дослідної роботи [1]. Передусім пригадуються викладачі, котрі дійсно «сіяли розумне, добре, вічне», зокрема: кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки і дендрології Степан Михайлович Стойко (згодом доктор біологічних наук, доктор гоноріс кауза

Зволенського технічного університету, професор, академік Лісівничої академії наук України), якому зобов'язаний науковими та навчальними досягненнями; кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри ботаніки-дендрології Юрій Дмитрович Третяк (він же ректор інституту); кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки-дендрології Сава Андрійович Постригань; кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки і дендрології Олена Іванівна Ладейщикова, кандидат біологічних наук, доцент кафедри лісових культур П. Ф. Кордуба, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісівництва Степан Антонович Генсірук (згодом доктор сільськогосподарських наук, професор; родом із с. Будки Кременецького району Тернопільської області), доктор сільськогосподарських наук, професор завідувач кафедри лісівництва Микола Максимович Горшенін, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісових культур Теофілій Михайлович Бродович (декан лісогосподарського факультету), кандидат сільськогосподарських наук, доцент Юрій Федорович Осипенко (заступник декана лісогосподарського факультету), кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісових культур Микола Харитонович Осмола, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри лісових культур Микола Іванович Калужський (проректор з навчальної роботи інституту), кандидат сільськогосподарських наук, доцент (згодом доктор сільськогосподарських наук, професор, родом із м. Почаєва Тернопільської області), асистент кафедри ботаніки і дендрології Ніна Феофанівна Прикладовська (згодом кандидат біологічних наук, доцент) та багато інших.

Правда, серед наших учителів є і довгожителі, до яких передусім належить доктор біологічних наук, професор Степан Михайлович Стойко. 14 березня 2010 року виповнилося 90 років від дня народження і 60 років виробничої, наукової, суспільно-корисної та громадської діяльності головному науковому співробітнику Інституту екології Карпат НАН України, видатному українському вченому лісівникові, геоботанику, геосозологу, доктору біологічних наук, доктору гоноріс кауза Зволенського технічного університету (Словаччина), дійсному члену Української Екологічної Академії наук, дійсному члену Української Лісівничої Академії наук, почесному члену Українського ботанічного товариства, дійсному члену Наукового товариства імені Тараса Шевченка, лауреату державної премії України в галузі науки і техніки, професору Степану Михайловичу Стойку (рис. 2).



Рис. 2. Відомий український геосозолог професор С. М. Стойко. 2010 р.

15 березня 2010 року в конференцзалі Національного лісотехнічного університету України наукова і політична громадськість України чествувала ювіляра. Автору цієї статті разом з дружиною Любою на запрошення Степана Михайловича пощастило бути на цьому святі. Тому хочу поділитися враженнями від побаченого та почутого.



Степан Михайлович був у піднесеному настрої, з природною для нього усмішкою, тримався бадьоро, незважаючи на те, що свято тривало майже три години. Урочини відкрив відомий вчений еколог і економіст, академік НАН України, ректор Національного лісотехнічного університету України, професор Юрій Юрійович Туниця — колишній учень Степана Михайловича, який коротко схарактеризував життєвий і творчий шлях і наукові досягнення ювіляра.

Вітати ювіляра прийшло багато відомих учених, політичних і громадських діячів, працівників вищих навчальних закладів України та зарубіжних країн: Чехії, Словаччини, Угорщини, Польщі, Білорусі. Всі, хто вітав ювіляра, відзначали великий внесок Степана Михайловича Стойка в розвиток біологічної науки і геосозології зокрема, в заснуванні та розбудові природоохоронних установ, видатні науково-організаційні здібності, заслужену славу відомого вченого, великого патріота України, мудрого наставника молоді, неповторну його здатність вміти слухати та повернути до себе співрозмовника.

Всіх присутніх вразила прекрасна пам'ять Степана Михайловича, котрий на кожне привітання вміло вставляв дотепну репліку, або спогади про людину, яка вітала його. На привітання зарубіжних вчених він це робив чеською, словацькою, угорською чи польською мовами. Автору цієї статті він пригадав факт, коли будучи студентом першого курсу (1956 р.), я звернувся до Степана Михайловича, щоб він поклопотав перед ректором інституту доцентом Ю. Д. Третьяком про вирішення мого особистого питання. Степан Михайлович звернувся до Юрія Дмитровича, наголосивши, що я походжу з лемківської родини. На що Ю. Д. Третьяк відповів, що він доброзичливо відноситься до лемків і всіляко підтримує їх. В цьому я особисто переконався, коли на третьому курсі в другому семестрі 1959 р., працюючи в студентському науковому гуртку на кафедрі ботаніки і дендрології, яку очолював Ю. Д. Третьяк, а Степан Михайлович був доцентом цієї кафедри, вирішувалося питання — кого із студентів, які працювали в науковому гуртку, відрядити в Московський державний університет імені М. В. Ломоносова на біологічні читання для студентів біологів Радянського Союзу. Рекомендація Степана Михайловича була підтримана Юрієм Дмитровичем Третьяком і я в березні 1959 р. вперше побував в Москві та в найпрестижнішому університеті Радянського Союзу — Московського державного університету ім. М.В. Ломоносова.

З великою увагою всі присутні вислухали привітання ювілярові з нагоди його 90 – річчя від родини Стойків, з яким виступив син Степана Михайловича — Ростислав Степанович — доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НАН України. Він висловив слова глибокої подяки своїм батькам — Степану Михайловичу та Ользі Василівні, котра за станом здоров'я не змогла бути присутньою на цьому святі, за виховання, навчання, за доброзичливе ставлення та прекрасну сімейну ауру, що панувала в їх родині. Він згадував, що його батько завжди працював і продовжує працювати понині. На ювілей приїхали три сестри і брат Степана Михайловича. Коли вони піднялись із своїх місць, усі присутні на святі вітали їх тривалими оплесками.

В заключному слові Степан Михайлович Стойко щиро подякував за привітання та побажання і висловився приблизно так: «Що і як би там не говорили, але приємно слухати своїх колег і учнів, коли відзначають твої заслуги, можливо інколи, перебільшуючи їх. Зазначу, що вчителі щасливі тоді, коли бачать своїх учнів сивочолими та лисими. Все сказане про мене надихає на те, щоб продовжувати працювати на благо науки, якій я присвятив майже все своє свідоме життя, бути серед людей, корисним своїй державі та українському народові. Бажаю всім присутнім відзначити своє 90 – річчя і не забути запросити мене».

Ось таким знають колеги, друзі та учні професора Степана Михайловича Стойка — геосозолога серцем і розумом.

У науковому фаховому виданні «Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія. Біологія». — № 1 (42) за 2010 рік автор цієї статті разом з дружиною Л. С. Барною в розділі Персоналії опублікували статтю: «Відомий геосозолог України (до 90-річчя від дня народження професора С. М. Стойка), в якій висвітлено життєвий шлях, виробничу, наукову та громадську діяльність відомого українського

вченого в галузі геоботаніки, флористики та охорони рослинного світу професора Степана Михайловича Стойка [4].

Приємно згадати, що коли випускники лісогосподарського факультету лісотехнічного інституту святкували чи то 20–ти, чи 45–ти річчя випуску з нами завжди був професор Степан Михайлович Стойко, який з висоти прожитих літ згадував своїх вчителів, особливо академіка Петра Степановича Погребняка, в якого навчався в аспірантурі, Юрія Дмитровича Третяка, з яким працював на кафедрі ботаніки-дендрології та багатьох інших вчених і людей, які йому траплялися на його життєвій дорозі [8]. Я разом із С. М. Стойко опублікував в наукових фахових виданнях і матеріалах конференцій наукові праці [9-11].

Спливли роки за роками і визріла думка, що вже час зустрітися випускникам лісогосподарського факультету в своїй Alma mater. Перша зустріч випускників лісогосподарського факультету 1961 року відбулася в лютому 1981 року. У 1961 р. лісогосподарський факультет закінчили:

А. І. Банчуков, М. М. Барна, З. В. Беляєва, В. Г. Білецький, Л. С. Борсук, П. Н. Бублик, І. Д. Вечерніков, Л. П. Гаврилишин, А. А. Голік, Ф. В. Головка, С. І. Граб, Б. М. Грепак, Н. Н. Гром, Р. Я. Дабіжа, В. Ф. Давидюк, В. Л. Дубова, Е. Н. Здрілко, В. М. Кемінь, О. О. Кирдан, А. А. Книш, А. К. Козачук, Н. Д. Коломієць, Н. А. Корецький, С. І. Кунінець, Б. К. Куціцький, Т. В. Папіжук, І. М. Литвинюк, М. В. Львович, В. І. Мазур, А. В. Мацюк, П. Л. Мельничук, В. М. Миронович, В. П. М'ясоєдов, В. Ф. Наконечний, А. В. Новоселецький, Д. Е. Олейніков, В. П. Омеляненко, Г. А. Осипчук, М. С. Пашина, А. І. Пилипенко, О. К. Пилипчук, М. І. Пкальська, А. С. Проненко, І. М. Рогач, Б. А. Смачелюк, Е. Е. Снадна, В. В. Сологуб, Б. Ф. Танцюра, А. К. Тарадайник, І. П. Терехуха, Е. А. Савіцька, Р. Г. Стеценко, А. Г. Стовбир, Р. Г. Суслін, І. П. Чмелін, М. І. Чміль, Л. І. Сорокін, В. Е. Хребтань, Е. І. Шавула, В. Н. Франків, Л. В. Цікура, Ф. О. Філоненко, О. П. Якимович. Всього в 1961 році лісогосподарський факультет закінчило 63 випускники, які за всесоюзним розподілом були направлені в різні області України, а дехто, зокрема Віктор Білецький, був направлений в Читинську область Росії. У Велико-Бичківській, Міжгірській, Рахівській, Свалявській, Хустській лісокомбінати тресту «Закарпатліс» були направлені випускники: Микола Барна, Людмила Гаврилишин, Борис Грепак, Микола Гром, Василь Кемінь, Іван Рогач, Борис Танцюра.

На першу зустріч прибули випускники 1961 року: А. І. Банчуков, М. М. Барна, Л. С. Борсук, І. Д. Вечерніков, Л. П. Гаврилишин, А. А. Голік, Ф. В. Головка, С. І. Граб, Н. Н. Гром, В. Л. Дубова, Е. Н. Здрілко, О. О. Кирдан, А. А. Книш, Н. Д. Коломієць, Н. А. Корецький, С. І. Кунінець, Б. К. Куціцький, Т. В. Папіжук, М. В. Львович, А. В. Мацюк, П. Л. Мельничук, В. М. Миронович, А. В. Новоселецький, О. К. Пилипчук, М. І. Скальська, Е. Е. Снадна, В. В. Сологуб, А. К. Тарадайник, Р. Г. Стеценко, Е. І. Шавула (рис. 3).

На зустріч приїхали випускники з різних областей України. Зустріч відбулася в актовій залі головного адміністративно-навчального корпусу по вул. Пушкінській, 103, де в свій час була лекційна аудиторія, в якій ми слухали лекції для цілого потоку. На нашу зустріч завітав проректор з навчальної роботи інституту доцент Юрій Федорович Осипенко (на нашому курсі він читав навчальну дисципліну «Деревинознавство» та в той час був заступником декана лісогосподарського факультету). Михайло Львович (бувчий староста академічної групи), який головував на цій зустрічі, запропонував передусім вшанувати хвилиною мовчання пам'ять наших друзів–однокурсників, які не дожили до нашої зустрічі і відійшли в інший світ.

Відтак до випускників звернувся із словом-привітанням Юрій Федорович Осипенко. У своєму виступі він коротко зупинився на успіхах, які досягнув інститут за останні 20 років та проблемах, які йому як вищому навчальному закладу необхідно вирішувати для подальшого підвищення якості випускників факультету та інституту з метою зміцнення всього лісогосподарського та лісопромислового комплексу. Із випускників виступили Михайло Львович і Микола Барна. Михайло Львович розповів про досягнення на життєвій дорозі, про те, як він здійснює керівництво Шацьким навчально-виробничим лісгоспом та про завдання, які доводиться вирішувати його колективу для покращення навчання у підготовці фахівців із середньою лісовою освітою та про проблеми виробничого характеру.



Рис. 3. Перша зустріч випускників лісогосподарського факультету 1961 року в своїй Alma mater. Лютий 1981 р.

Михайло Львович надав мені слово. У своєму виступі я зупинився на успіхах, які досягнув за період, що пройшов після закінчення інституту. За направленням працював помічником лісничого Діловецького лісництва Велико-Бичківського лісокомбінату тресту «Закарпатліс». В цьому ж лісокомбінаті помічником лісничого працював Борис Танцора, а в Рахівському лісокомбінаті працювали Микола Гром — лісничим Лазовщинського лісництва і Борис Грепак — інженером по захисту лісу Рахівського лісокомбінату. Відтак я був переведений інженером відділу лісового господарства Велико-Бичківського лісокомбінату. На цій посаді пропрацював по квітень 1964 року, оскільки я поступив в аспірантуру в Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації (УкрНДЛГА, м. Харків). Після закінчення аспірантури мене направили молодшим науковим співробітником відділу селекції Карпатського філіалу УкрНДЛГА ( м. Івано-Франківськ), де я пропрацював молодшим і старшим науковим співробітником по серпень 1971 р. За цей час став кандидатом біологічних наук за спеціальністю «Ботаніка». Відтак у серпні 1971 р. за конкурсом був обраний викладачем кафедри ботаніки Тернопільського державного педагогічного інституту, де і працюю з серпня 1971 р. до червня 1975 р. – викладачем та старшим викладачем, з червня 1975 р. – доцентом. Люблю викладацьку роботу, якій віддав близько 10 років і на якій досяг певних успіхів: став доцентом, з 1977 р. понині працюю заступником декана природничого факультету. Із студентських спогадів я пригадав той випадок, коли всім третім курсом (1959 р.) мене виряджали в Московський державний університет ім. М. В. Ломоносова. На все життя я запам'ятав як Любка Борсук мені позичив своє пальто, яке він одягав лише на свята, Женья Здрілко – кашкет, Саша Кирдан – шалік, Діма Олейников – черевики (це був початок березня, а Діма всю зиму ходив в чоботях), Алік Новоселецький – рукавиці. Не пригадую в чийому костюмі я поїхав, але точно не в своєму. Хтось із друзів в той час зауважив: «Барна, ти як Рач

Капур, який в кінофільмі співав «Я в японских ботинках, в русской шляпе большой и с индийской душой. На відміну від Рач Капури ти з українською душею, а все решта як у нього».



Рис. 4. Випускники лісогосподарського факультету 1961 року під час I-ої зустрічі (лютий 1981 р.). 1-й ряд зліва направо: Л. Борсук, Н. Снадна, С. Граб, М. Скальська, А. Голік, С. Кунинець, Л. Пилипчук. 2-й ряд зліва направо: О. Кирдан, Є. Здрілко, М. Львович, А. Мацюк, М. Барна, А. Новоселецький, М. Корецький.

Рис.5. Випускники лісогосподарського факультету 1961 року під час I-ої зустрічі (лютий 1981 р.): зліва направо: Микола Гром, Раїса Стеценко, Анатолій Мацюк, Стефанія Граб, Микола Барна, Алім Новоселецький.



Розповіді доповнювалися спогадами про дотепні та кумедні витівки із студентського життя. Пригадали фрази Толі Банчукова: «Тяни», Діми Олейникова, «Нехай будет», Віктора М'ясоєдова «Ох, раз, ещё раз, ещё много, много раз» та ін.

Відтак, в ресторані одного з готелів м. Львова, де ми зупинилися, був організований святковий вечір, на якому із спогадами виступили майже всі присутні, зокрема: староста групи Михайло Львович, комсорг групи Олександр Кирдан, профорг групи Микола Гром та багато інших. У своїх виступах випускники згадували нелегкі роки життя і навчання в стінах своєї Alma mater. Після зустрічі за «круглим столом», яка тривала до 1 години ночі, всі розійшлися по кімнатах готелю, де продовжився жвавий та активний обмін між випускниками. На наступний день прощаючись, ми знову обіцяли зустрітися через певний відрізок часу (рис.4, 5).

2005 рік видався знаменним у житті моєї Alma mater. Професорсько-викладацький персонал, наукова громадськість м. Львова й області та багатьох вищих навчальних закладів України відзначали 130 – річчя від дня заснування Українського державного лісотехнічного університету. Урочиста Академія з нагоди 130 – річчя університету відбувалася в приміщенні Львівського державного театру опери та балету імені Соломії Крушельницької. На ці урочини я був запрошений разом із дружиною Любою. З нагоди 130 – річчя університету Указом Президента України Віктора Ющенка йому було надано статус національного і він отримав нову назву – Національний лісотехнічний університет України. З цієї нагоди ректор університету член-кореспондент НАН України, професор Юрій Юрійович Туниця був нагороджений орденом Ярослава Мудрого, проректору з наукової роботи університету доктору біологічних наук, професору Григорію Томковичу Криницькому присвоєно почесне звання

«Заслужений діяч науки і техніки України». Водночас багатьом керівникам університетських підрозділів, професорсько-викладацькому та навчально-допоміжному персоналу були вручені нагороди, грамоти та інші відзнаки.

1 липня 2006 р. в головному корпусі Національного лісотехнічного університету України (вул. Генерала Чупринки, 103) відбулася друга зустріч випускників лісогосподарського факультету 1961 року. До організації цієї зустрічі прилучилися два Миколи Миколайовичі: Гром і Барна. На цю зустріч із 63 випускників прибуло лише 12 (на першій зустрічі нас було втричі більше), незважаючи на те, що запрошення було розіслано більше 30 особам. На зустріч я прибув з дружиною, Любомир Борсук, Анатолій Голик, Микола Гром, Володимир Давидок, Борис Куцицький, Павло Мельничук, Алім Новоселецький, Люся Пилипчук, Катя Савицька, Рая Стеценко, Борис Танцюра (рис. 6, 7).

Зустріч відбулася в актовій залі університету. На нашу зустріч завітали: проректор з наукової роботи Національного лісотехнічного університету України доктор біологічних наук, професор Г. Т. Криницький, який закінчив лісогосподарський факультет у 1966 р., і доктор біологічних наук, професор Степан Михайлович Стойко (рис. 2). Головуючим на цій зустрічі був Борис Танцюра, з властивою йому скоромовкою він назвав, з доповненнями присутніх, більшість наших випускників, які відійшли у вічність, зокрема: Олександра Кирдана, Василя Омеляненка, Івана Теребуху, Євгенія Здрілка, Ростислава Сусліна, Бориса Грепака, Аллу Книш, Віктора М'ясоєдова, Діму Олейникова, Василя Хребтаня, та ін. Хвилиною мовчання ми вшанували пам'ять про наших друзів-однокурсників.



Рис.6. Випускники лісогосподарського факультету 1961 року на другій зустрічі в своїй Alma mater. Серед випускників присутній професор С. М. Стойко. 1 липня 2006 р.

Відтак Борис надавав слово для спогадів і для розповіді про свої успіхи на довгій життєвій дорозі. У своєму виступі я зазначив, що я дуже щасливий і щасливим мене зробила кохана дружина Люба, з котрою я приїхав на зустріч і з котрою я всіх вас познайомив. Вона — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання біології, працює разом зі мною на хіміко-біологічному факультеті. Окрім того, за роки, що пройшли після закінчення інституту я досягнув певних успіхів: із жовтня 1977 р. по червень 1985 р. — працював заступником декана природничого факультету, з листопада 1996 р. працюю професором кафедри ботаніки, у 1997 р. отримав вчене звання професора кафедри ботаніки, з липня 2002 р. — завідувачем кафедри, з грудня 1990 р. по червень 2006 р. — деканом природничого, а відтак

хіміко – біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. У 2002 р. в Інституті ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України захистив дисертацію на тему «Репродуктивна біологія видів і гібридів родини Вербових (*Salicaceae* Mirb.)» на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 03.00.05–ботаніка.



Рис. 7. Випускники лісогосподарського факультету 1961 року на другій зустрічі в своїй Alma mater. 1 липня 2006 р.

Багато уваги приділяв громадській роботі в університеті, обирався членом профспілкового комітету, заступником голови місцевого комітету профспілки, У 1997 р. заснував на факультеті наукове фахове видання ВАК України «Наукові записки Тернопільського державного (з 2004 р.– національного) педагогічного університету імені Володимира Гнатюка Серія: Біологія», головним редактором якого він є з дня заснування і понині, я є членом спеціалізованих вчених рад Д 26.211.01 Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України та Д 35.072.02 у Національному лісотехнічному університеті України з захисту докторських і кандидатських дисертацій. Під моїм керівництвом успішно розвиваються флористичні та ембріологічні дослідження, за результатами яких підготовлено та захищено 6 кандидатських дисертацій, 8 магістерських робіт та продовжується виконання кандидатських дисертацій аспірантами. За безпосередньою моєю участю на факультеті відкриті та успішно функціонують магістратура, аспірантура та докторантура. За активну участь у розробці наукової тематики з біології, екології та охорони природи обраний у 2004 р. – дійсним членом Академії наук вищої школи України, у 2006 р. Указом Президента України мені присвоєно почесне звання – «Заслужений діяч науки і техніки України». Нагороджений медалями «Ветеран праці» (1987 р.), Ярослава Мудрого АН ВШ України (2007 р.), нагрудним значком «Відмінник народної освіти УРСР» (1987 р.), нагрудним знаком «Відмінник охорони природи УРСР» (1983 р.), Почесною грамотою Міністерства освіти України (1995 р.), Грамотою Тернопільської обласної державної адміністрації (2000 р.). У 1998 р. за значні досягнення в освіті і науці виборюю гранд «Соросівський професор».

Шкода, що до нашої зустрічі недожило багато наших однокурсників. Не буду згадувати всіх (вічна їм пам'ять!), але про свого найкращого товариша студентських років — Олександра Кирдана я зобов'язаний розповісти. Тим більше, що Сашу любили і поважали студенти не лише нашої групи, але й всього курсу. Він напівсирота, як і я. Його батько загинув у 1941 р. під час Другої світової війни. Мати залишилася вдовою і виховала двох чудових хлопців: Олександра і Миколу. Саша родом із села Кирдани, що в п'яти кілометрах від районного центру Овруч Житомирської області. Середню школу закінчив із золотою медаллю. Він був дуже здібним, працьовитим, порядним, спокійним і наполегливим у вирішенні любого питання: чи то навчального характеру (завжди допомагав однокурсникам), чи дозвілля тощо. Ми товаришували упродовж п'яти років навчання, ділилися усім: і радощами, і горем, а перед стипендією ділилися одним пиріжком, розділивши його навпіл. Наскільки наша дружба була міцною говорить той факт, що я відвідав його село Кирдани (в м. Овручі ми навіть побували на могилі Князя Ігоря), а він двічі чи тричі зі мною їздив в село Скоморохи на Тернопільщину, де мешкали мої батьки. В розквіті творчих літ він пішов із життя, залишивши чудову дружину Катерину і двох дочок, недочекавшись побачити внуків. Він похоронений на цвинтарі в Маневичах Волинської області. Декілька разів ми разом із дружиною Любою побували на його могилі. Пам'ять про нього залишиться назавжди.

Знаменним для всіх, хто прибув на зустріч, було те, що до нас завітав професор Степан Михайлович Стойко, котрий читав на першому курсі ботаніку. Відтак кожний поділився своїми успіхами на життєвій дорозі та спогадами про студентські роки. Спогади продовжили за святковим столом у барі лісотехнічного університету. Належне треба віддати Колі Грому, котрий приклав багато зусиль, щоб наша зустріч відбулась і щоб вона запам'яталася як складова нашого студентського колективу в постінститутському періоді життя кожного із присутніх на цій зустрічі. Увага всіх була привернута до розповідей Степана Михайловича, котрий з висоти прожитих літ, великого життєвого досвіду та глибокого різнобічного багажу знань згадував своїх вчителів, особливо з великою приємністю розповідав про свого наукового керівника кандидатської дисертації академіка АН України Петра Степановича Погребняка – великого вченого, патріота, основоположника української лісотипологічної школи. Степан Михайлович розповів нам про дружбу вченого Петра Степановича Погребняка і поета Максима Тадейовича Рильського, який Петру Степановичу присвятив прекрасні рядки:

Той, хто любить паростки кленові,  
Хто діброви молоді ростить.  
Сам достоїн людської любові,  
Бо живе й працює для століть.

Як і належало, ми всі провели Степана Михайловича, а я і Микола Гром (його автомобілем) підвезли Степана Михайловича додому. Час зустрічі підходив до завершення і в кожного з присутніх з'явилися сльози на очах – сльози розставання, сльози вірної студентської дружби, роздуми про наступну зустріч через роки, через десятиліття. Але на це – Господня воля.

2 липня 2011 року відбулась третя зустріч, яка виявилась наймалочисленнішою із всіх зустрічей випускників лісогосподарського факультету 1961 року.



Рис. 8. Випускники лісогосподарського факультету 1961 року на третій зустрічі в своїй Alma mater. 2 липня 2011 р.

Перший ряд зліва направо: Володимир Давидюк, Анатолій Голік, Марія Пашина, Стефанія Граб, Микола Барна; другий ряд: Алім Новоселецький Любомир Борсук, Борис Танцюра Борис Куцицький, Микола Гром.

Зустріч була приурочена 50-річчю закінчення нами лісогосподарського факультету Львівського лісотехнічного інституту. На цій зустрічі головував Микола Барна, який у вступному слові зазначив, що 50 літ — це проміжок часу в півстоліття і за цей час відбулися кількісні та якісні зміни в житті кожного окремо взятого випускника та в цілому випускників лісогосподарського факультету Львівського лісотехнічного інституту — багато із випускників відійшли у вічність, а дехто через недугу та через інші сімейні та життєві обставини не змогли приїхати і зустрітися втретє у своїй Alma mater. На цю зустріч прибуло 10 випускників лісогосподарського факультету 1961 року випуску: Микола Барна, Микола Гром, Алім Новоселецький, Володимир Давидюк, Анатолій Голік, Любомир Борсук, Стефанія Граб, Борис Куцицький, Борис Танцюра, Марія Пашина. Микола Барна запропонував вшанувати пам'ять однокурсників, які відійшли у вічність, зокрема: Василя Омеляненка, Олександра Кирдана, Івана Теребуху, Євгенія Здрілка, Ростислава Сусліна, Бориса Грепака, Аллу Книш, Віктора М'ясоєдова, Володимира Сологуба, Діму Олейникова, Василя Хребтаня, Павла Мельничука, Володимира Мазура, Миколу Корецького, Федора Головка, Володимира Франкова, Івана Вечернікова та ін.

Дуже шкода, що на нашу зустріч не зміг прибути професор Степан Михайлович Стойко, якому оргкомітет надіслав запрошення. Але його присутність ми відчували, оскільки він надіслав нам привітання, яке присутнім зачитав Микола Гром:

«Дорогі і милі моему серцю випускники  
лісогосподарського факультету 1961 року!

За славною студентською традицією Ви відзначаєте півстолітній ювілей закінчення своїх студій в рідній «Alma mater» у Львові. Із Срібної Землі Закарпаття вітаю Вас із цією знаменною у Вашому житті подією. З нагоди ювілейної дати хочеться відзначити три важливі обставини:

1. Незважаючи на важкі економічні та складні політичні повоєнні умови Ви здобували знання, щоби за своїм фахом служити нашому народу.



2. На своєму життєвому шляху ви зробили чимало, щоби зберегти та примножити українські ліси та зберегти рідну природу.

3. Керуючись національними ідеями наших пророків — Тараса Шевченка, Лесі Українки, Івана Франка, Ви вірили в могутність нашого народу, історичну справедливість та воскресіння нашої державності.

Цими ідеалами ми будемо керуватись у нашому житті і надалі.

Щастя, Боже, нашій соборній державі!»

Ваш колишній вчитель, професор Степан Стойко.



Рис. 9. За святковим столом зібралися випускники: стоять Микола Барна (зліва) і Микола Гром; сидять зліва направо: Стефанія Граб, Алім Новоселецький, Борис Куціцький і Анатолій Голік.

Відтак однокурсники продовжували ділитися спогадами за круглим столом, що його організував Микола Гром. Розмова-спогади тривала довго, доповнювалася спогадами про кумедні витівки із студентського життя та піснями. Але час робить своє і наша зустріч наблизилась до завершення. Прощаючись, ми зичили один одному, передусім, здоров'я, щастя, достатку і, звичайно, довгих років життя та наступної зустрічі.

Чи можна після третьої зустрічі, присвяченої 50-річчю випускників лісогосподарського факультету, планувати наступні зустрічі? Мабуть, що можна та навіть і треба, але бажання зустрітися, з ким навчався упродовж 5 років у своїй Alma mater, не повинно залишатися поза увагою всіх тих, кому Господь відпустив довгі роки життя на цьому світі.

На жодну із трьох зустрічей не з'явилися такі випускники: В. Г. Білецький, П. Н. Бублик, Б. М. Грепак, Р. Я. Дабіжа, В. М. Кемінь, А. К. Козачук, І. М. Литвинюк, В. І. Мазур, В. П. М'ясоєдов, В. Ф. Наконечний, Д. Е. Олейников, В. П. Омеляненко, А. І. Пилипенко, А. С. Проненко, І. П. Терехуха, А. Г. Стівбир, Р. Г. Суслін, Й. М. Чмелик, М. І. Чміль, І. М. Рогач, В. Н. Франків, Л. В. Цікура, Ф. О. Філоненко та ін. Одні відійшли в інший світ, інші через недуги, а дехто через сімейні та життєві обставини не змогли прибути на зустріч однокурсників. Про всіх названих випускників, які не з'явилися на запрошення прибути на зустріч в свою Alma mater, не писатиму, але про таких як: Віктор Білецький, Борис Грепак, Петро Бублик, Ростислав Суслін, Йосип Чмелик, Мирон Чміль, Діма Олейников, Володимир Франків, Віктор Мясоєдов, Іван Терехуха, з якими я зустрічався на своїй життєвій

дорозі, а з двома із них — Ростиславом Сусліним працював у Карпатському філіалі УкрНДЦЛГА в Івано-Франківську та з Іваном Теребухою — на кафедрі ботаніки Тернопільського державного педагогічного інституту, а відтак мешкав з ними у м. Тернополі, я зобов'язаний розповісти в цій статті. Тим більше, що вони обидва вже кілька літ тому відійшли в інший світ.

Хоч з Віктором Білецьким після закінчення інституту мені не доводилося зустрічатися, але хочу поділитися про прочитане в газеті «Известия», де була опублікована стаття про лісові пожежі на великих площах, що перебувають під охороною та наглядом Читинського обласного управління лісового господарства Росії. В ній говорилося про причини їх виникнення та про великий вклад працівників відділу захисту лісу та протипожежного нагляду, який очолює Віктор Григорович Білецький щодо профілактики та запобігання пожеж. В цій же статті говорилося про особистий вклад Віктора Григоровича Білецького та про те, що за великий вклад у цю справу він представлений до нагородження одним із орденів Російської федерації.

Після закінчення інституту з Борисом Грепаком ми були направлені в різні лісокомбінати Закарпатської області — він у Рахівський, а я — у Велико-Бичківський, що знаходилися в одному районі — Рахівському. Вище зазначено, що Борис Грепак працював інженером відділу захисту лісу Рахівського лісокомбінату, а я — помічником лісного Діловецького лісництва, що на відстані 18 км від м. Рахова. З Борисом ми часто зустрічалися на районних та обласних нарадах з проблем лісового господарства, а інколи в неофіційній обстановці в селі Діловому, куди на мотоциклі любив приїжджати Борис. Шкода, що на другому чи третьому році після закінчення інституту трагічно обірвалося його життя.

З квітня 1967 року я працював на посаді молодшого наукового співробітника Карпатського філіалу УкрНДЦЛГА (м. Івано-Франківськ), але мешкав у відомчій квартирі в м. Надвірній. Одного разу на Надвірнянський опорний пункт приїхав директор Карпатського філіалу УкрНДЦЛГА кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник Євгеній Феодосійович Черняк і представив молодшого наукового співробітника відділу механізації Ростислава Сусліна. Водночас директор зауважив, що новий співробітник займатиметься залісненням терас в гірських умовах Карпат, а мешкатиме у трикімнатній квартирі (відомчий будинок мав дві спарені трикімнатні квартири), в одній із них я мешкав із сім'єю із чотирьох чоловік. У 1971 р. я за конкурсом був обраний доцентом кафедри ботаніки Тернопільського державного педагогічного інституту, а Ростік через деякий час повернувся у Тернопіль і працював старшим інженером ВО «Тернопільліс». В Тернополі ми обидва часто зустрічалися.

У 1967 році на автобусній станції в Івано-Франківську випадково зустрів Діму Олейникова, який працював лісничим Чернолицького лісництва тресту «Прикарпатліс». Ми обмінялися адресами і обіцяли зустрітися, але доля розпорядилася так, що це була наша остання зустріч, оскільки через кілька років я був у Чернолиці, але мене повідомили, що Діма Олейников помер і захоронений на цвинтарі в м. Городенці.

2 квітня 1969 року в Інституті ботаніки АН Української РСР я захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю «Ботаніка». Я ішов до центрального телеграфу, щоб відправити телеграму додому. На площі Богдана Хмельницького я зустрів Володимира Франківа, який працював головним інженером в одній із львівських дорожніх організацій. Ми обмінялися кількома фразами, одну з яких, сказаних Володимиром я запам'ятав: «Бачиш, Коля, які ґрунтовні знання ми одержали на військовій кафедрі, де ми протягом чотирьох років вивчали дорожню справу. Це дало мені можливість працювати не за здобутою спеціальністю «лісове господарство», а за спеціальністю «автомобільні дороги», яку хлопці нашого курсу здобули на військовій кафедрі». На прощання ми побажали один одному успіхів і на тому розійшлися.

У 1969-1970 рр., працюючи в Карпатському філіалі УкрНДЦЛГА я майже кожного дня зустрічався з Мироном Чмілем, який працював інспектором Івано-Франківської лісової інспекції, яка містилася в будинку філіалу, а з Йосипом Чмеликом двічі чи тричі ми

зустрічалися в Солотвинському лісокомбінаті тресту «Прикарпатліс», куди я неодноразово приїздив у відрадження.

З 1969 року молодшим науковим співробітником Тернопільського опорного пункту Вінницької лісодослідної станції УкрНДЛГА працював Іван Теребуха. Через 2 роки роботи Івана Теребухи на Тернопільському опорному пункті ми зустрілися в м. Тернополі, де з серпня 1971 року я працюю в Тернопільському державному педагогічному інституті (нині Тернопільський національний педагогічний університеті імені Володимира Гнатюка). За моєю рекомендацією Іван Пектрович Теребуха у вересні 1979 р. був зарахований асистентом кафедри ботаніки, на якій я працював доцентом і заступником декана природничого факультету. Відтак з грудня 1982 р. по червень 1988 р. він — старший викладач, а з грудня 1988 р. по травень 1990 р. — доцент кафедри ботаніки. У травні 1990 р. його не стало.

З Петром Бубликом ми зустрілися у 1980 році чисто випадково. Я навчався на курсах підвищення кваліфікації на біологічному факультеті Київського державного університету імені Т. Г. Шевченка. Дні масляниці в Києві відзначали в неділю. Побувавши в Голосіївському парку, де проходило відзначення свята, чисто випадково зустрів Бориса Танцюру, з яким покуштували млинці з медом. Борис запропонував поїхати до Петра Бублика, який мешкав в селі (не пригадую його назву) на окраїні житлового масиву Києва — Троєщина. Коли ми завітали до Петра, його дружина — начальник відділення зв'язку хворіла ангіною, в цей день в неї температура сягала близько 38 °С. Щоб угостити нас, Петро попросив хвору дружину, щоб встала з ліжка. Я спитав Петра: «Ти, Петре, сам не можеш порізати шматок сала, щоб не турбувати хвору дружину». Його поступок нас дуже стурбував і, попрощавшись з ним і з його дружиною, ми вирушили автобусом назад в Київ в гуртожиток, де я мешкав на курсах підвищення кваліфікації. Удвох з Борисом Танцюрою ми славно відзначили масляницю.

Я закінчив аспірантуру в лабораторії цитоембріології відділу селекції УкрНДЛГА (м. Харків) під керівництвом кандидата сільськогосподарських наук, старшого наукового співробітника Зинаїди Павлівни Коц. У жовтні 1981 року приїхав (вже 10 років працював на посаді доцента кафедри ботаніки Тернопільського державного педагогічного інституту) в УкрНДЛГА на 55-річчя З. П. Коц. Коли я зайшов у відділ захисту лісу, я зустрівся з Віктором М'ясоєдовим, який вже другий рік працював молодшим науковим співробітником цього відділу і займався випробуванням різних препаративних форм і відповідної апаратури проти шкідників лісу. Я запитав, а як дисертація, на що він відповів: «Успішно працюю над темою кандидатської дисертації і моїм науковим керівником є Й. Д. Авраменко», якого я знав ще під час мого навчання в аспірантурі як знавця в галузі ентомології та біологічних методів захисту лісу. До цього, — продовжував Віктор, я працював інженером по захисту лісу Харківського лісгоспу, а це вже два роки як я пройшов за конкурсом в УкрНДЛГА.

Випускники лісгосподарського факультету 1961 року завдяки наполегливій і копіткій праці досягли значних успіхів у виробничій, науковій діяльності та на викладацькій роботі. Зокрема, Анатолій Голік став начальником Волинського обласного управління лісового господарства. Начальником відділу охорони та протипожежного захисту лісів Читинського обласного управління лісового господарства був Віктор Білецький. Директорами та головними інженерами лісгоспів стали: Анатолій Голік, Михайло Львович, Анатолій Стівбир, Борис Куцицький, Василь Хребтань, Олександр Кирдан; начальниками відділів лісового господарства лісгоспів і лісокомбінатів України були: Володимир Сологуб, Микола Корецький, Любомир Борсук, Стефанія Граб, лісничими працювали: Алім Новоселецький (33 роки, мабуть, найдовше, причому в одному і тому ж лісництві), Павло Мельничук, Олександр Кирдан, Діма Олейников, Анатолій Голік, Володимир Давидюк, Микола Гром, Олександра Пилипчук та ін., а Федір Головка став державним службовцем — заступником голови Лубнівського райвиконкому Полтавської області. Науковцями та викладачами стали: Микола Барна — доктор біологічних наук, професор, академік Академії наук вищої школи України, заслужений діяч науки і техніки України; Микола Гром — кандидат сільськогосподарських наук, професор; Іван Теребуха — кандидат сільськогосподарських наук, доцент; Борис Танцюра —

кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник; Володимир Миронович — кандидат сільськогосподарських наук; Віктор М'ясоєдов — молодший науковий співробітник; Ростислав Суслін — молодший науковий співробітник.

А тепер про Alma mater з позиції сьогодення, тим більше, що маю на це право, як член спеціалізованої вченої ради Д 35.072.02 в Національному лісотехнічному університеті України із захисту докторських і кандидатських дисертацій. Упродовж майже 50 років лісотехнічний інститут зростає кількісно і якісно. Якщо в 1956 році в інституті функціонувало лише три факультети: лісогосподарський, лісоінженерний та механічної технології деревини, то нині Національний лісотехнічний університет України — вищий державний навчальний заклад екологічного спрямування, що включає: Інститут екологічної економіки, лісогосподарський, лісомеханічний, технологічний, економічний, заочний, доуніверситетської підготовки та післядипломної освіти факультети [5].

Університет готує бакалаврів за напрямками:

Лісове і садово-паркове господарство

Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування

Лісозаготівля

Деревооброблювальні технології

Хімічна технологія

Інженерна механіка

Комп'ютерні науки

Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Менеджмент

Облік і аудит

Мистецтво

Архітектура

Специфічні категорії [5].

Університет готує спеціалістів і магістрів за спеціальностями:

Лісове господарство

Садово-паркове господарство

Мисливське господарство

Екологія та охорона навколишнього середовища

Лісоінженерна справа

Технологія деревообробки

Хімічна технологія переробки деревини та рослинної сировини

Обладнання лісового комплексу

Інформаційні технології проектування

Автоматизоване управління технологічними процесами

Менеджмент організацій

Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності

Облік і аудит

Дизайн

Містобудування, спеціалізація — ландшафтна архітектура

Економіка довкілля та природних ресурсів [5].

Навчальний процес і науково-дослідну роботу здійснюють 467 висококваліфікованих викладачів і наукових співробітників, у т. ч. 45 докторів наук, професорів і 237 кандидатів наук, доцентів, серед них — відомі вчені, заслужені діячі науки і техніки України, заслужені працівники освіти України, лауреати Державних премій України. Ректор університету — Юрій Юрійович Туниця — доктор економічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, академік НАН України, президент Лісівничої академії наук України, віце-президент Західного відділення Спілки ректорів вищих навчальних закладів України. З Юрійом

Юрійовичем я навчався на лісогосподарському факультеті, але я на два роки навчався скоріше, ніж він і навіть мешкали в одному і тому ж гуртожитку.

Національний лісотехнічний університет визнаний на національному та міжнародному рівнях напрацюваннями з фундаментальних досліджень та прикладних розробок з лісового господарства, деревообробної меблевої галузей та ін., екологізації видів економічної діяльності; створення Екологічної Конституції Землі. Університет співпрацює з академічною асоціацією європейської лісової освіти — SILVA NETWORK, міжнародною спілкою лісових дослідницьких організацій — UIFRO, інститутами Національної академії наук України, університетами Австрії, Бельгії, Великобританії, Італії, Німеччини, Польщі, Росії, Словаччини, США, Угорщини, України, Чехії, Швейцарії, Швеції, Японії та ін. [5].

Університет здійснює наукову і науково-технічну діяльність щодо підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових екосистем, розроблення ресурсощадних та природоохоронних технологій, концепції розвитку лісового комплексу України у контексті сталого лісокористування і економічного захисту довкілля. Для цього в університеті діють аспірантура з одинадцяти та докторантура з п'яти спеціальностей, чотири спеціалізовані вчені ради із захисту докторських і кандидатських дисертацій.

Що торкається навчально-матеріальної та науково-дослідної бази, то університет має шість навчальних корпусів (рис. 10, 11), та адміністративно-навчальний корпус з десятками навчальних аудиторій, кабінетів і науково-навчальних лабораторій, науково-технічну бібліотеку та чотири студентські гуртожитки. Окрім того, університет має в своєму розпорядженні Страдцівський навчально-виробничий лісокомбінат площею 7 тис. га, державний ботанічний сад площею 25 га. Вони є базою навчальних і виробничих практик студентів та науковими полігонами університету.



Рис.10. Адміністративно-навчальний корпус Національного лісотехнічного університету України. Фото [5].



Рис. 11. Навчальні корпуси лісотехнічного університету. Фото [5]

Усе вищенаведене говорить про те, що Національний лісотехнічний університет України пройшов тривалий період кількісного і якісного зростання, що дало можливість здійснювати не лише підготовку висококваліфікованих фахівців для різних галузей лісопромислового комплексу держави, а й готувати наукові кадри для потреб університету та інших вищих навчальних закладів і науково-дослідних установ України.

#### Висновки

За більш, ніж 135-річний період своєї діяльності університет перетворився із Крайової лісової школи в провідний Національний лісотехнічний університет України за IV-м рівнем акредитації, що готує фахівців для всіх галузей лісового сектора та суміжних секторів економіки України за освітньо-кваліфікаційними рівнями «молодший спеціаліст», «бакалавр», «спеціаліст» і «магістр» із 17 спеціальностей. Вчені університету проводять наукові дослідження з різних галузей лісопромислового комплексу. Університет став центром формування лісової політики України. Окрім того, в університеті розроблена і реалізовується програма екологізації гуманітарних, природничих та фахових дисциплін, метою якої є екологізація всього навчального процесу як невід'ємної складової сучасної дидактики.

1. Барна Н. Н. Ценний буковий масив / Н. Н. Барна // Лесное хозяйство.— 1962. — № 10. — С. 79—81.
2. Барна Микола. Curriculum vitae / Уклад.: Л. С. Барна, Н. В. Герц. Автор передмови академік НАН України К. М. Ситник. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. — 288 с.: іл.
3. Барна Микола. Радоцина в моєму серці: наук.-популяр. вид./ Микола Барна.— Тернопіль: Підручники і посібники, 2011 р. — 240 с.: іл.
4. Барна М. М. Відомий український геосозолог (до 90-річчя від дня народження професора С. М. Стойка) / М. М. Барна, Л. С. Барна // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біол.— 2010. — № 1 (42). — С. 143—171.
5. Барна М. М. Баворівська середня загальноосвітня школа I–III ст.: 50 літ тому і сьогодні / М. М. Барна // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біол.— 2006. — № 1 (28). — С. 128—131.
6. Нариси історії хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (1940-2010) / [Барна М. М., Курант В. З, Барна Л. С., Грубінко В. В., Гришук Б. Д., Кваша В. І., Степанюк А. В.] за ред. М. М. Барни. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2010. — 308 с.: іл.
7. Національний лісотехнічний університет України. 1874 – 2009. — Львів, 2009. — 30 с.: іл.
8. Стойко С. М. Життєвий шлях і бібліографія / С. М. Стойко. — Львів: Меркатор, 2010. — 160 с.
9. Стойко С. М. Володимир Іванович Чопик — видатний ботанік, флорист, систематик, еколог, фітосозолог (до 80-річчя від дня народження) / С. М. Стойко, М. М. Барна // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біол. — 2009. — № 1-2 (39). — С. 223—227.

10. *Стойко С. М.* Володимир Іванович Чопик (до 80-річчя вченого) / С. М. Стойко, М. М. Барна // Укр. ботан. журн. — 2009. — Т. 66, № 4. — С. 596—600.
11. *Стойко С. М.* Порівняльно-екологічні дослідження бука європейського на Поділлі, Розточчі і в Карпатах / С. М. Стойко, М. М. Барна // Матеріали до вивчення природних ресурсів Поділля. — Тернопіль–Кременець, 1963. — С. 120—123.

*Н. Н. Барна*

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

ALMA MATER — НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ УКРАИНЫ:  
55 ЛЕТ СПУСТЯ И СЕГОДНЯ

Раскрыто учебную, научно-исследовательскую деятельность Национального лесотехнического университета Украины. В университете обучается свыше 7000 студентов, он готовит бакалавров по 13 направлениям и специалистов и магистров по 17 специальностям. В университете действуют аспирантура по одиннадцати специальностям и докторантура по пяти специальностям, четыре специализированные ученые советы по защите докторских и кандидатских диссертаций.

*Ключевые слова: Alma mater, университет, институт, факультеты, кафедры, научно-исследовательские лаборатории, бакалавры, специалисты, магистры*

Рекомендує до друку

Надійшла 5.09.2011

В.З. Курант

57.062.4:737.2

В.Ю. БАРИШТЕЙН

Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України»  
вул. Осиповського, 2а, Київ, 04123

## **КАРЛ ЛІННЕЙ, ЙОГО ВНЕСОК У БІОЛОГІЧНУ НАУКУ В МЕДАЛЬЄРНОМУ МИСТЕЦТВІ**

Головні події в житті та науковий внесок Карла Ліннея в біологічну науку представлені в творах медальєрного мистецтва Франції, Швеції, Нідерландів, Великобританії, Росії та США.

*Ключові слова: Карл Лінней, «Система природи», настільна медаль*

Карл Лінней (швед. *Carl Linne*, лат. *Carolus Linnaeus*, 1707–1778) – видатний шведський природознавець та лікар, перший президент Шведської королівської академії наук, належить до тих видатних особистостей в історії світової науки, яким присвячені численні пам'ятники матеріальної культури: настільні медалі, монети, філателістична продукція, банкноти тощо.

На деяких пам'ятних медалях, створених на честь Ліннея, його ювілеїв та наукової спадщини ми й зупинимося.

Спочатку розповімо про французьку медаль (68 мм, бронза, скульптор А. Galtie, Паризький монетний двір, 1955), присвячену 220-річчю від дня публікації в 1735 р. у Лейдені (Нідерланди) невеликого за об'ємом твору Ліннея «*Systema naturae*».

Високорельєфний, поясний, майже анфас портрет Ліннея в лапландському національному костюмі (за основу взятий знаменитий портрет 1737 р., художник *Martin Hoffman*), розташований в центрі аверсу (рис. 1) медалі, нагадує про подорож Ліннея 1732 р. в Лапландію. Результатом подорожі стала книга «*Florula Lapponica*» («Флора Лапландії»), у якій вперше опублікована так звана статева система рослин з 24 класів, заснована на будові тичинок

і маточок. Ліворуч і праворуч від портрета, кружно, трохи зміщений донизу, напис: «CAROLVS LINNÆVS» (КАРЛ ЛІННЕЙ).

Саме тичинки й маточки оточують розріз квітки, розміщеної скульптором у центрі реверсу медалі (рис. 2). На нижній частині квітки дугоподібний напис у три рядки: «SYSTEMA / NATURAE / 1735» (СИСТЕМА / ПРИРОДИ / 1735). Написи на медалі – латинською мовою.



Рис. 1



Рис. 2

«*Systema naturae*» – книга великого формату на 12 аркушах, що складається переважно з таблиць, які показують у вигляді конспекту розташування відділів трьох царств природи – їхніх класів, порядків і навіть родів. Ця схема класифікації, що дозволяє орієнтуватися як у предметах мертвої природи (царство мінералів), так і живої (рослини й тварини), склала основу сучасної систематики рослин і тварин [1, 2].

Книга дозволила Ліннею увійти в коло вчених, лікарів, натуралістів і збирачів Нідерландів, що оберталися навколо знаменитого професора Лейденського університету Германа Бургаве (нідерл. *Herman Boerhaave*, 1668–1738).

Три роки, проведені в Нідерландах, стали одним з найбільш продуктивних періодів наукової біографії Ліннея. Крім згаданого першого видання «*Systema naturae*», Лінней опублікував «*Bibliotheca Botanica*» (бібліографія творів про рослини, починаючи з античних авторів і до 1735 р.), «*Fundamenta Botanica*» («Основи ботаніки» – основи описової ботаніки як підсумок досягнутого в описі рослин до 30-х років XVIII ст., уперше подані визначення понять «рід» і «вид»), «*Hortus Cliffortianus*» («Клиффортовський сад» – описані сотні видів рослин, яким дані нові видові назви), «*Genera plantarum*» («Роди рослин» – описано 994 роди), «*Classes plantarum*» («Класи рослин» – зіставлення всіх відомих на той час систем рослин із системою самого Ліннея й перша публікація системи рослин Ліннея в повному обсязі), «*Critica botanica*» («Критика ботаніки» – обговорені номенклатурні рекомендації й розроблені правила номенклатури).

Ще одна книга «*Florula Lapponica*», про яку ми згадували, складалася з 372 сторінок основного тексту й охоплювала 530 видів рослин. На 12 таблицях було зображено 80 видів рослин. Серед них, на останній таблиці, зображена Ліннея (лат. *Linnæa Gronov.*) – рід вічнозелених сланких чагарничків, названий на честь Ліннея нідерландським ботаніком Яном Гроновіусом. Квітки в напівпарасольках, здебільшого по 2, блідо-рожеві або білі, що никнуть, запашні. Рослина росте в тундрі, ялинових моховитих лісах і в альпійському поясі гір.

*Linnæa Gronov.* з 1737 р. пов'язана з ім'ям видатного ученого й зображується на більшості його портретів, печатках і навіть гербі.

До речі, квітка, зображена в розрізі на реверсі попередньої медалі – *Linnæa Gronov.*



Ця рослина займає центральну частину реверсу (рис. 4) шведської медалі (43 мм, бронза, скульптор *Leo Holmgren*), присвяченої 250-річчю від дня народження Ліннея. Вище – горизонтальний напис у два рядки: «CAROLVS LINNÆVS» (КАРЛ ЛІННЕЙ). Нижче ліворуч – напис у два рядки: «NAT· / MDCCVII» (НАРОДИВСЯ В 1707). Праворуч, під *Linnæa Gronov.*, напис у два рядки: «DENAT· / MDCCLXXVIII» (ПОМЕР В 1778). В нижній частині реверсу – напис у три рядки, один із девізів Ліннея: «TANTUS / AMOR / FLORUM» (ВСЕПОГЛИНАЮЧА ЛЮБОВ ДО КВІТІВ), праворуч – вертуха. Всі написи – латинською мовою.

На аверсі медалі – високорельєфний, поясний, профільний, повернений праворуч портрет Ліннея, який сидючи описує квітку, яку він тримає в лівій руці, у правій руці – гусяче перо (рис. 3). Ліворуч – горизонтальний напис у три рядки, рік створення медалі: «AD / MCM / LVII» (1957).



Рис. 3

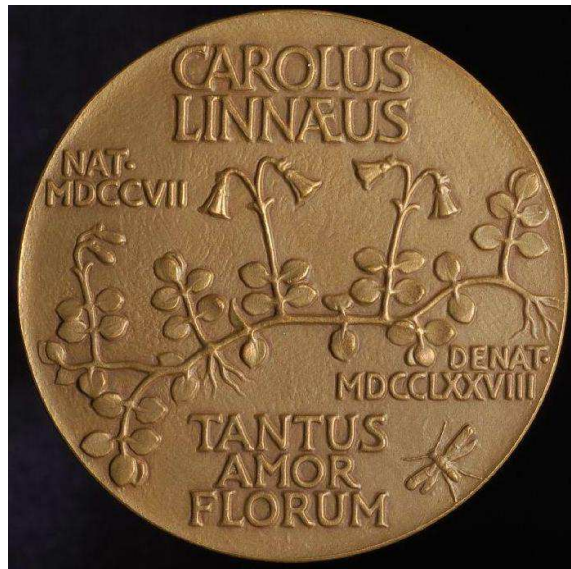


Рис. 4

Незвичайно, що замість портрета вченого в центрі аверсу офіційної шведської медалі (70 мм, бронза, скульптор – *Sigurjon Olafsson*, виготівник – *Udgivet AF Anders Nyborg A/S Nordisk Kunstmedalje*, 1978), присвяченої 200-річчю від дня смерті Ліннея, розміщена рослина, про яку ми розповіли, *Linnæa Gronov* (рис. 5).

Під зображенням улюбленої рослини Ліннея, що стала офіційною для його рідної провінції Смоланд, врізаний в медальне поле напис латинською мовою: «*Linnæa borealis*» (Ліннея північна). По краю медального поля аверсу, кружно – напис шведською мовою, зверху: «CARL von LINNE 1707–78» (КАРЛ ЛІННЕЙ 1707–78), знизу: «SVERIGE 1978» (ШВЕЦІЯ 1978).

На реверсі медалі (рис.6) скульптор помістив досить абстрактне зображення, що характерно для його робіт.

В 1739 р. Лінней взяв участь в утворенні Шведської королівської академії наук (яка в перші роки свого існування була приватним товариством) і став першим її головою.

Видатний шведський скульптор, автор нобелівських медалей, *Erik Lindberg* створив в 1907 р. за замовленням Шведської королівської академії наук медаль (66 мм, бронза, Королівський монетний двір Швеції), присвячену 200-річчю від дня народження Ліннея.

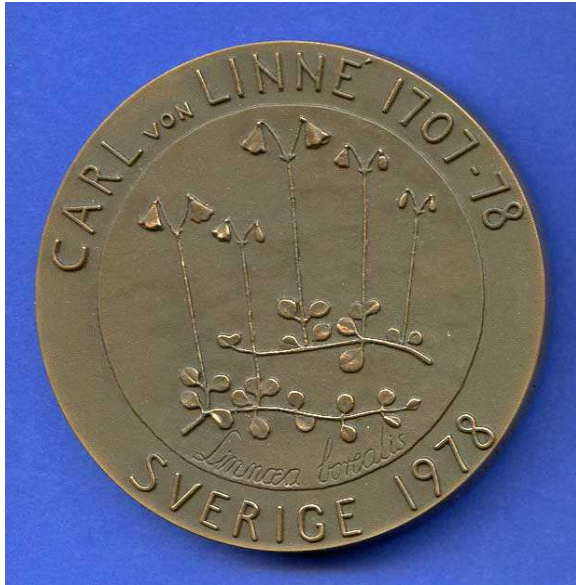


Рис. 5

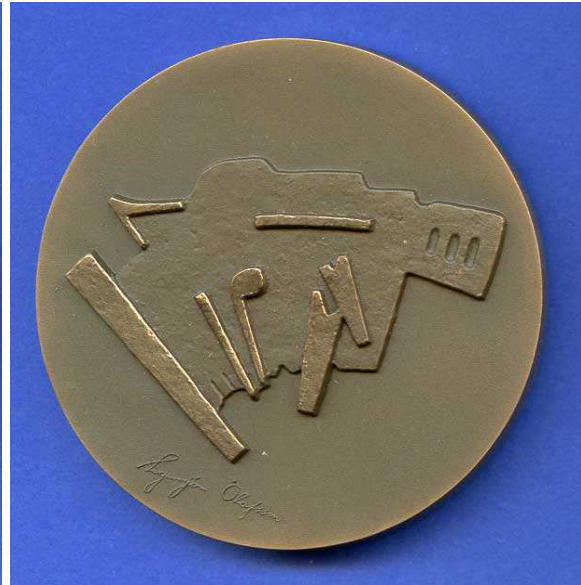


Рис. 6

У центральній частині аверсу медалі (рис. 7), на тлі рослин, птахів, комах, зміщений вгору медальйон з погрудним, профільним, поверненим праворуч портретом Ліннея й написом, по краю медальйона, кружно: «CAROLUS LINNÆUS NAT MDCCVII OB MDCCCLXXVIII» (КАРЛ ЛІННЕЙ НАРОДИВСЯ В 1707 ПОМЕР В 1778). Під зображенням – горизонтальний напис у чотири рядки: «MEMORIAM · BISÆCULAREM · / PIE · CELEBRANS · / R · ACAD · SCIENT · SUEC · MCMVII» (В ПАМ'ЯТЬ УРОЧИСТОГО СВЯТКУВАННЯ КОРОЛІВСЬКОЮ АКАДЕМІЄЮ НАУК ДВОХСОТРИЧЧЯ).

Не менш витончений, ніж аверс медалі, її реверс (рис. 8). Більша його частина зайнята портретом Карла Ліннея, який вивчає квітку сидючи на камені, на тлі північного лісового пейзажу. За його спиною – зошити для записів й замальовок спостережень. По краю медального поля, кружно напис, цитата з філософської поеми «Про природу речей» римського поета й філософа Тіта Лукреція Кара (лат. *Titus Lucretius Carus*, близ. 99 – 55 рр. до н.е.), присвячена Епікуру: «E · TENEBRIS · TANTIS · TAM · CLARUM · EXTOLLERE · LUMEN · QUI · PRIMUS · ROTUIT» (ТИ, ХТО ЗМІГ ПЕРШИМ РОЗІГНАТИ ТУМАН ЧОРНОЇ НОЧІ, ОСВІТИВСЯ ЯСКРАВИМ СВІТЛОМ НЕБЛИЗЬКІ ЖИТТЯ). Під зображенням – пластина для напису-присвяти. Всі написи – латинською мовою.



Рис. 7



Рис. 8

Наступну медаль (61 мм, срібло, Королівський монетний двір Швеції) за замовленням Шведської королівської академії наук також створив Erik Lindberg.

Більшу частину аверсу (рис. 9) займає високорельєфний, погрудний, профільний, повернений праворуч портрет ученого. Праворуч від портрета – горизонтальний напис у два рядки: «CAROLVS LINNÆVS» (КАРЛ ЛІННЕЙ).

У центрі реверсу – витончений вінок із квітів, під яким рельєфна пластина з написом у чотири рядки: «VIR RERUM NATURÆ / PERITISSIMUS / OBIT / MDCCLXXVIII» (ЛЮДИНА, ЩО ОСЯГЛА ПРИРОДУ РЕЧЕЙ 1778). По краю медального поля, кружно напис: «MELLIFLUA PANDIT NATURÆ ARCANATA LOQUETA» (ТОЙ, ЩО ТАЄМНИЦІ ПРИРОДИ РОЗКРИВ І КРАСНОМОВНО ОПИСАВ). Всі написи – латинською мовою (рис. 10).



Рис. 9



Рис. 10

Оригінальна нідерландська медаль (64 мм, бронза, лиття, скульптор *Christien Nijland, Penningkunst Dutch Art Medal Society*, 1978), випущена до 200-річчя від дня смерті Карла Ліннея.

Головний, майже анфас портрет ученого зміщений у ліву частину аверсу медалі (рис. 11). Завитки перуки Ліннея продовжуються вигадливими літерами праворуч і цифрами знизу: «CARL LINNAEUS 1707 1778» (КАРЛ ЛІННЕЙ 1707 1778).

Стилізоване зображення крилатого дерева займає майже весь реверс медалі (рис. 12). По краю медального поля, кружно його гілки утворюють вигадливі літери: «SYSTEMA NATURAE» («СИСТЕМА ПРИРОДИ»). Коріння дерева утворює слово: «UPPSALA» (УППСАЛА).

Це не випадково. З Уппсальським університетом пов'язані як роки навчання Ліннея, так і роботи викладачем. У жовтні 1741 р. Лінней обійняв посаду професора медицини в цьому університеті й переселився в професорський будинок, що розташовувався в Університетському ботанічному саду (нині – Сад Ліннея). В Уппсальському університеті Лінней працював до кінця життя.

Що стосується книги «*Systema naturae*», то якщо перше видання складалося з 12 аркушів, то дванадцять видання (1766–1768) вийшло на 2300 сторінках і охоплювало 15000 видів мінералів, рослин і тварин [2].

Велика колекція Карла Ліннея, у яку входили два гербарії, зібрання раковин, комах і мінералів, а також велика бібліотека, була куплена молодим англійським натуралістом Джеймсом Едвардом Смітом (англ. *James Edward Smith*, 1759–1828). В 1788 р. Сміт заснував у Лондоні «Лондонське Ліннейське товариство» (англ. *Linnean Society of London*), метою якого був оголошено «розвиток науки у всіх її проявах», у тому числі зберігання й розробка навчання Ліннея. На сьогодні це товариство є одним з найавторитетніших наукових центрів, особливо в

галузі біологічної систематики. Значна частина колекції Ліннея дотепер зберігається в спеціальному сховищі товариства (і доступна дослідникам для роботи).



Рис. 11



Рис. 12

Одна із самих почесних нагород, пов'язаних з ім'ям Ліннея, Медаль Ліннея (англ. *The Linnéan Medal*), почесна нагорода Лондонського Ліннеївського товариства, заснована в 1888 р. (49 мм, скульптор – *J. Pinches*).

Високорельєфний, погрудний, профільний, повернений ліворуч портрет Ліннея розташований у центрі аверсу медалі (рис. 13). По краю медального поля, кружно напис латинською мовою: «CAROLVS LINNÆVS» (КАРЛ ЛІННЕЙ).

У центрі реверсу медалі – герб Лондонського Ліннеївського товариства, над яким, по краю медального поля, кружно напис латинською мовою: «SOCIETAS LINNÆANA OPTIME MERENTI» (ЗА ВИДАТНІ ЗАСЛУГИ ВІД ЛІННЕЙВСЬКОГО ТОВАРИСТВА). Під гербом – овал, оточений витонченим картушем, для присвяти лауреатові.



Рис. 13

До 1976 р. медаль виготовлялася із золота й часто йменувалася «*The Gold Medal of the Linnéan Society*» (Золота медаль Ліннеївського товариства). Медаль щорічно вручалася видатному ботанікови або зоологові, а з 1958 р. вручається відразу двом лауреатам. Серед тих,

кого називають «Ліннейськими медалістами» (англ. *Linnean Medalists*), такі видатні вчені, як: Сер Джоєф Долтон Гукер (1888), Сер Річард Оуен (1888), Томас Генрі Гекслі (1890), Альфред Рассел Уоллес (1892), Адольф Генріх Густав Енґлер (1913), Хуго Де Фріз (1929), Ернст Вальтер Майр (1977), Артур Джон Кронквіст (1986) та багато інших.

Талановитий російський скульптор О.О. Королюк створив в 1975 р. дві плакети (55x55 мм, томпак, Ленінградський монетний двір), присвячені XII Міжнародному ботанічному конгресу, що відбувся в Ленінграді. Одна з них має відношення до Ліннея (рис. 14).

Лист дерева, у центрі якого земна куля й римська цифра XII, займає більшу частину аверсу плакети. Ліворуч і праворуч, по краю плакети – вертикальні написи: «COLLOQUIA» (КОНГРЕС), «BOTANICORUM» (БОТАНІЧНИЙ), ліворуч угорі – рік проведення конгресу: «MCMLXXV» (1975), праворуч унизу – місце проведення конгресу: «LENINGRAD» (ЛЕНІНГРАД).

Більшу частину реверсу займає виконаний високим рельєфом головний, профільний, повернений праворуч портрет Ліннея. Під ним напис: «LINNÆUS». Ліворуч і праворуч, по краю плакети, вертикально, розділений на дві частини напис: «XXV · YEARS · INTERNATIONAL · AS=», «SOCIATION · FOR · PLANT · TAXONOMY» (25 РОКІВ МІЖНАРОДНОЇ АСОЦІАЦІЇ З ТАКСОНОМІЇ РОСЛИН).



Рис. 14

Основні заслуги Ліннея відображені в написі на реверсі американської медалі (38 мм, бронза), що увійшла у серію, присвячену видатним ученим.

Ліннея, який стоїть за вікном кабінету й упорядковує колекцію рослин, зображено на аверсі медалі (рис. 15). Під зображенням – напис: «LINNAEUS» (ЛІННЕЙ).

Реверс (рис. 16) характерний для всіх медалей цієї серії: у верхній третині – зображення первісної людини, глобуса, морського коника, мікроскопа, реторти, квітки, планети Юпітер, моделі атома тощо. Нижче –напис англійською мовою в дев'ять рядків: «CAROLUS LINNAEUS / (1707 - 1788) / ORIGINATED / BINOMIAL NOMENCLATURE / IN SCIENCE WITH / GENUS AND SPECIES / CLASSIFYING PLANTS, / ANYMALS AND / MINERALS» (КАРЛ ЛІННЕЙ (1707 - 1788) УВІВ БІНОМІАЛЬНУ НОМЕНКЛАТУРУ З ВИДАМИ Й РОДАМИ КЛАСИФІКУВАВШИ РОСЛИНИ, ТВАРИНИ І МІНЕРАЛИ). Рік смерті на реверсі зазначений невірно (не 1788, а 1778).



Рис. 15

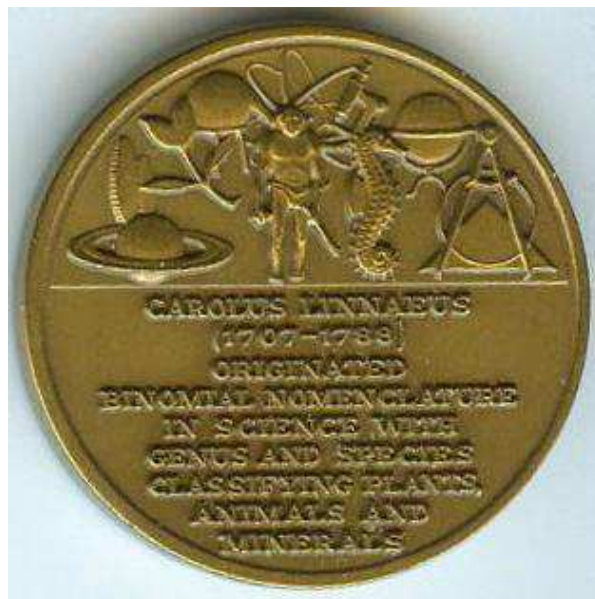


Рис. 16

Основною заслугою Ліннея є остаточне встановлення біноміальної (бінарної, біноміальної) номенклатури, удосконалення й «стандартизація» ботанічної термінології. Лінней розрізняв такі супідрядні один одному систематичні категорії: класи, заgonи, роди, види, різновиди [3].

1. Бобров Е.Г. Карл Линней: [Текст] / Е.Г. Бобров. – Л.: Наука, 1970. – 287 с.
2. Бруберг Гуннар. Карл фон Линней: [Текст] / Гуннар Бруберг. – Стокгольм: Шведский институт, 2006. – 43 с.
3. История биологии с древнейших времен до начала XX века [Текст] / ред. С.Р. Микулинского С.Р. – М.: Наука, 1972.– 563 с.

*В.Ю. Барштейн*

Государственное учреждение «Институт пищевой биотехнологии и геномики Национальной академии наук Украины», Киев

#### КАРЛ ЛИННЕЙ, ЕГО ВКЛАД В БИОЛОГИЧЕСКУЮ НАУКУ В МЕДАЛЬНОМ ИСКУССТВЕ

Главные события в жизни и научный вклад Карла Линнея в биологическую науку представлены в произведениях медального искусства Франции, Швеции, Нидерландов, Великобритании, России и США.

*Ключевые слова: Карл Линней, «Система природы», настольная медаль*

*V.Yu. Barshiteyn*

Institute of Food Biotechnology and Genomics of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

#### CARL LINNAEUS, HIS CONTRIBUTION TO BIOLOGICAL SCIENCE IN MEDALLIC ART

The main events in Carl Linnaeus life and his scientific contribution in biological science are presented in works of medallion art of France, Sweden, Netherlands, Great Britain, Russia and USA.

*Key words: Carl Linnaeus, «Systema naturae», table medal*

Рекомендує до друку

Надійшла 18.05.2011

М.М. Барна

# ПОВІДОМЛЕННЯ

## ХІІІ З'ЇЗД УКРАЇНСЬКОГО БОТАНІЧНОГО ТОВАРИСТВА



Емблема з'їзду

З 19 по 23 вересня 2011 р. на базі Інституту екології Карпат НАН України та Львівського національного університету ім. Івана Франка відбувся ХІІІ з'їзд Українського ботанічного товариства.

Для організації роботи з'їзду були сформовані два комітети: науково-програмний та організаційний.

### Науково-програмний комітет:

#### Голова:

**К. М. Ситник** – президент УБТ, академік НАН України, Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

#### Заступник голови:

**М. А. Голубець** – голова Львівського відділення УБТ, академік НАН України, Інститут екології Карпат НАН України

#### Секретар:

**І. М. Данилик** – к.б.н., с. н. с., Інститут екології Карпат НАН України

## ПОВІДОМЛЕННЯ

### **Члени науково-програмного комітету:**

- М. М. Барна** – д.б.н., проф., Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
**Й. М. Берко** – д.б.н., проф., Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького  
**М. Ф. Бойко** – д.б.н., Херсонський державний університет  
**Я. П. Дідух** – член-кор. НАН України, Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України  
**Д. В. Дубина** – д.б.н., проф., Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України  
**І. О. Дудка** – член-кор. НАН України, Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України  
**О. О. Кагало** – к.б.н., с.н.с., Інститут екології Карпат НАН України  
**С. Я. Кондратюк** – д.б.н., проф., Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України  
**Є. Л. Кордюм** – член-кор., НАН України, Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України  
**В. В. Корженевський** – д.б.н., проф., Нікітський ботанічний сад  
**М. П. Козловський** – д.б.н., с.н.с., Інститут екології Карпат НАН України  
**Г. Т. Криницький** – д.б.н., проф., Національний лісотехнічний університет України  
**З. І. Мамчур** – к.б.н., доц., Львівський національний університет імені Івана Франка  
**С. Л. Мосякін** – д.б.н., проф., Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України  
**Л. І. Мусатенко** – член-кор. НАН України, Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України  
**С. М. Стойко** - д.б.н., проф., Інститут екології Карпат НАН України  
**Л. О. Тасенкевич** – д.б.н., проф., Львівський національний університет імені Івана Франка  
**О. І. Терек** – д.б.н., проф., Львівський національний університет імені Івана Франка  
**П. М. Царенко** - д.б.н., проф., Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України  
**Й. В. Царик** - д.б.н., проф., Інститут екології Карпат НАН України  
**Т. М. Черевченко** – член-кор. НАН України, Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України  
**Ю. М. Чернобай** – д.б.н., проф., Державний природознавчий музей НАН України

### **Організаційний комітет:**

#### **Голова:**

**М. П. Козловський** - д.б.н., с.н.с., директор Інституту екології Карпат НАН України

#### **Заступник:**

**О. О. Кагало** – к.б.н., с.н.с., Інститут екології Карпат НАН України

### **Члени оргкомітету:**

- О. О. Андрєєва** – пров. інж., Інститут екології Карпат НАН України  
**І. О. Беднарська** – к.б.н., с.н.с., Інститут екології Карпат НАН України  
**Д. П. Воронцов** – к.б.н., м.н.с., Інститут екології Карпат НАН України  
**В. І. Гончаренко** – к.б.н., доц., Львівський національний університет імені Івана Франка  
**М. М. Гринчак** - пров. інж., Інститут екології Карпат НАН України  
**І. М. Данилик** - к.б.н., с.н.с., Інститут екології Карпат НАН України  
**Р. І. Дмитрах** - к.б.н., с.н.с., Інститут екології Карпат НАН України  
**К. В. Дорошенко** - к.б.н., с.н.с., Інститут екології Карпат НАН України  
**С. В. Измest'єва** - аспірант, Інститут екології Карпат НАН України  
**Н. Є. Паньків** - к.б.н., с.н.с., Інститут екології Карпат НАН України  
**О. М. Перегрим** - к.б.н., с.н.с., Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України  
**А. І. Прокopів** - к.б.н., доц., Львівський національний університет імені Івана Франка  
**Н. М. Сичак** - к.б.н., с.н.с., Інститут екології Карпат НАН України  
**Н. В. Скібіцька** - пров. інж., Інститут екології Карпат НАН України  
**Т. С. Хміль** – зав. гербарієм, Львівський національний університет імені Івана Франка  
**В. П. Штупун** – інж. I к., Інститут екології Карпат НАН України



## ПОВІДОМЛЕННЯ

Відкриття XIII з'їзду Українського ботанічного товариства відбулося 20 вересня 2011 р. в актовій залі Львівського національного університету імені Івана Франка (вул. Університетська, 1, 2 поверх). Було обрано президію з'їзду.

Вступне слово проголосила віце-президент УБТ, член-кореспондент НАН України, доктор біологічних наук, професор І. О. Дудка.



Президія XIII з'їзду Українського ботанічного товариства.  
Виступає віце-президент УБТ І. О. Дудка

Відтак вітання учасникам XIII з'їзду Українського ботанічного товариства були від: Львівської обласної ради та Львівської обласної державної адміністрації Міського голови Львова Західного наукового центру НАН України та МОНМС України Державного управління охорони навколишнього природного середовища у Львівській області Львівського обласного управління лісового та мисливського господарства Ректорату Львівського національного університету імені Івана Франка, з яким до учасників з'їзду звернувся ректор університету, доктор фізико-математичних наук, професор І. О. Вакарчук.

20 вересня на ранковому та вечірньому пленарному засіданнях

**БОТАНІЧНА НАУКА В КОНТЕКСТІ СИСТЕМНОГО ПІЗНАННЯ ЖИВОГО** було заслухано 11 доповідей 21 учасника. 21 та 22 вересня робота з'їзду була організована в 7 секціях:

### **Секція 1. СИСТЕМАТИКА, ФЛОРИСТИКА ТА МОРФОЛОГІЯ СУДИННИХ РОСЛИН**

(Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4; 3 поверх)

Куратори: **С. Л. Мосякін, А. В. Єна**

На секції було заявлено 69 доповідей 98 учасників.



Учасники XIII з'їзду Українського ботанічного товариства. Львів. 20.09.2011 р.

**Секція 2. ГЕОБОТАНІКА, ЕКОЛОГІЯ РОСЛИН**

(Біологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка,  
вул. Грушевського, 4, ауд. 321, 3 поверх)

Куратори: **Я. П. Дідух, Й. В. Царик**

На секції було заявлено 82 доповіді 137 учасників.

**Секція 3. ОХОРОНА РОСЛИННОГО СВІТУ ТА РЕСУРСОВИЗНАВСТВО**

(Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, 2 поверх)

Куратори: **Т. Л. Андрієнко, І. І. Чорней**

На секції було заявлено 67 доповідей 108 учасників.

**Секція 4. АЛЬГОЛОГІЯ, МІКОЛОГІЯ, ЛІХЕНОЛОГІЯ ТА БРІОЛОГІЯ**

(Біологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка,  
вул. Грушевського, 4, ауд. 332, 3 поверх)

Куратори: **І. О. Дудка, В. Ф. Бойко**

На секції було заявлено 87 доповідей 176 учасників.

**Секція 5. СЕЛЕКЦІЯ ТА ІНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН**

(Біологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка,  
вул. Грушевського, 4, ауд. 316, 3 поверх)

Куратори: **Т. М. Червченко, В. М. Остапко**

На секції було заявлено 60 доповідей 97 учасників.

**Секція 6. ФІЗІОЛОГІЯ ТА СТРУКТУРНА БОТАНІКА**

(Біологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка,  
вул. Грушевського, 4, ауд. 333, 3 поверх)

## ПОВІДОМЛЕННЯ

Куратори: **Л. І. Мусатенко, О. І. Терек**

На секції було заявлено 64 доповіді 144 учасників.

### **Секція 7. БОТАНІКА У ВИЩІЙ ШКОЛІ ТА ГЕРБАРНА СПРАВА**

(Інститут екології Карпат НАН України, вул Козельницька, 4, 7 поверх)

Куратори: **Й. М. Берко, М. М. Барна, О. О. Кагало**

На секції було заявлено 15 доповідей 26 учасників

Отже, на 7 секціях було всього заявлено 456 доповідей 810 учасників. Водночас, деякі автори заявили дві та більше доповідей, а деякі учасники були співавторами двох і більше доповідей в різних секціях.

На заключному пленарному засіданні, яке відбулося 22 вересня в актовій залі Львівського національного університету імені Івана Франка були заслухані:

Звіт про роботу Українського ботанічного товариства

Звіт ревізійної комісії УБТ

Звіт про роботу Наукової ради з проблем ботаніки та мікології НАН України

Інформація голів 7 секцій про роботу та пропозиції щодо внесення їх в ухвалу

Прийняття ухвали

Вибори керівних органів УБТ

Обрання почесних і заслужених членів УБТ

Закриття з'їзду

Досить жваво розглядалося питання про вибори керівних органів УБТ. До складу Центральної ради Українського ботанічного товариства були обрані голови обласних відділень УБТ, а також провідні вчені різних галузей ботанічної науки. Після тривалої дискусії відкритим голосуванням з'їзд обрав президентом Українського ботанічного товариства доктора біологічних наук, професора, директора Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України С. Л. Мосякіна, віце-президентами — А. М. Голубця, І. О. Дудку, Я. П. Дідуха, С. Я. Кондратюка.

Слушно зауважити, що до початку роботи з'їзду були видані «Матеріали XIII з'їзду Українського ботанічного товариства (Львів, 19—23 вересня 2011 р.). — Львів, 2011. 508 с., в яких опубліковано 448 тез доповідей.

Матеріали з'їзду розпочинаються статтею відомих українських ботаніків і мікологів І. О. Дудки, О. М. Перегрим, О. О. Кагало. Зважаючи на важливість піднятих проблем в діяльності Українського ботанічного товариства, вважаємо доцільно навести статтю в повному обсязі.

### **УКРАЇНСЬКЕ БОТАНІЧНЕ ТОВАРИСТВО МІЖ XII ТА XIII З'ЇЗДАМИ – ЗДОБУТКИ, ПРОБЛЕМИ, ПОШУКИ**

Українське ботанічне товариство створене 19 березня 1925 року як наукове товариство при Академії наук України.

Товариство впродовж усього часу існування відіграє важливу роль координації ботанічних досліджень у країні, згуртовує широкі кола науковців та аматорів різних галузей ботанічної науки – флористики, систематики всіх груп рослинного світу, інтродукції, фітофізіології, морфології та цитології, мікології, охорони рослинного світу, ресурсознавства, методики викладання ботанічних дисциплін тощо.

Від 1972 року Українське ботанічне товариство очолює видатний учений-енциклопедист академік НАН України К. М. Ситник. Багато десятиріч він визначає стратегію і тактику розвитку ботанічної науки України. Завдяки відчуттю сучасних тенденцій світової науки Президент ботанічного товариства К. М. Ситник спрямовує творчий потенціал українських ботаніків на вирішення теоретичних і практичних проблем вивчення та збереження фіто- та мікорізноманіття, охорону рослинного світу та експериментальної ботаніки.

## ПОВІДОМЛЕННЯ

Нині у складі Українського ботанічного товариства є Київське, представлене 9 секціями, та 25 регіональних відділень. 2007 року до Товариства ботаніків України приєдналися Рівненське та Асканійське відділення. Станом на 2011 рік Товариство об'єднує 675 членів. Усі відділення УБТ ведуть активну наукову й науково-просвітницьку діяльність у різних напрямках ботаніки, варто відзначити найактивніші: Київське, Дніпропетровське, Донецьке, Львівське, Сімферопольське, Севастопольське, Тернопільське, Сумське, Уманське, Луганське та ін.

Члени всіх відділень активно здійснюють науково-популяризаційну роботу з проблем ботаніки, мікології, екології та охорони фітобіоти в Україні, питань інтродукції нових видів цінних рослин та їх використання тощо. Члени УБТ неодноразово виступали на радіо, телебаченні, різних семінарах, писали науково-публіцистичні статті в різні центральні та регіональні газети. Зокрема, член-кор. НАН України І. О. Дудка підготувала багато цікавих статей про їстівні та отруйні гриби до газет "2000" та "Столичные новости", разом з М. П. Придюком виступали на телебаченні (програми "Доброго ранку" на 5-му каналі, "Паралельний світ" на телеканалі СТБ, "В центрі уваги" на ТРК "Київ", "Знак якості" на телеканалі "Інтер" та "НТН-Свідок" на телеканалі "НТН". С. Л. Мосякін виступав на радіо з питань ролі науки в суспільстві, про Червону книгу України на телеканалах "Культура", "1 канал", "Україна", радіо Білорусі. Члени Уманського відділення брали участь у програмі про дендропарк "Софіївка". Членами Товариства опубліковано велику кількість наукових та науково-популярних книг. Особливо слід відзначити фундаментальні праці академіка НАН України М. А. Голубця "Вступ до геосоціосистемології» та "Середовищезнавство", а також фундаментальну працю почесного члена УБТ, професора С. М. Стойка "Дубові ліси Українських Карпат: екологічні особливості, відтворення, охорона", видання якої збіглося з 90-річним ювілеєм автора.

Товариство бере активну участь в організації охорони природи, збереженні біотичного й ландшафтного різноманіття України. Члени товариства є авторами й співавторами практично всіх наукових обґрунтувань новостворених природоохоронних об'єктів загальнодержавного значення — національних природних парків, природних заповідників, а також, на місцевому рівні — регіональних ландшафтних парків. Значною мірою, саме завдяки їх діяльності природно-заповідний фонд країни в останні кілька років збагатився майже 30-ма такими природоохоронними об'єктами. Активна їх участь і в обґрунтуванні природоохоронних режимів, розробці проектів природоохоронного влаштування території національних природних парків, природних заповідників, біосферних заповідників, а також регіональних ландшафтних парків.

Величезну роботу члени товариства проводять у галузі розбудови екологічної мережі України. У багатьох областях науково обґрунтовані, створені й затверджені регіональні схеми екологічної мережі. Проводиться робота щодо обґрунтування пропозицій з удосконалення чинного законодавства з метою покращення її функціонування.

Члени Товариства ведуть велику роботу щодо залучення молоді до ботанічних досліджень, зокрема через читання спецкурсів у різних ВНЗ, школах і Малій Академії Наук. Члени відділень ведуть роботу з аматорами, так при Національному ботанічному саді ім. М. М. Гришка НАН України існує "Школа садівника", при Донецькому ботанічному саді НАН України спільно з Товариством охорони природи - університет "Природа" з факультетами садівництва, квітникарства й культивування лікарських рослин. Члени УБТ проводять велику кількість екскурсій в ботанічних садах, дендропарках, парках, заповідних об'єктах. У галузі пропаганди ботанічних знань проведені круглі столи, присвячені вивченню біорізноманіття, історичним постатям та подіям у ботаніці. Наприклад, Лубенське відділення провело круглий стіл до 300-річчя закладання лікарських городів на Лубенщині, с. Березоточа Полтавської обл.

Важливим надбанням кожного року є отримання великої кількості авторських свідоцтв на нові сорти. Члени УБТ працювали над низкою актуальних питань у галузі інтродукції та селекції рослин, збереження різноманіття рослин *ex situ*, *in situ*, аллопатії, акліматизації рослин, фітоенергетики, біотехнології та паркознавства.

Члени УБТ співпрацюють із закордонними науковими центрами, виконують спільні дослідження, беруть активну участь у підготовці наукових і науково-педагогічних кадрів через аспірантуру та докторантуру, що функціонують при різних установах.

Тематика досліджень, над якими працюють члени Товариства, охоплює такі важливі питання, як комплексне вивчення різноманітності водоростей України (на прикладі окремих систематичних груп), теоретичні підходи в хорології під час альгологічного районування,

## ПОВІДОМЛЕННЯ

методологія та методи районування, мікологічне й фітопатологічне обстеження колекційного фонду лікарських та ароматичних рослин, а також вивчення впливу грибних захворювань на насінневу продуктивність і врожайність, анатомії, ембріології та клітинної біології рослин, генетичного поліморфізму окремих екотипів, фітогормонів рослин, дослідження розвитку стресових реакцій і функціонування антиоксидантних систем захисту рослин та інтенсифікація біологічної мобілізації елементів їх мінерального живлення, зниження доступності токсичних сполук у ґрунтах шляхом використання рослин з високим фітостабілізаційним потенціалом, флористичних, таксономічних, фіторесурсних, палеоботанічних та аеропалінологічних досліджень, дигіталізація унікальних гербарних колекцій, дослідження лікарських ресурсів, розробка класифікаційної схеми та складання продрому рослинності України, вивчення сукцесій рослинності перелогів різних років демурацій та її оптимізації й трансформації для регулювання збалансованих співвідношень природних та антропогенно порушених земель, розробка наукових засад територіальної охорони рослинного світу, структурно-функціональної організації та ієрархічної класифікації екосистем, дослідження стану популяцій рідкісних і зникаючих таксонів, індикація техногенного забруднення середовища з використанням лишайників, мохів і модулів морфологічної мінливості синантропних рослин, фізіолого-біохімічні та генетичні основи адаптації і стійкості рослин в умовах техногенного забруднення, антропогенна трансформація локальних флор, інтродукція і реінтродукція раритетних видів рослин, розробка методів пришвидшеного розмноження інтродукованих декоративних деревно-кущових рослин і рослин захищеного ґрунту, селекційна робота з метою отримання нових сортів цінних рослин, фітооптимізація навколишнього середовища, наукові основи озеленення міст і рекультивація відвалів вугільних шахт тощо.

Члени відділень активно брали участь у великій кількості регіональних засідань і в загальних зборах Українського ботанічного товариства. Доповіді, які були проголошені на засіданнях регіональних відділень та Центральної ради УБТ, були присвячені актуальним проблемам ботаніки, мікології та екології рослин.

Великим результатом роботи всієї ботанічної спільноти України є підготовка й публікація третього видання "Червоної книги України", яке відрізняється від попереднього детальнішою характеристикою структури популяцій, екологічних умов росту, конкретизацією режимів збереження популяцій та заходів охорони. Ця робота є відображенням багаторічних досліджень величезного колективу ботаніків різних регіонів України і, на сьогодні, є унікальним прикладом успішної реалізації колективного підходу до вирішення важливих наукових і прикладних завдань.

За минуле після XII з'їзду п'ятиріччя, члени УБТ організували та брали участь у великій кількості міжнародних, національних та регіональних наукових конференцій і семінарів, що проходили як в нашій країні, так і за її межами. Центральна рада УБТ організувала такі конференції: "Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин" (11—15 жовтня 2010 р., м. Київ) і "Ботаніка та мікологія: проблеми і перспективи на 2011–2020 роки", присвяченої 90-річчю від дня заснування Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України (6—8 квітня 2011 р.). У роботі цих конференцій взяли участь багато ботаніків з України та інших країн, на них обговорювалися найважливіші питання та проблеми ботаніки й мікології, охорони рослинного світу.

Сподіваємося на подальшу активну та плідну роботу всіх відділень Українського ботанічного товариства!

*І. О. Дудка, О. М. Перегрим, О. О. Кагало*

Отже, XIII з'їзд Українського ботанічного товариства засвідчив, що українські ботаніки в період між XII та XIII з'їздами досягли нових вершин у вирішенні як теоретичних проблем, так і практичних завдань, що сприятиме подальшому розвитку ботанічної науки України та покращенню добробуту українського народу. Водночас, з'їзд накреслив нові проблеми та шляхи їх вирішення, над якими працюватимуть українські ботаніки між XIII та XIV з'їздами УБТ.

Було ухвалено, що XIV з'їзд Українського ботанічного товариства відбудеться в 2016 році в м. Києві.

*М. М. Барна*

УДК 595.7(477)

А.М. ЗАМОРОКА

Галицький національний природний парк  
вул. Галич Гора, 1, м. Галич, Івано-Франківська обл., 77100

## СТАН ВИВЧЕННЯ ЕНТОМОФАУНИ ГАЛИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Здійснено аналіз ентомологічних досліджень на території Галицького НПП за період 2006-2010 рр. Достовірно зафіксовано 360 видів комах. На кінець 2006-го року було відомо 85 видів; 2007-го – 125; 2008-го – 150; 2009-го – 310; 2010-го – 360 видів. Станом на 01.01.2011 найбільша кількість облікованих видів комах належить до двох рядів: Твердокрилі або Жуки (Coleoptera Linnaeus, 1758) – 179 видів та Лускокрилі або Метелики (Lepidoptera Linnaeus, 1758) – 151. Загальна кількість комах може сягати 3-3,5 тис. видів.

*Ключові слова:* Галицький національний парк, жуки, метелики, Червона книга

Перманентне завдання з інвентаризації біотичного різноманіття у Галицькому національному природному парку (Галицький НПП) пов'язане із його високим природоохоронним статусом, що передбачає цілісне збереження природних комплексів. У локальних масштабах, вивчення біорізноманіття, і зокрема ентомофауни, як його невід'ємної складової, окреслює низку наукових проблем, що підлягають розробці (Літопис природи, 2007). В першу чергу, це комплексний вплив на фауну комах межового ефекту двох природних зон: лісостепової та лісової, що перетинають Галицький НПП, а також ступінь взаємопроникнення видів індукований цим ефектом. Дослідження у цій канві ведуться, починаючи із 2006 року, і, на сьогоднішній день, все ще знаходиться на початковому етапі. Проте, уже нині можна говорити про наявність трьох зональних фаун комах на території Галицького НПП: гірсько-тайгової, передгірсько-лісової та степової. В той же час, основу різноманіття комах становить своєрідна фонові ентомофауна, представлена еврибіонтними видами із широкою екологічною валентністю.

Гірсько-тайгова ентомофауна охоплює здебільшого південно-західну окраїну парку, де поширені залишки природних ялицевих та дубово-буково-ялицевих лісів в межах висот 350-400 м над рівнем моря. У цій частині Галицького НПП розповсюджені види комах притаманні для гірської частини Карпат і не властиві у рівнинній частині Передкарпаття. Передгірсько-лісовий тип ентомофауни охоплює усю правобережну (відносно Дністра) та острівні локалітети лівобережної частини Галицького НПП, де зростають як природні так і похідні букові, грабово-букові та грабові ліси. Степовий тип фауни поширений у лівобережній частині Галицького НПП й приурочений до вцілілих реліктових осередків західно-подільських степів.

За увесь період (2006-2010 рр.) ентомологічних досліджень на території Галицького НПП, які велись різними авторами (з липня 2008 року – автором чинної публікації), достовірно зафіксованих 360 видів комах. На кінець 2006-го року було відомо 85 видів комах; 2007-го – 125; 2008-го – 150; 2009-го – 310; 2010-го – 360 видів (Літопис природи, 2007-2011).

Станом на 01.01.2011 найбільша кількість облікованих видів комах належить до двох рядів: Твердокрилі або Жуки (Coleoptera Linnaeus, 1758) – 179 видів та Лускокрилі або Метелики (Lepidoptera Linnaeus, 1758) – 151 (Літопис, 2011). Очікується, що понад 30% усіх видів комах Галицького НПП, становитимуть твердокрилі. За нашими приблизними оцінками, їх різноманіття може сягати 3-3,5 тис. видів, при ймовірних 9-11 тисячах кількості видів комах загалом.

Відомий на сьогодні видовий склад жуків Галицького НПП приналежний до 12-ти родин. 3-поміж них найбільш вивченими, є родини Жуків-турунів (Carabidae) – 93 види (перелік подано Різуном В.Б.) та Жуків-вусачів (Cerambycidae) – 40 видів (Заморока, 2010, 2011). Ці родини займають 3 та 5 місця у світовій фауні, проте, в межах Галицького НПП найбагатшими, у видовому відношенні, твердокрилими очікуються родини Жуків-слоників (Curculionidae)

## ПОВІДОМЛЕННЯ

Latreille, 1802) та Жуків-листоїдів (*Chrysomelidae* Latreille, 1802). Однак, в силу труднощів із ідентифікацією та верифікацією видів цієї родини на сьогоднішні вони залишаються не інвентаризованими.

У ряді Лускокрилі обліковано 151 вид, які належать до 17-ти родин. Прогнозована кількість видів метеликів на території досліджуваного об'єкту ПЗФ становитиме 1,2-1,5 тис. видів, з яких очікується, що булавовусі метелики становитимуть близько 100 видів, а різновусі метелики – 1000-1400 видів. На сьогодні найбільшу кількість з виявлених видів віднесено до 4-х родин: Сонцевиків (*Nymphalidae*) – 15, Синявців (*Lycaenidae*) – 12, П'ядунів (*Geometridae*) – 15 та Нічниць або Совок (*Noctuidae*) – 42 (перелік різновусих метеликів подано Бідичаком Р.М.). Загалом, булавовусих метеликів обліковано 36 видів (Михайлюк-Заморока, Заморока, 2011, in press), а різновусих – 109 (Літопис природи, 2011).

Відштовхуючись від прогнозу можливого ентоморізноманіття Галицького НПП на рівні 9-11 тисяч видів комах, чинні результати інвентаризації становлять приблизно 4-3,3% від можливого різноманіття ентомофауни і потребують подальших ґрунтовних та широкомасштабних досліджень із залученням ентомологів, фахівців з різних груп ентомобіоти.

Станом на 01.01.2011 року на території Галицького НПП зареєстровано 12 видів комах, що перебувають під охороною національних та міжнародних нормативно-правових документів (Літопис природи, 2011).

Включеними до Червоної книги України – національного нормативно-правового документу, є 10 зареєстрованих в межах Галицького НПП видів комах. З них до категорії "вразливий" належать 7 видів: *Callopteryx virgo* (Linnaeus, 1758), *Aromia moschata* Linnaeus, 1758, *Papilio machaon* Linnaeus, 1758, *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758), *Coenonympha hero* (Linnaeus, 1758), *Agria tau* (Linnaeus, 1758) та *Bombus pomorum* Panzer, 1805, а до категорії "Рідкісний" – 3 види комах: *Saga pedo* (Pallas, 1771), *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 та *Bombus muscorum* (Linnaeus, 1758).

Із числа видів, які перебувають під охороною Бернської конвенції, на території Галицького НПП виявлено 3, що перелічені у 2-му додатку: *S. pedo*, *C. hero* та *Lycaena dispar* (Haworth, 1802).

Види комах, що охороняються згідно Європейського червоного списку, на території Галицького НПП представлені: *S. pedo*, *C. hero* та *Carabus intricatus* Linnaeus, 1761 (Літопис природи, 2010-2011).

1. Заморока А.М. До вивчення родини жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) Галицького національного природного парку / А.М. Заморока // мат-ли наук. конф. до 20-річчя природного заповідника "Медобори", 2010. – 652–655.
2. Михайлюк-Заморока О.В., Заморока А.М. Булавовусі лускокрилі (Lepidoptera: Diurna) степових локалітетів Галицького національного парку (in press).
3. Zamoroka A.M. Recent records of rare and new for Ukrainian Carpathians species of Longhorn beetles (Insecta: Coleoptera: Cerambycidae) with notes on their distribution. Munis Entomology / A.M. Zamoroka, R.Yu. Panin // Zoology. - 2011. – Vol. 6, № 1. - P. 155-165.
4. Літопис природи Галицького НПП. / ред. А.М. Заморока – Галич, 2007. – Т.1 – 250 С.
5. Літопис природи Галицького НПП. / ред. А.М. Заморока – Галич, 2007. – Т.2 – 332 С.
6. Літопис природи Галицького НПП. / ред. А.М. Заморока – Галич, 2007. – Т.3 – 319 С.
7. Літопис природи Галицького НПП. / ред. А.М. Заморока – Галич, 2010. – Т.4 – 303 С.
8. Літопис природи Галицького НПП. / ред. А.М. Заморока – Галич, 2007. – Т.5 – 470 С.

А.М. Заморока

Галицький національний природний парк, г. Галич, Івано-Франківська обл., Україна

### СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ЭНТОМОФАУНЫ ГАЛИЦЬКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

Проведен анализ энтомологических исследований на территории Галицкого НПП за период 2006-2010 гг. Достоверно зафиксировано 360 видов насекомых. На конец 2006-го года было известно о 85 видах; 2007-го – 125; 2008-го – 150; 2009-го – 310; 2010-го – 360 видов. Состоянием на 01.01.2011 наибольшее количество учтенных видов насекомых принадлежало к

## ПОВІДОМЛЕННЯ

---

двум отрядам: Твердокрылые или Жуки (Coleoptera Linnaeus, 1758) – 179 видов и Лускоккрылые или Бабочки (Lepidoptera Linnaeus, 1758) – 151. Общее количество насекомых может достичь 3-3,5 тыс. видов.

*Ключевые слова: Галицкий национальный парк, жуки, бабочки, Красная книга*

*A.M. Zamoroka*

Halych National Natural Park, Halych, Ivano-Frankivsk region, Ukraine

### THE CURRENT STATE OF ENTOMOFAUNA STUDIES OF HALYCH NATIONAL NATURAL PARK

The analysis of the entomological studies on the territory of HNNP from 2006 to 2010 has been performed. 360 insects species have been registred. At the end of 2006 85 species here recorded at the end of 2007 – 125, at the end of 2008 – 150, 2009 – 310 and 2010 – 300 species respectively.

January 1, 2011 the most recorded species belongs to two orders; beetles – 179 and or sheath-winged insects butterflies or scale-winged insects – 151. The number of insects achieve the 3-5 thousand of species.

*Key words: Halych National Natural Park, beetles, butterflies, Red data book*

Рекомендує до друку

В.І. Кваша

Надійшла 9.06.2011

УДК 595.7(477)

Я. І. КАПЕЛЮХ

Природний заповідник "Медобори"

вул.Міцкевича, 21, смт. Гримайлів, Гусятинський р-н, Тернопільська обл., 48210

## **ЧЕРВОНОКНИЖНІ ВИДИ КОМАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА "МЕДОБОРИ", ЇХ ЛОКАЛІЗАЦІЯ ТА СТАТУС**

---

Проаналізовано перелік рідкісних видів комах, їх статус і локалітет на території природного заповідника "Медобори"

*Ключові слова: локалітет, заповідник, рідкісний вид*

Дослідження ентомофауни на території, яка в даний час належить природному заповіднику "Медобори", розпочалися після його створення у 1990 році. Воно велося переважно в напрямку вивчення видового складу *Coleoptera* і майже не торкалося інших груп комах. Систематичні роботи по вивченню рідкісних видів комах на території заповідника і в його околицях ведуться автором з 1998 року. З цього часу тут було виявлено 22 види [3], які знаходились на сторінках другого видання Червоної книги України. Після виходу останнього видання Червоної книги [2] із складу червонокнижних видів заповідника було виключено ведмедицю Гера - *Callimorpha quadripunctata* (Pada) і ванессу чорно-руду - *Nymphalis xantomelos* (Esper), а також стрічкарку велику червону – *Catocala delecta* (Hubner) як вид, що був неправильно визначений. Разом з тим у цей список було внесено нововведені види - сатурнію велику - *Saturnia pyri* L. та бабку перев'язану - *Sympetrum pedemontanum* L.

Таким чином на даний час список червонокнижних видів заповідника та його околиць налічує 21 вид [4]. Відомості про зустрітваність, чисельність та їх статус на території за весь час спостережень наведені нижче.



## ПОВІДОМЛЕННЯ

*Calopteryx virgo* (L.), кв.51 Краснянське л-во (ок. с.Кренцилова), р.Збруч, 18.06.98 (1 особина); кв.39 Краснянське л-во, 23.08.04р. (3 особини).

*Sympetrum pedemontanum*, рідкісний вид околиць заповідника. Відмічено зустріч в околицях с.Остап'є Підволочиського р-ну - 25.08.2004 р. (3 особини).

*Osmoderma eremita* (Sc) – надзвичайно рідкісний вид. Зафіксовано лише дві зустрічі поодиноких особин: 18.04.98 кв.27 Вікнянське л-во (ок. с.Вікно) – 1 особина, 5.07.08 ур.Городницькі горби (ок. с.Остап'є) -1 особина.

*Lucanus cervus* (L.) – надзвичайно рідкісний вид, відомий за 2 знахідками: 18.07.98 - кв.39 Краснянське л-во (окол. с.Паївка)- 1 особина, ♂ та 15.07.2001 р. (філія Кременецькі гори") - 1 особина, ♀.

*Cerambyx cerdo cerdo* L. – надзвичайно рідкісний вид. Вперше зафіксований за повідомленням лісника Городницького лісництва Кришталовича В.М. у 1998 р.; 30.07.09 лабораторією ДСЛП "Львівзахист" (Вівчар В.Ф.) виявлено ходи личинок вусача у відібраних для аналізу зразках.

*Aromia moschata* L. – рідкозустріваний вид всієї території заповідника та досить чисельний в одному локалітеті (колишній авіаполігон), де є зарості старих верб, як стації для його розмноження: кв.43, 37 Краснянського л-ва (колишній авіаполігон) - 21.07.1998 р. (5 особин), 1999 (7 особин), 2000 (3 особини), 9.08.2001 (1 особина), 13.07.2003 (1 особина), 23.04.2004 р. (різке збільшення чисельності), 19.07.05 (78 особин), 14.07.05 - (9 особин), 18.07.08 (різке збільшення чисельності); ур.Волове (околиці с.Саджівки) – 29.07.2001 (2 особини); с. Городниця – 20.07.2002 (1 особина); с.Кренцилів – 20.08.2004 (1 особина); кв.45 Краснянське л-во (околиці с.Кренцилів) - 18.06.2007 р. (3 особини); кв.48 Краснянське л-во (ок. с.Раштівці) – 6.07.2007 р. (7 особин); кв.32 Вікнянського л-ва (ок. с.Паївка) – 15.05.2009 р. (1 особина).

*Papilio machaon* (L.) – звичайний на всіх відкритих ділянках заповідника та околиць вид. Відмічений майже у всі роки спостережень: гора Гостра (ок. с.Вікно): 24.07.1998 р. (1 особина), 08.1999 р. (3 особини), 11.05.2004 р.(1 особина), 06.2000 р. (досить чисельно); г.Довга – 21.07.2001 р.(3 особини); 4.08.2001 р.(1 особина); 8.05.2002 р. (1 особина); 8.05.2003 р.(3 особини); смт.Гримайлів – 20.08.2002 р.(1 особина); 08.1999 р. (2 особини); с.Буцики Гусятинського р-ну – 26.07.06р.(1 особина), 27.07.2001 р. (1 larv); 6.06.2002 р. (6 larv); 16.06.2007 р. (5 larv); 21.06.2008 р. (2 larv); урочище Городницькі горби (ок. с.Остап'є Підволочиського р-ну) – 06.2000 р. (чисельно); 10.07.2005 р. (1 особина); окол. кв.40 Краснянського л-ва (околиці с. Малі Бірки) – 11.05.2002 р. (1 особина); 19.06.2005 р. (1 особина); кв.31 Вікнянського л-ва (околиці с. Паївка Гусятинського р-ну) – 20.08.2002 р. (1 larv); лісосмуга (дорога до с.Монастириха Гусятинського р-ну) 17.05.2009 р. (2 особини).

*Parnassius mnemosyne* (L.) – рідкісний, відмічений лише в одному локалітеті вид: кв.41-42 Краснянського л-ва (окол. с. Малі Бірки Гусятинського р-ну) – 12.05.1998 р. (5 особин), 21.05.2001 р. (1 особина, ♀), 3.06.2009 р. (9 особин), 16.06.2003 р. (2 особини), 18.06.2005 р.(8 особин), 5.06.2009 р. (3 особини).

*Apatura iris* L. – звичайний вид заповідника, хоч зустрічається не кожного року: кв.40, 42, 37 Краснянського л-ва (окол. с. Малі Бірки) – 12.05.1998 р. (1 особина); 06.1999 р. (3 особини); 06.1999 р.(5 особин),19.06.2003 р. (7 особин), 23.06.2003 р. (5 особин), 3.07.2007 р. (3 особини); кв.24 Вікнянського л-ва (окол. с.Вікна Гусятинського р-ну) – 06.2000 р. (3 особини), кв.45 Вікнянського л-ва (окол. с.Красне Гусятинського р-ну) – 28.06.2008 р. (5 особин); кв.45 Вікнянського л-ва (окол. с.Красне Гусятинського р-ну) – 28.06.2008 р. (5 особин); кв.32 Вікнянського л-ва (окол. с.Паївка) – 3.07.2008 р. (1 особина, мертва); кв.43 Городницького л-ва (окол. с.Личківці Гусятинського р-ну) – 22.06.2009 р. (1 особина); кв.23 Городницького л-ва (окол. с. Кренцилів Гусятинського р-ну) – 26.06.2009 р. (2 особини).

*Iphiclides podalirius* L. – рідкісний у заповіднику і околицях вид: с.Товсте Гусятинсько р-ну – 14.07.\_\_\_\_р. (1 особина); кв.32 Вікнянського л-ва (окол.с.Паївка) – 25.07.2008 р. (1 особина), с.Буцики Гусятинського р-ну – 11.07.2010 р. (1 особина); смт.Гримайлів Гусятинського р-ну – 22.07.2010 р. (5 особин).

## ПОВІДОМЛЕННЯ

***Aglia tau* L.** – рідкісний вид заповідної території: кв.41, 42 Краснянського л-ва (окол.с.Малі Бірки) – 18.05.98 р. (1 особина), 6.06.1999 р.(3 особини); 18.06.98 р. (1 особина); 10.06.2005 р.(1 особина); кв.51 Краснянського л-ва (окол. с.Кренцилів Гусятинського р-ну) – 18.06.99 р. (1 особина), 2002 р. (1 особина).

***Saturnia pyri* Schiff.** – досить рідкісний вид, відмічений у двох випадках: смт.Гусятин – 30.04.2009 р. (2 особини, ♀), смт.Гримайлів – 12.05.2010 р. (1 особина, ♀).

***Catocala sponsa* L.** – рідкісний в заповіднику та околицях вид: смт.Гримайлів – 18.07.98 р.(1 особина); с.Буцики – 18.07.98 р. (1 особина), 7.07.2000 р. (1 особина), 07.2002 р. (1 особина).

***Acherontia atropos* (L.)** - рідкісний вид, відмічений лише в агроценозах околиць заповідника. Невелике збільшення чисельності відмічалось у 2007 році: с.Буцики – 19.09.2001 р. (1 особина), 14.07.2007 р. (1 особина, ♂), 18.07.2007 р. (1 larv).

***Catocala fraxini* L.** – надзвичайно рідкісний вид. Відмічений лише за однією знахідкою: смт.Гримайлів – 28.10.1999 р. (1 особина).

***Xylocopa violaceae* L.** – рідкісний вид лучно-степових схилів товтр: ур.Скелі Франка (околиці с.Вікно Гусятинського р-ну) – 19.07.1998 р. (1 особина), 16.05.2005 р (1 особина); гора Ципель – 15.06.09 р. (1 особина); гора Довга – 18.05.2010 р.(1 особина); с.Буцики – 21.06.2008 р. (3 особини).

***Xylocopa valga* L.**– звичайний вид всієї території заповідника та лучно-степових схилів Товтр: ур.Скелі Франка (околиці с.Вікно Гусятинського р-ну) 9.04.1998 р. (4 особини), 04.2000 р. (чисельно), 27.01.01 р. (8 особин), 17.04.02 р. (8 особин), 22.04.03 р. (3 особини), 17.06.05 р.(5 особин), 20.04.05 р. (8 особин); 16.05.05 р. (12 особин), 3.08.08 р. (6 особин), 19.04.10 р.(10 особин); г. Гостра, Ципель, Довга (околиці с.Вікно), 1999 р. (чисельно), 05.2000 р. (чисельно); 22.04.04 р. (2 особини), 25.05.04 р. (1 особина), 3.08.08 р.(6 особин), 15.08.09 р.(1 особина); кв.25 Городницького л-ва (окол. с. Городниця) – 6.06.2004 р. (1 особина); с.Буцики – 6.06.04 р. (1 особина), 21.05.09 р.(3 особини); смт.Гримайлів (парк) – 18.08.07 р.(1 особина); с.Личківці Гусятинського р-ну – 24.03.2001 р. (1 особина).

***Bombus muscorum* (Fab)** – надзвичайно рідкісний вид заповідника, відмічений лише в одному локалітеті: ур.Скелі Франка – 20.07.02 р. (1 особина); 19.07.98 р. (1 особина).

***B.ponsorum* (Panz.)** – рідкозустріваний вид заповідника, більш чисельно зустрічається лише на Городницьких товтрах (окол. с.Остап'є Підволочиського р-ну): ур. Городницькі горби – 06.2000 р. ( 2 особини), 24.07.2002 р. (1 особина); гори Гостра, Ципель (околиці с.Вікно) – 06.2000 р. (2 особини).

***B.ruderatus* (Fabr.)** – надзвичайно рідкісний вид, відомий з одного локалітету, де він зустрічався чисельно: урочищеГородницькі горби (околиці с.Остап'є Підволочиського р-ну) – 06.2000 р. (1особина),

***Limenitis populi* (L.)** – звичайний вид південної частини лісового масиву заповідника: кв.24 Вікнянського л-ва (окол. с.Вікно) – 27.05.2001 р.(1 особина), 24.03.01 р. (1 особина); кв.45, 51, 57 Краснянського л-ва (окол. с.Кренцилів) – 5.02.01 р. (1 особина); 3.06.03 р. (5 особин); 14.06.04 р. (1 особина); 22.06.09 р. (1 особина); 22.07.09 р.; кв.37, 43 Краснянського л-ва (околиці с. Малі Бірки) – 3.07.05 р. (1 особина), 8.07.05 р. (3 особини), 18.06.07 р. (5 особин); ур Пуша (окол. с.Кренцилів) – 22.07.09 р.(1 особина); кв.23 Городницького л-ва (околиці с.Городниця) – 14.06.04 р. (3 особини).

Навіть побіжний аналіз наведених даних дає можливість виокремити із наведеного списку види, які надзвичайно рідко зустрічаються на території та в околицях заповідника. Це: красуня діва, жук-самітник, жук-олень, вусач великий дубовий, стрічкарка голуба, стрічкарка орденська малинова, ксилокопа фіолетова, бражник мертва голова, подалірій, сатурнія велика. Більшість з них відома за 2-3 знахідками за 14 років спостережень. Разом з тим ряд видів підтримує тут досить стабільну чисельність: вусач мускусний, махаон, райдужниця велика, стрічкарка тополева, ксилокопа звичайна. Є ряд видів, які відносно чисельно зустрічаються лише в окремих докалітетах: джмелі червонуватий та яскравий – в урочищі Городницькі горби, мнемозина – у кв.41, 42 Краснянського лісництва, сатурнія руда – у кв.41, 42, 51 Краснянського лісництва, ксилокопа фіолетова – на степових схилах ур.Скелі Франка та г. Довгої (цьому

## ПОВІДОМЛЕННЯ

---

локалітету загрожує знищення через інтенсивне заростання лучно-степових схилів ялівцем, бирючиною, глодом).

До переліку раритетних видів заповідника належить також відносити мурашку руду лісову – *Formica rufa* L. та дукачика непарного – *Lyscaena dispar* Haw., які знаходяться у Європейському червоному списку [1]. Рідкозустріваними залишаються також і виведені з Червоної книги третього видання ванесса чорно-руда та ведмедиця Гера, чисельність яких є досить низькою і трапляються вони в окремих біотопах.

1. *Парникоза И.Ю.* Фауна Украины: охранные территории./ И.Ю. Парникоза, Е.И. Годлевская, М.С. Шевченко, Д.Н. Иноземцева – К., 2005. 59 с.
2. *Червона книга України.* Тваринний світ / гол. ред. І. Акімов – К.: Глобалколсантинг, 2009. – 623 с.

*Я.И. Капелюх*

Природный заповедник "Медоборы", пгт. Гримајлов, Гусятинский р-н, Тернопольская обл., Украина

### КРАСНОКНИЖНЫЕ ВИДЫ НАСЕКОМЫХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА "МЕДОБОРЫ", ИХ ЛОКАЛИЗАЦИЯ И СТАТУС

Проанализировано наличие раритетных видов насекомых, их статус и локалитет на территории природного заповедника "Медоборы".

*Ключевые слова:* локалитет, заповедник, редкий вид

*Ya. I. Kapeliuh*

Medobory National reserve, Hrymajlov, Husyatyn district, Ternopil region, Ukraine

### LOCALIZATION AND STATUS OF RARE INSECTS OF MEDOBORY NATURE RESERVE

The number of rare insects, their localization and status of the Medobory National reserve were studied.

*Key words:* locality, reserve, rare species

Рекомендує до друку

В.І. Кваша

Надійшла 09.06.2011

## ПАМ'ЯТНІ ДАТИ



### **ВОЛОДИМИР ПИЛИПОВИЧ ПАТИКА – ВИЗНАЧНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ВЧЕНИЙ - МІКРОБІОЛОГ, ПЕДАГОГ**

10 вересня 2011 року наукова спільнота України відзначала 65-річчя від дня народження відомого вченого у галузі біотехнології, агроекології і сільськогосподарської мікробіології, доктора біологічних наук, професора, академіка НААН України, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки, завідувача відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України Володимира Пилиповича Патики.

В.П. Патики народився у мальовничому селі Мала Маньківка, що на Черкащині, у селянській родині. Був вихованцем дитячого будинку в селі Шевченкове Черкаської області. У 1969 р. закінчив хімічний факультет Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка за спеціальністю "хімія природних сполук". Біохімією мікроорганізмів захопився ще під час навчання в університеті. Тому у 1973 р. вступив до аспірантури при Всесоюзному НДІ сільськогосподарської мікробіології (м. Ленінград), захистив кандидатську дисертацію, присвячену природі фітотоксичних речовин ґрунтових мікроорганізмів (1975). У 1992 р. захистив докторську дисертацію «Роль азотфіксуючих мікроорганізмів в підвищенні продуктивності сільськогосподарських рослин».

Свою трудову діяльність В. П. Патики розпочав у Секторі молекулярної біології і генетики Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного АН УРСР (м. Київ), де в 1967-1969 роках обіймав посаду старшого інженера. Перебував на строковій службі в лавах Радянської армії (1969-1971). Працював науковим співробітником Українського науково-дослідного інституту сільськогосподарської мікробіології УААН (м. Чернігів, 1971-1980); доцентом кафедри Чернігівського філіалу Київського політехнічного інституту (1980); завідувачем сектором, завідувачем відділом, директором Південного філіалу Інституту сільськогосподарської мікробіології (АР Крим, 1980-1997), директором Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН (м. Чернігів, 1997-2000); директором Інституту агроєкології та біотехнології УААН (м. Київ, 2000–2005). З 2005 р. працював професором кафедри біотехнології факультету екологічної безпеки Національного авіаційного університету, а з 2006 р. працює завідувачем відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України. Розпочинаючи з 1975 р. наукову роботу успішно поєднував з педагогічною. Читав лекції в Чернігівському технологічному, Вінницькому національному аграрному, Національному авіаційному, Київському національному ім. Тараса Шевченка університетах. В останньому читає курс лекцій з сільськогосподарської мікробіології й нині.

Свідченням наукового авторитету Володимира Пилиповича Патики є обрання його у 1993 р член-кореспондентом, а у 1995 р. - академіком Української академії аграрних наук. У 2005 р. обраний академіком Академії наук Вищої школи, є почесним професором Харківського національного аграрного університету, Уманського національного університету садівництва, Полтавської державної аграрної академії, отримав звання лауреатів премії ім. Д. К. Заболотного НАН України, Державної премії України в галузі науки і техніки.

Наукові праці Володимира Пилиповича присвячені дослідженням в галузі екології, агроєкології, біотехнології, ґрунтової мікробіології, біологічної азотфіксації та біологічної мобілізації фосфору ґрунту, мікробіологічного захисту рослин від шкідників та гризунів, селекції рослин на підвищення азотфіксуючого потенціалу тощо. Досягнуті ним та його колегами результати необхідно розглядати як оригінальні, які приводять до відкриття нових закономірностей функціонування ґрунтових мікроорганізмів з сільськогосподарськими рослинами, біотехнології та екології ґрунтових мікроорганізмів. Особливо важливими є дослідження з розробки технологій виробництва і застосування мікробіологічних препаратів для живлення сільськогосподарських рослин та їхнього захисту від шкідників. З учнями та колегами розробив та впровадив у виробництво біопрепарати азотфіксуючих мікроорганізмів ризоагрін (діазофіт), ризоентерін, ризобофіт, агрофіл, анаризін та інші. Під його керівництвом у 2004 р. розроблена Державна концепція, а згодом - Державна програма збалансованого (сталого) розвитку агросфери.

В. П. Патики як людина енергійна і багатогранна продовжує кращі традиції української школи мікробіологів: Л. Й. Рубенчика, В. Й. Білай, М. М. Підоплічка, О. О. Берестецького, К. І. Андріюк та інших, які пов'язані зі збереженням, зміцненням і розвитком української школи мікробіологів - фахівців в галузі ґрунтової мікробіології та мікробної біотехнології.

Академік НААН України В. П. Патики збагатив науку працями першорядного значення. Він є автором і співавтором понад 600 наукових праць, низки оглядів, проблемних статей, 17 колективних монографій: "Методи експериментальної мікології", "Мікроорганізми і альтернативне землеробство", Моніторинг вірусних інфекцій рослин в біоценозах України", "Агроєкологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель", "Перспективи використання, збереження

## ПАМ'ЯТНІ ДАТИ

та відтворення агробіорізноманіття України", "Збереження біорізноманіття України", "Вплив важких металів на перебіг вірусних інфекцій рослин", "Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології", "Біологічний азот", "Агроекологічна роль азотфіксуючих мікроорганізмів в аллелопатії вищих рослин", "Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів", "Екологія *Bacillus thuringiensis*", "Екологія мікроорганізмів", "Мікробіоконтроль численності комах і його домінанта *Bacillus thuringiensis*", «Биологическая фиксация азота в 3-х томах» тощо, одержав 38 патентів і авторських свідоцтв.

Під керівництвом академіка В. П. Патики підготовлена наукова школа: 11 докторів та 17 кандидатів наук. В. П. Патика - засновник і головний редактор Бюлетеня Інституту сільськогосподарської мікробіології, «Агроекологічного журналу», видання якого, за словами Володимира Пилиповича, «є нагальною необхідністю, викликаною нашим сьогоденням. Сучасне суспільство прийшло до межі, за якою стоїть тільки одне питання. Так, оте сакраментальне: «*To be or not to be ?*». Чи будемо жити ми в гармонії з Природою, чи збережемо вогонь життя на Землі на порозі нового тисячоліття, яке стукає в наші серця зойком природи, стогоном рідної землі від технократичного засилля, хімічного забруднення, непрофесійного та байдужого відношення». В. П. Патика є членом редакційних колегій провідних наукових журналів: «Мікробіологічний журнал», «Фізіологія і біохімія культурних рослин», «Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія», «Мікробіологія і біотехнологія» та ін; член спеціалізованих вчених рад Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України та Уманського національного університету садівництва; член секції комітету з державних премій України в галузі науки і техніки.

Академік НААН України В. П. Патика – талановита й обдарована від бога особистість, відомий у світі вчений і педагог з різнобічними науковими інтересами, чудова, інтелігентна і доброзичлива людина, керівник наукових колективів, вихователь висококваліфікованих кадрів, людина великої кипучої енергії, невичерпної творчості, фундаментальних знань, в нього прекрасна сім'я, багато друзів та однодумців. У наукових колах та сфері практичної діяльності ювіляра поважають за професіоналізм, працездатність, вірність служінню Україні і науці. Нині він у розквіті творчих сил, сповнений новаторських ідей та сподівань на майбутнє.

Сердечно вітаємо Володимира Пилиповича з ювілеєм, зичимо здоров'я, добра, щастя і довголіття, плідної праці й нових творчих звершень. Нехай цілюща енергія сонячного неба приносить Вам нову життєдайну силу для того, щоб прикрашати нашу планету благородністю Вашого великого серця.

*І. П. Григорюк, М. М. Барна, С. В. Пίδα*

Рекомендує до друку

Надійшла 9.09.2011

В.З. Курант

## АВТОРИ НОМЕРА

- Арістова А.І.** — науковий співробітник Луганської карантинної станції.
- Барна М.М.** — доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри ботаніки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (ТНПУ).
- Барштейн В.Ю.** — кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторією екстракції рослинної сировини та біоконверсії Державної установи «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України».
- Бусленко Л.В.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології Волинського національного університету імені Лесі Українки (ВНУ).
- Вичалковська Н.В.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології людини та тварин природничого факультету Миколаївського Національного університету ім. В.О.Сухомлинського.
- Гасинець Я.С.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки Ужгородського національного університету (УНУ).
- Голунова Л.А.** — асистент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету (ВДПУ).
- Гордій Н.М.** — старший викладач кафедри біології та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (КПНУ).
- Григорюк І.П.** — професор кафедри фізіології, біохімії рослин і біоенергетики Національного університету біоресурсів і природокористування України.
- Довганич Н.В.** — аспірант кафедри біології та екології Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (ПНУ).
- Дяків Х.І.** — старший інженер Державного природознавчого музею (м. Львів).
- Заморока А.М.** — кандидат біологічних наук, асистент ПНУ.
- Іванців В.В.** — доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри зоології ВНУ.
- Капелюх Я.І.** — старший науковий співробітник Національного природного заповідника „Медобори”.
- Клоченко П.Д.** — доктор біологічних наук, професор, завідувач відділу екологічної фізіології водних рослин Інституту гідробіології НАН України (ІГ НАНУ).
- Кравець Н.Я.** — здобувач кафедри зоології Національного педагогічного університету імені М. Драгоманова.
- Крижановська М.А.** — кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри зоології ТНПУ.
- Крч Х.Л.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри фармацевтичних дисциплін УНУ.
- Кур'ята В.Г.** — доктор біологічних наук, професор завідувач кафедри біології ВДПУ.
- Лисиця А.В.** — кандидат біологічних наук, завідувач лабораторії диференційної діагностики Інституту епізоотології УААН.
- Лісова Н.О.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри геоекології і методики викладання екологічних дисциплін ТНПУ.
- Мазепа І.В.** — доктор медичних наук, професор кафедри біохімії ПНУ.
- Пацюк М.К.** — аспірант Житомирського державного університету імені Івана Франка (ЖДУ).
- Першко І. О.** — аспірант ЖДУ.
- Пида С.В.** — доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри ботаніки ТНПУ.
- Подобівський С.С.** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології ТНПУ.
- Савчук О.А.** — здобувач кафедри зоології ТНПУ.

## АВТОРИ НОМЕРА

---

**Старченко С.В.** — завідувач Луганської обласної карантинної лабораторії.

**Таращук О.С.** — інженер I категорії відділу екологічної фізіології водних рослин ІГ НАНУ.

**Троян Л.В.** — кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри екології Хмельницького національного університету.

**Цицюра Н.І.** — кандидат біологічних наук, декан біологічного факультету Кременецького обласного гуманітарно-педагогічного інституту імені Тараса Шевченка.

**Черепанин Р.М.** — аспірант відділу популяційної екології Інституту екології Карпат НАН України.

**Шевченко Т.Ф.** — кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу екологічної фізіології водних рослин ІГ НАНУ.





---

Здано до складання 14.09.2011. Підписано до друку 21.11.2011. Формат 60 x 84/18. Папір друкарський.  
Умовних друкованих аркушів — 15,3. Обліково-видавничих аркушів — 17,5. Замовлення № 14.  
Наклад 300 прим. Видавничий відділ ТДПУ 46027, м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса, 2  
Свідоцтво про держреєстрацію: КВ № 15884-4356Р від 27.10.2009