

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ПРИРОДНИЧИЙ  
АЛЬМАНАХ**

Серія: Біологічні науки  
Випуск 23

Херсон 2016

УДК 57(082)  
ББК 28я43  
П 77

**Природничий альманах. Біологічні науки, випуск 23.**

**П 77** Збірник наукових праць / Редколегія: Зав'ялов В. П. – голова, Бойко М. Ф., Волох А. М. та ін. – Херсон: Вид-во ПП Вишемирський В. С., 2016. – 136 с.

**ISSN 2524-0838**

Збірник включено до Переліку наукових видань ВАК України, у яких можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт з біологічних наук (Рішення президії ВАК від 23.02.2011 (№ 1-05/2, Бюлетень ВАК №4, 2011, С. 4)

Друкується на підставі рішення Вченої ради Херсонського державного університету (протокол № 4 від 04.12.2015 р.)

У збірнику представлені результати наукових досліджень в галузі біологічних наук: фізіології людини і тварин, ботаніки, екології, зоології, тощо. Збірник адресований науковим співробітникам, викладачам вищих навчальних закладів, аспірантам, студентам.

**Редакційна колегія:**

**Головний редактор** – *Зав'ялов Володимир Петрович*, д.б.н., професор (Херсонський державний університет, Херсон, Україна);

**Члени редакційної колегії:**

*Бойко Михайло Федосійович*, д.б.н., професор (Херсонський державний університет, Херсон, Україна);

*Волох Анатолій Михайлович*, д.б.н., професор (Таврійська державна аграрно-технічна академія, Мелітополь, Україна);

*Коробейніков Георгій Валерійович*, д.б.н., професор (Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна);

*Макарчук Микола Юхимович*, д.б.н., професора (Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна);

*Мойсієнко Іван Іванович*, д.б.н., професор (Херсонський державний університет, Херсон, Україна);

*Радченко Олександр Григорович*, д.б.н., професор (Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, Київ, Україна);

*Рошков Ігор Миколайович*, д.б.н., професор (Миколаївський державний університет ім. В.О. Сухомлинського, Миколаїв, Україна);

*Сидорович Марина Михайлівна*, д.п.н., професор (Херсонський державний університет, Херсон, Україна);

*Ткаченко Галина Михайлівна*, к.б.н., Phd (Поморська академія, Слупск, Польща);

*Ходосовцев Олександр Євгенович*, д.б.н., професор (Херсонський державний університет, Херсон, Україна);

*Шандра Олексій Антонович*, д.м.н., професор (Одеський державний медичний університет, Одеса, Україна);

*Янчій Роман Іванович*, д.б.н., професор (Інститут фізіології імені О.О. Богомольця, Київ, Україна);

**Відповідальний секретар** – *Гасюк Олена Миколаївна*, к.б.н., доцент (Херсонський державний університет, Херсон, Україна).

**ББК 28я43**

**ISSN 2524-0838**

© Факультет біології, географії і екології, ХДУ, 2016

**ЗМІСТ**

Гасюк О.М., Самойленко Ю.С., Половинко Т.О., Леоненко С.Ю.  
 ФІЗИЧНА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ В УМОВАХ ВПЛИВУ  
 ЕРИТРОПОЕЗ-СТИМУЛЮЮЧОГО ФАКТОРУ..... 5

Гладка І.В., Шкуропат А.В.  
 ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ  
 ПРЕВЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БАКТЕРІОЗІВ ПЛОДІВ *CAPSICUM*  
*ANUUM*..... 13

Гудим А.А., Шешурак П.Н.  
 К ИЗУЧЕНИЮ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA)  
 НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА “АЛЕШКОВСКИЕ  
 ПЕСКИ” (ХЕРСОНСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА) ..... 20

Дідух А. Я., Мазур Т. П., Дідух М. Я.  
 ВИДОВИЙ СКЛАД РОДУ *UTRICULARIA* L. ТА ЙОГО  
 ЕКОБІОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ  
 (РОДИНА LENTIBULARIACEAE RICH.)..... 43

Дідух А. Я., Мазур Т. П., Дідух М. Я.  
 СИСТЕМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЕКЦІЇ КОМАХОЇДНИ  
 Х РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА  
 (РОДИНА LENTIBULARIACEAE RICH., РІД *UTRICULARIA* L.) ..... 63

Корольова О.В.  
 ПРОСТОРОВА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ  
 ЛОКУЛОАСКОМІЦЕТІВ (DOTHIDEOMYCETES) СТЕПОВОЇ ЗОНИ  
 УКРАЇНИ ..... 76

Мазур І. О.  
 ГАЛОФІТИЗАЦІЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПЛАВНЕВИХ  
 БІОТОПІВ СТЕПОВИХ РІЧОК МЕЖИРІЧЧЯ ТИЛІГУЛУ –  
 ПІВДЕННОГО БУГУ ..... 85

Сидорович М.М. , Кундельчук О.П. РОСТ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ КООРДИНАЦИЯ РОСТА ОРГАНОВ ПРОРОСТКА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ: МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССОВ.....	96
Сидорович М.М., Кундельчук О.П., Кот С.Ю. ФІТОТЕСТУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НОВОГО СИНТЕТИЧНОГО СТИМУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН – КОМПЛЕКСУ СПРОКАРБОН 3 БУРШТИНОВОЮ КИСЛОТОЮ.....	108
Сушко С.В. ОСНОВНІ БІОКЛІМАТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕПОВОЇ ЗОНИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я В ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ СТОРІЧЧЯ .....	117
Шакало О.Б., Спринь О.Б. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГІСТОЛОГІЧНИХ ЗМІН В АДЕНОГІПОФІЗИ ПІСЛЯ ХІМІОТЕРАПІЇ .....	127

УДК 612.111.3-063

Гасюк О.М., Самойленко Ю.С., Половинко Т.О., Леоненко С.Ю.  
**ФІЗИЧНА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ В УМОВАХ ВПЛИВУ ЕРИТРОПОЕЗ-  
 СТИМУЛЮЮЧОГО ФАКТОРУ**

Херсонський державний університет  
 м. Херсон; e-mail: gasuk@ksu.ks.ua

*Ключові слова:* еритропоетин, фізична працездатність, витривалість, виснаження, негемопоетичний вплив

**Вступ.** Еритропоетин (ЕПО) являє собою гормон, глікопротеїн з молекулярною масою 30,4 кДа, що стимулює проліферацію та диференціацію еритроїдних клітин у зрілі еритроцити [2]. Основна роль ЕПО полягає у попередженні розвитку процесів апоптозу попередників еритроцитів. У здорової людини ЕПО переважно синтезується нирками (до 90 %), купферовськими клітинами печінки і визначається рівнем насиченості крові киснем [7].

На сьогоднішній день накопичено чимало доказів плейотропного впливу еритропоетину на фізіологічні системи організму людини. У багатьох дослідженнях показано, що рецептори до ЕПО є не лише на мембранах клітин червоного кісткового мозку, їх також виявлено в клітинах ендотелію, гладеньких і скелетних м'язів, міокарді [7; 9; 12; 28].

Тим не менш, негемопоетичний вплив ЕПО на організм залишається значною мірою нерозкритим. Секреція ЕПО у здорової дорослої людини, насамперед, відбувається в нирках у відповідь на гіпоксію для підтримки оптимального рівня еритроцитарної маси. Зазвичай, базальний рівень секреції ЕПО перебуває у пікомольних концентраціях, проте в періоди гіпоксичної стимуляції (зокрема під час виконання фізичних вправ) він збільшується у 50-100 разів [6; 13; 16; 22; 23; 25; 27]. У зв'язку з цим, ЕПО розглядають як можливий протиішемічний фактор [4; 23].

Під час застосування рекомбінантного ЕПО у досліджуваних осіб зафіксовано поліпшення настрою [14], у спортсменів покращується загальний фізичний стан [15]. Крім того, повідомлялося про здатність ЕПО сприяти підвищенню експресії судинного ендотеліального фактора росту (VEGF), що обумовлює посилення росту капілярів скелетних м'язів [3]. Деякі дослідження, проведені за участі непідготовлених та підготовлених спортсменів з різних дисциплін, показали, що фізичні вправи субмаксимальної та максимальної сили не впливають на рівень ЕПО в плазмі [5; 18; 19].

На противагу цьому, інші дослідження виявили невелике збільшення рівня ЕПО в плазмі після декількох годин тренування, що підтверджується

різким підвищенням кількості циркулюючих ретикулоцитів після фізичних навантажень [20; 21].

Зустрічаються повідомлення про те, що деякі спортсмени для поліпшення їх фізичної витривалості певний час перебувають на території з розрідженим повітрям (2000-3000 м над рівнем моря), а це спричиняє виникнення гіпоксії та відповідну стимуляцію продукції ЕПО, підвищення вмісту гемоглобіну в крові; проводять переливання еритроцитарної маси, штучно уводять препарат рекомбінантного ЕПО [10; 11; 26]. Припускають, що посилення ниркового кровообігу є лише незначним стимулюючим фактором синтезу ЕПО, проте гормони стресу, такі як кортизол і катехоламіни, можуть відігравати більш значну роль в регуляції продукції ЕПО [8].

Незважаючи на достатню кількість досліджень окремих аспектів застосування еритропоетину, дотепер залишаються відкритими питання щодо особливостей тривалого впливу ЕПО на фізичну працездатність та залежність такого впливу від дози препарату.

Мета даного дослідження - вивчення фізичної працездатності білих лабораторних мишей в умовах тривалого введення різних доз рекомбінантного еритропоетину.

### ОБ'ЄКТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У дослідях використовували білих безпородних статевозрілих мишей-самців із вагою  $23 \pm 3$  г, які утримувалися на стандартному раціоні віварію, де підтримувалась температура на рівні  $20-24$  °C [24]. Всі експериментальні процедури виконано згідно з Європейською Директивою Ради Громад від 24 листопада 1986 р. Дослідження проводилося протягом двох місяців. Тварини були розподілені на дослідну ( $n = 30$ ) та контрольну ( $n = 10$ ) групи. Тваринам із дослідної групи протягом двох місяців підшкірно вводили рекомбінантний препарат, стимулятор гемопоезу, еритропоетин (Епобіокрин, ПАТ «Біофарма»). Дослідна група була розподілена на 3 підгрупи по 10 особин у кожній: 1-й групі підшкірно вводили препарат в концентрації 0,13 МО, 2-й групі - 6,5 МО та 3-й групі - 13 МО. На другому етапі експерименту кількість уведеного еритропоетину була зменшена вдвічі: 1 група – 0,065 МО, 2 група - 3,25 МО та 3 група – 6,5 МО. Після кожного третього введення препарату робилась перерва на тиждень. Інтактним тваринам вводився фізіологічний розчин.

Для оцінки впливу еритропоез-стимулюючого фактору на загальну фізичну працездатність тварин, кожного наступного дня після введення препарату застосовували метод примусового плавання до повного виснаження з вантажем, який складав 10% від маси тіла. Мишей поміщали в циліндр ( $h = 30$  см,  $d=30$  см), з теплою водою ( $25 \pm 1$  °C), де вони плавали до повного виснаження. Про фізичну працездатність судили за показниками часу активного плавання над поверхнею води ( $T_{\text{пакт}}$ ) та часу плавання

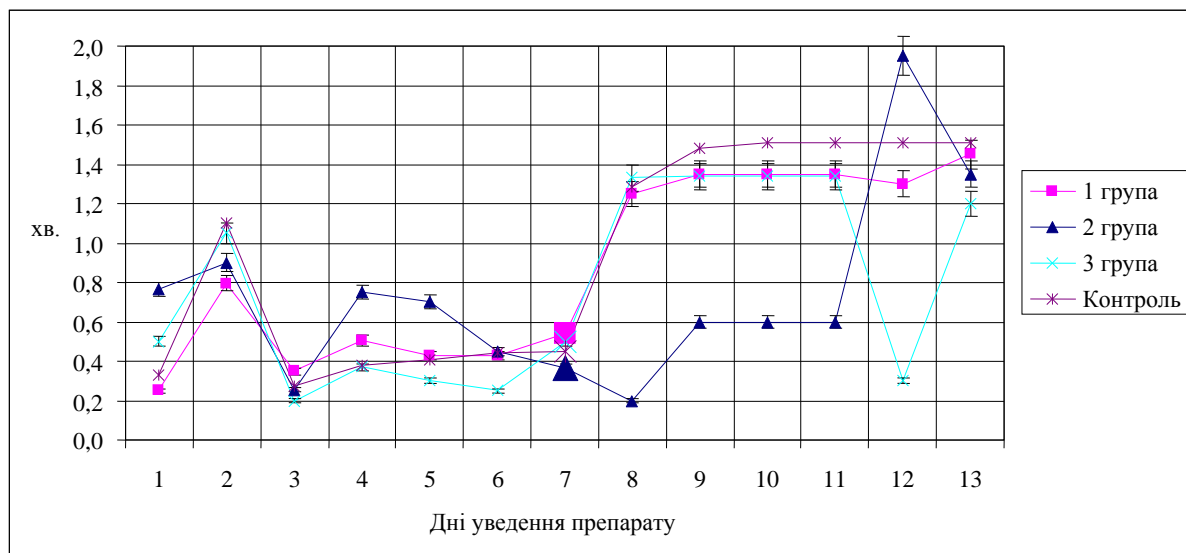
мишей від моменту потрапляння у воду до повного виснаження – занурення на дно (Тп) [1; 17].

Статистичну обробку проводили за допомогою програм Microsoft Excel XP, Statistica 6.0. Використовували непараметричні критерії Вілкоксона та Манна-Уїтні. Різницю вважали достовірною при  $p \leq 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Фізична працездатність - це здатність організму тривалий час виконувати м'язову роботу середньої інтенсивності. Така здатність є важливим компонентом фізичної підготовленості людини. Вона тісно корелює з основними показниками фізичної підготовленості: працездатністю, станом здоров'я та фізичною досконалістю. Низькі значення працездатності пов'язані зі зниженням резервних можливостей організму, що виявляється в умовах напруженої м'язової діяльності, обмеження кисневого забезпечення роботи, максимального споживання міокардом кисню та напруженістю судинних реакцій [18].

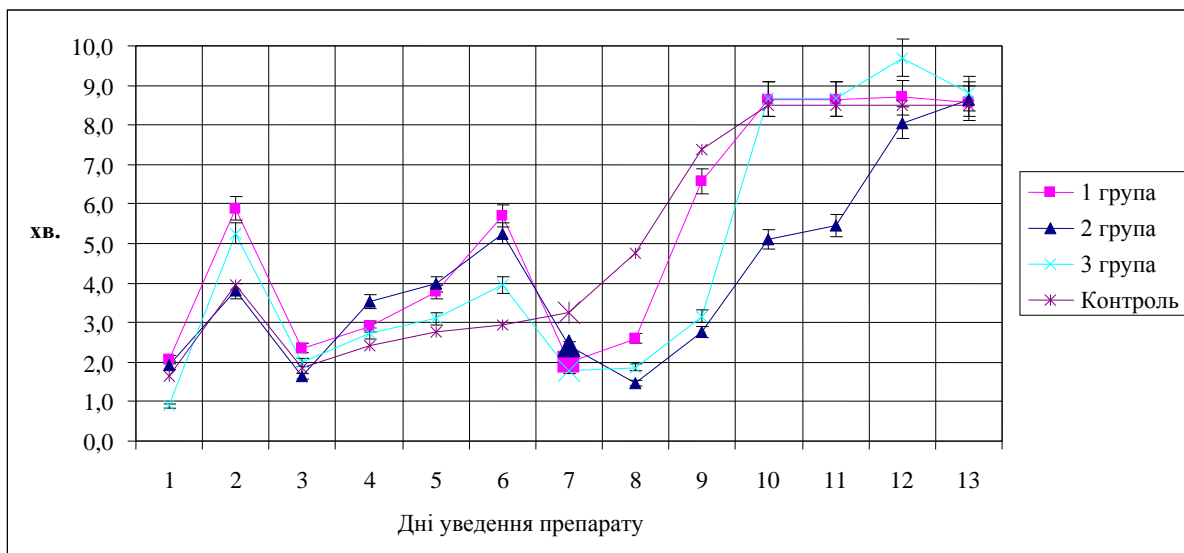
Після опрацювання результатів отриманих з тесту примусового плавання, визначено наступні зміни (рис.1 та рис. 2). Перше введення препарату достовірно покращило час активного плавання (Тпакт) тільки у мишей 2 групи, натомість час пасивного плавання (Тп) у всіх досліджуваних групах достовірно не відрізнявся. Різкі зміни було зафіксовано наступного дня після другої ін'єкції ЕПО.



**Рис. 1. Вплив різних концентрацій еритропоєтину на показники часу активного плавання мишей над поверхнею води**

В експериментальних групах після другого введення гормону спостерігали різкі зміни показників активного плавання у трьох групах: 0,80, 0,90 та 1,05 хв відповідно. Показники плавання до повного виснаження також значно підвищилися в порівнянні з виміряними початковими значеннями. Перша, друга та третя експериментальні групи мали такі

показники: 5,89, 3,80 та 5,25 хв відповідно. Після третьої ін'єкції відбувалося зменшення часу активного плавання та плавання до повного виснаження у порівнянні з відміченими початковими значеннями. Після серії з трьох ін'єкцій ЕПО було зроблено тижневий перерив.



**Рис. 2. Вплив різних концентрацій еритропоєтину на показники часу плавання мишей від моменту потрапляння у воду до повного виснаження**

Зменшення часу активного та пасивного плавання після третьої ін'єкції може свідчити про перевищення дозування на одну тварину, або шкідливу дію гормону. Тому, крім зменшення фізичної працездатності, також відмічено зміни поведінки тварин: збільшення їх сонливості, потреба у великій кількості води та малій кількості їжі. Але при наступних тренуваннях наступав етап стабілізації показників, спостерігалось повернення до початкових значень і поступове зростання фізичної працездатності (результат можливої дії еритропоєтину та постійних тренувань).

Після шостого введення еритропоєтину було відмічено зростання часу  $T_p$  у першій групі на 150%, у другій – на 132% та у третій – на 127%, в той час показники активного плавання майже не змінювались протягом четвертої, п'ятої та шостої ін'єкції. По закінченні другого тижня знову було зроблено тижневу перерву.

На третьому тижні концентрацію гормону знизили вдвічі. Це зменшення майже не викликало змін у фазі активного плавання у першій та другій групі, а в третій – збільшилося удвічі, але відбулося зменшення часу плавання до повного виснаження. Перша група дала показник 1,99 хв, друга – 2,4 хв, та третя – 1,8 хв.

Після восьмого введення гормону відбулося значне підвищення часу активного плавання у першій та третій групі мишей – 1,25 хв та 1,33 хв



відповідно. В той час як показники другої групи дещо знизилися і становили 0,20 хв. Незначне підвищення часу плавання до повного виснаження показала перша експериментальна група тварин – 2,60 хв, що на 130% більше за попередній показник. Друга група дала невелике зменшення – 1,47 хв.

Дев'яте введення еритропоетину сприяло підвищенню Тп, особливо у першій групі, результат якої становив 6,58 хв. Друга та третя група показали результати 2,75 хв та 3,16 хв відповідно. Водночас час активного плавання тварин змінився тільки у другій групі – 0,60 хв, що утричі більше за попередній результат. По закінченні серії ін'єкцій, з третього тижня знову було зроблено тижневу перерву.

Введення десятої ін'єкції ЕПО збільшує показники часу Тп: перша група – 8,65 хв, друга – 5,1 хв та третя – 8,66 хв, разом з тим, показник часу активного плавання не змінювався.

Дванадцята ін'єкція гормону показала, що у другій експериментальній групі підвищився час активного плавання на 361% і показник становив 1,95 хв. У третій групі час активного плавання зменшився і становив 0,3 хв. Одночасно, показники плавання до повного виснаження тварин підвищилися у другій та третій групах: 8,05 хв та 9,70 хв.

Останнє введення ЕПО вказує на незначне зменшення Такт у другій групі – 1,35 хв та підвищення показників у третій групі, які становлять 1,20 хв. Результати Тп майже не змінилися, але були дещо знижені у третій експериментальній групі – 8,8 хв.

### ВИСНОВКИ

Одноразове введення еритропоетину в концентраціях 0,65 МО, 3,5 МО та 6.5 МО призводить до незначних збільшень параметрів фізичної працездатності, найбільш продуктивні зміни були відмічені після другої ін'єкції, про що свідчить двократне збільшення показників активності та витривалості. При третьому введенні спостерігається передозування гормону і як результат - різкий спад параметрів.

У контрольної групі відбувалось поступове збільшення фізичної працездатності, що ми вважаємо результатом постійних тренувань.

Введення гормону наприкінці дослідження не давали достовірних результатів. Можливим поясненням цього результату може бути явище звикання організму до високих багаторазових ін'єкцій еритропоетину. Перспективним є подальше вивчення впливу рекомбінантного еритропоетину на біохімічні показники м'язової тканини в умовах роботи та спокою.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / [Хабриев Р.У., Верстакова О.Л., Арзамасцев Е.В. и

- др.]: под общей редакцией члена-корреспондента РАМН, проф. Р.У. Хабриева. – [2-изд., перераб. и доп.] – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832 с.
2. Федоров Н.А. Эритропоэтин / Н.А. Федоров, М.Г. Кахетемидзе. - М: Медицина, 1973. - 190 с.
  3. Alvarez A. Role of vascular endothelial growth factor on erythropoietinrelated endothelial cell proliferation / A. Alvarez, M. Castilla, P. Gonzalez, D. Tan, A. Riesco, et al. // J. Am. Soc. Nephrol. – 1998. - № 9. – P. 1998-2004.
  4. Contaldo C. Human recombinant erythropoietin protects the striated muscle microcirculation of the dorsal skinfold from postischemic injury in mice / C. Contaldo, C. Meier, A. Elsherbiny, et al. // Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol. – 2007. - №293. – P. 274-283.
  5. Gareau R. Exercise duration and serum erythropoietin level / R. Gareau, C. Caron, G.R. Brisson // Horm. Metab. Res. – 1991. - №23. – P. 355.
  6. Gassmann M. Non-erythroid functions of erythropoietin / M. Gassmann, K. Heinicke, J. Soliz and O.Ogunshola // Adv. Exp. Med. Biol. – 2003. - № 543. – P. 323-330.
  7. Grimm C. HIF-1-induced erythropoietin in the hypoxic retina protects against light-induced retinal degeneration / C.Grimm, A.Wenzel, M.Groszer, H.Mayser, M.Seeliger, M.Samardzija, C. Bauer, M. Gassmann and C.Reme // Nat. Med. – 2002. – Jun. 8. – P. 718-724.
  8. Jelkmann W. Molecular biology of erythropoietin / W. Jelkmann // Intern. Med. – 2004. – №43. - 649-659.
  9. Junk A.K. Erythropoietin administration protects retinal neurons from acute ischemia-reperfusion injury / AK.Junk, A.Mammis, SI. Savitz, M.Singh, S.Roth, S.Malhotra, PS. Rosenbaum, A.Cerami, M.Brines DM. Rosenbaum // Proc. Natl. Acad. Sci USA. - 2002. – Aug. 6: 99 (16). – P. 10659-10664.
  10. Levine B.D. "Living high-training low": effect of moderatealtitude acclimatization with low-altitude training on performance / B.D. Levine, J. Stray-Gundersen // J. Appl. Physiol. – 1997. - №83. – P. 102-112.
  11. Levine B.D. Point: positive effects of intermittent hypoxia (live high:train low) on exercise performance are mediated primarily by augmented red cell volume / B.D. Levine, J. Stray-Gundersen // J. Appl. Physiol. – 2005. - №99. – P. 2053-2055.
  12. Lundby C. Erythropoietin receptor in human skeletal muscle and the effects of acute and long-term injections with recombinant human erythropoietin on the skeletal muscle / C. Lundby, Y. Hellsten, MB. Jensen, AS. Munch and H.Pilegaard // Journal Appl. Physiol. - 2008. - № 104. – P. 1154-1160.
  13. Marzo F. Erythropoietin in heart and vessels: focus on transcription and signalling pathways / F. Marzo, A. Lavorgna, G. Coluzzi, E. Santucci, F. Tarantino, T. Rio, E. Conti, C. Autore, L. Agati and F.Andreotti // Journal of Thrombosis and Thrombolysis. - 04/2008.- 26(3). – P. 183-187.
  14. Miskowiak K. Erythropoietin improves mood and modulates the cognitive and neural processing of emotion 3 days post administration / K. Miskowiak, B. Inkster, S. Selvaraj, R. Wise, G. Goodwin, C. Harmer // Neuropsychopharmacology. – 2008. - № 33. – P. 611-618.
  15. Ninot G. Effects of recombinant human erythropoietin injections on physical self in endurance athletes / G. Ninot, P. Connes, C. Caillaud // J Sports Sci. – 2006. - №24. – P. 383-391.
  16. Paschos N. The Role of Erythropoietin as an Inhibitor of Tissue Ischemia / Nikolaos Paschos, Marios G. Lykissas and Alexandros E. Beris // International Journal of Biological Sciences. - 2008. - № 4(3). – P. 161-168.

17. Porsolt R. D. Depression: a new animal model sensitive to antidepressant treatments / R. D. Porsolt, M. Le Pinchon, M. Jalfre // Nature. - 1977. - № 5604. - P. 730–732.
18. Ricci G. Effects of a mixed physical activity (biathlon) on haematologic parameters, red cell 2,3-DPG and creatine, serum erythropoietin, urinary enzymes and microalbumin / G. Ricci, M. Masotti, E. De Paoli, M. Vedovato, G. Zanotti // Eur. J. Haematol. – 1990. - №45. – P. 178-179.
19. Schmidt W. Effects of maximal and submaximal exercise under normoxic and hypoxic conditions on serum erythropoietin level / W. Schmidt, K. Eckardt, A. Hilgendorf, S. Strauch, C. Bauer // Int. J. Sports. Med. – 1991. - №12. – P. 457-461.
20. Schobersberger W. Increase in immune activation, vascular endothelial growth factor and erythropoietin after an ultramarathon run at moderate altitude / W. Schobersberger, P. Hobisch-Hagen, D. Fries, F. Wiedermann, J. Rieder-Scharinger, et al. // Immunobiology. – 2000. - №201. – P. 611-620.
21. Schwandt H.J. Influence of prolonged physical exercise on the erythropoietin concentration in blood / H.J. Schwandt, B. Heyduck, H.C. Gunga, L. Rocker // J. Appl. Physiol. Occup. Physiol. - 1991. - №63. – P. 463-466.
22. Sharples E.J. Novel applications of Erythropoietin / E.J. Sharples, C. Thiemermann, M. Yaqoob // Current Opinions in Pharmacology. – 2006. - №6. – P. 184-189.
23. Soliz J. Erythropoietin regulates hypoxic ventilation in mice by interacting with brainstem and carotid bodies / J. Soliz, V. Joseph, C. Soulage, C. Becskei, J. Vogel, et al. // J Physiol. – 2005. - № 568. – P. 559-571.
24. Suckow M.A. The laboratory mouse / M.A. Suckow, Danneman P., Brayton C. – New York: CRC Press, 2001. – 176 p.
25. Wiesener M.S. Widespread hypoxia-inducible expression of Hif2alpha in distinct cell populations of different organs / M.S. Wiesener, J.S. Jürgensen, C. Rosenberger, C.K. Scholze, J.H. Hörstrup, C. Warnecke, et al. // FASEB J. – 2003. – № 17. – P. 271-273
26. Wilber R.L. Effect of hypoxic "dose" on physiological responses and sea-level performance / R.L. Wilber, J. Stray-Gundersen, B.D. Levine // Med. Sci. Sports. Exerc. – 2007. - №39. – P. 1590-1599.
27. Wright G.L. Erythropoietin receptor expression in adult rat cardiomyocytes is associated with an acute cardioprotective effect for recombinant erythropoietin during ischemiareperfusion injury / G.L. Wright, P. Hanlon, K. Amin, C. Steenbergen, E. Murphy, M.O. Arcasoy // FASEB J. – 2004. - №18. – P. 1031-1033.
28. Wu H. Inactivation of erythropoietin leads to defects in cardiac morphogenesis / H Wu, SH. Lee, J. Gao, X. Liu and ML. Iruela-Arispe // Development. - 1999. - №126. P. 3597-3605.

**Гасюк Е.Н., Самойленко Ю.С., Половинко Т.А., Леоненко С.Ю.**

**ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ В УСЛОВИЯХ**

**ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭРИТРОПОЭЗ-СТИМУЛИРУЮЩЕГО ФАКТОРА**

*Ключевые слова:* эритропоэтин, физическая работоспособность, выносливость, истощение, негемопоетическое влияние

В статье приведены сведения об изучении физической работоспособности белых лабораторных мышей в условиях длительного введения различных доз рекомбинантного эритропоэтина. Установлено, что однократное введение эритропоэтина в концентрациях 0,65 МЕ, 3,5 МЕ и 6.5 МЕ приводит к незначительному увеличению параметров физической

работоспособности, а наиболее продуктивные изменения были отмечены после второй инъекции. При третьем введении наблюдается передозировка гормона и как результат - резкий спад изучаемых параметров. В контрольной группе происходило постепенное увеличение физической работоспособности, как результат постоянных тренировок. Введение гормона в конце исследования не давало достоверного улучшения показателей. Возможным объяснением этого результата может быть явление привыкания организма к высоким многократным инъекциям эритропоэтина.

**E Gasiuk, Y. Samoilenko, T. Polovinko, S. Leonenko**  
**PHYSICAL PERFORMANCE UNDER THE INFLUENCE OF**  
**ERYTHROPOIESIS-STIMULATING FACTOR**

*Keywords: erythropoietin, physical performance, endurance, exhaustion, nehemopoetychnyy impact*

This article provides information about studying of physical disability of white laboratory mice in long-term injection of different doses of recombinant erythropoietin. It was found that a one injection of erythropoietin in concentrations 0.65 IU, 3.5 IU and 6.5 IU leads to minor increases of physical performance parameters, the most productive changes were marked after the second injection, as evidenced by the double increase indicators of activity and endurance. In the third injection is overdose of hormone and as a result - a sharp decline of options. In the control group there is the gradual increase of physical performance, we think that it is the result of regular training. Injection of hormone in the end of study didn't give reliable results. A possible explanation for this result may be phenomenon of body's habituation to a high multiple of injections of erythropoietin.

УДК 579.678

Гладка І.В., Шкуропат А.В.

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ  
ПРЕВЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БАКТЕРІОЗІВ ПЛОДІВ *CAPSICUM ANUUM***

Херсонський державний університет

**Ключові слова:** *capsicum annuum*, антибіотики, часник, м'ясо-пептонний агар, жовточно-сольовий агар.

*Capsicum annuum* одна з провідних культур, яка широко використовується у харчовій промисловості. Щорічно неправильне збереження призводить до марнування багатьох тон плодів. В умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва проблема боротьби з фітопатогенними мікроорганізмами стоїть особливо гостро. Провідне місце в захисті рослин сьогодні займає хімічний метод, який, з одного боку, дозволяє швидко та ефективно подавляти розвиток збудника хвороби, з іншого – призводить до забруднення оточуючого середовища та сільськогосподарської продукції. Одним із найбільш перспективних шляхів скорочення об'ємів застосування небезпечних хімічних препаратів є розробка біологічних методів боротьби. Особливо це важливо для культур, продукція яких застосовується у свіжому вигляді та при виготовленні дитячого і дієтичного харчування [2].

Поряд із застосуванням сучасних хімічних засобів боротьби з хворобами рослин використовують для цієї мети і антибіотичні речовини. Заходи боротьби ефективні тільки в тому випадку, якщо вони ґрунтуються на результатах ретельного вивчення біології збудників хвороб. Внаслідок того, що бактерії-збудники бактеріозів рослин не до кінця добре вивчені, для боротьби з ними рекомендується застосовувати комплекси методів: агротехнічний, хімічний та біологічний [4].

До біологічних засобів захисту рослин належать бактеріофаги та антибіотики. Застосування бактеріофагів виявилось не ефективним. Їх використовують, головним чином для виявлення та ідентифікації фітопатогенних бактерій в хворих тканинах рослин [5].

Ефективність антибіотиків полягає в їх комплексній дії на збудника хвороби та на рослину – хазяїна. Перспективність антибіотиків, також пов'язана з тим, що вони можуть бути використані не тільки на вегетуючих рослинах, а й на насінні, що є профілактичним засобом. Більшість досліджених антибіотичних речовин не токсична для рослин, теплокровних тварин, людини. Правильне їх використання стимулює рослину, посилює активність окислювальних процесів, підвищує хворобостійкість. Неправильне застосування може викликати порушення метаболізму та спричинити загибель рослини [1].

На жаль, біологічний захист рослин від бактеріальних хвороб на сьогоднішній день обмежується застосуванням антибіотиків і майже не включає використання природних бактерій-антагоністів збудників бактеріозів рослин, тому що кризовий стан забруднення навколишнього середовища вимагає перейти на застосування екологічно безпечних засобів захисту рослин, якими є біопрепарати на основі природних штамів мікроорганізмів [7].

Часник посівний (*Allium sativum* L.) – багаторічна або дворічна цибулинна рослина з родини цибулевих (*Alliaceae*).

У лікувальних цілях використовуються свіжі цибулини, які містять в значних кількостях глікозид аліїн, ефірну олію, фітостерини, фітонциди, вітаміни С, В1, В2, В6, РР, органічні кислоти, вуглеводи, інулін. Мінеральний комплекс багатий калієм, кальцієм, фосфором, магнієм, залізом, йодом та іншими елементами [6].

У зв'язку з цим ми використовували методи боротьби з бактеріозом шляхом дії антибіотиків і фітонцидів.

Метою нашого дослідження було випробувати методи боротьби з розвитком бактеріозу плодів *Capsicum annuum*.

Для реалізації мети нами були поставлені наступні завдання:

- використати в якості превенційних заходів антибіотики та фітонциди щодо розвитку бактеріозу плодів *Capsicum annuum*;
- зробити бактеріологічні посіви з плодів *Capsicum annuum* після закінчення експерименту для з'ясування ефективності запропонованих методів;
- порівняти використані методи.

### МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для з'ясування оптимальних методів зберігання овочевих культур *Capsicum annuum* ми використовували порівняння інтенсивності гниття при обробці плодів різними агентами, посів шматочків плодів на поживні середовища (цукровий бульон, м'ясо-пептонний агар, жовточно-сольовий агар) з метою порівняння загальної кількості мікроорганізмів, мікроскопування та ідентифікація мікроорганізмів при різних методах обробки плодів [3, 5].

Для досягнення мети дослідження, ми поділили плоди на 4 групи:

- Перша група – плід *Capsicum annuum* зберігався у контейнері над нарізаною цибулиною часнику.
- Друга група – плід *Capsicum annuum* зберігався у контейнері, попередньо був оброблений розчином стрептоміцина (0,1%).
- Третя група – плід *Capsicum annuum* зберігався у контейнері, попередньо був оброблений розчином бензилпеніциліна (0,1%).
- Четверта група – контроль (плід *Capsicum annuum* оброблений водою та зберігався у контейнері).

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослід розпочався 11.11.2015 Перші симптоми бактеріозу, а саме поява гнилі, виникли в *четвертій групі* плодів на 6-у добу (17.11.2015). Зміна кольору плоду була замічена в *другій та третій групі* плодів на 16-у добу (27.11.2015). Поява білих точок під шаром покривної тканини плоду зафіксована у *першій групі* плодів та поява плісняви білого кольору у *четвертій групі* на 21-у добу (02.12.2015). У *другій групі* плодів вперше з'явилась пліснява білого кольору на 53-ю добу (03.01.2016). Плоди *четвертої групи* повністю згнили на 64-ту добу (14.01.2016). Помітне в'янення плодів у *другій та третій групі* відбулося та поява виразок на плодах у третій групі на 70-у добу (20.01.2016). Проте, до кінця експерименту (3.02.2016) плоди *першої, другої та третьої груп* так і не згнили повністю.

Для з'ясування ефективності застосування засобів боротьби з бактеріозами ми зробили посіви шматочків плодів *Capsicum annuum* на 92-у добу (11.02.2016) у середовище накопичення – цукровий бульон з подальшим пересівом на поживні середовища м'ясо-пептонний (МПА) та жовточно-сольовий (ЖСА) агари.

На 2-у добу культивування на поживних середовищах була зроблена оцінка кількості колоній та характер їх росту (табл. 1). Також, з метою ідентифікації мікроорганізмів, були зроблені мазки та забарвлення за Грамом (табл. 2).

У першій групі на МПА спостерігалися колонії білястого кольору, за кількістю їх було не багато. На ЖСА спостерігалася мала кількість колоній, малі за розміром, відсутня лецитиназа. На 5-ту добу колонії перейшли до R-форми, проба на лецитиназу – позитивна.

У другій групі на МПА виявилось 2 типи колоній: перші – численні, дрібні, плоскі за формою колоній до 32 штук, білі за кольором; другі – колонії жовтого кольору, мають R-форму. На ЖСА колонії, що утворилися, мали позитивну лецитиназу, дрібні – до 1 мм в діаметрі, зустрічаються плоскі колонії до 2 мм в діаметрі. На 5-ту добу колонії перейшли у R-форму.

Досліджуючи посіви плодів третьої групи на МПА ми виявили колонії 2-х типів: перші – до 1,5 мм в діаметрі, білясті, куполоподібні; другі - дрібні, до 1 мм в діаметрі, майже прозорі. На ЖСА колонії мали позитивну лецитиназу, ріст дуже рясний, розмір колоній – до 1,5 мм в діаметрі, білясті.

У четвертій групі на МПА спостерігалось багато колоній, дрібні до 1 мм в діаметрі, майже прозорі, форма куполоподібна, білясті, гладкі. На ЖСА ріст колоній виявився рясний, колонії до 1 мм в діаметрі, багато колоній мали позитивну лецитиназу, куполоподібні, гладкі.

З досліджуваних колоній були зроблені мазки, які зафіксували та забарвили по Граму. Під час мікроскопії мазків, що взяли з колоній на МПА, у *першій групі* плодів ми виявили бактерії декількох типів: Грам-негативні

коки, середній розмір 3,49 мк; Грам-позитивні коки, що розташовувалися гронами, середній розмір бактерій 3,58 мк. У мазках, що приготували з колоній на ЖСА, виявилися Грам-позитивні палички з субтермінальною спорою, середній розмір бактерій 2,56\*0,88 мк.

Таблиця 1

**Опис результатів культивування шматочків плодів досліджуваних груп на поживних середовищах МПА та ЖСА**

Група	Поживне середовище	Кількість	Розмір	Форма	Колір	S/R-форма	Лецитиназа
I	МПА	Мало	дрібні	куполопод	білястий	S	-
	ЖСА	Мало	дрібні	куполопод	білястий	S/R	+
II	МПА	Мало	дрібні	куполопод	білі	S	-
		Мало	1 мм	куполопод	жовті	R	-
	ЖСА	Мало	1 мм	плоскі	білясті	S	+
III	МПА	Багато	1,5 мм	куполопод	білясті	S	-
		Багато	1 мм	куполопод	прозорі	S	-
	ЖСА	Рясний ріст	1,5 мм	куполопод	білясті	S	+
IV	МПА	Рясний ріст	1 мм	куполопод	Прозорі, гладкі		-
	ЖСА	Рясний ріст	1 мм	куполопод	Прозорі, гладкі		+

Мікроскопуючи мазки з колоній на МПА *другої групи* плодів досліджуваних плодів ми виявили Грам-позитивні коки двох розмірів: 4 мк та 2,62 мк, другі розташовувалися поодинокі та попарно, оточені капсулою. На ЖСА також виявляються Грам-позитивні коки, що мають трохи овальну форму.

У *третьій досліджуваній групі* плодів мікроскопія виявила наступне: у мазках, зроблених з МПА та ЖСА, наявні Грам-позитивні коки, середній розмір бактерій 3,83 мк, розташовуються поодинокі та попарно.

У *четвертій групі* досліджуваних плодів у мазках, зроблених з колоній на МПА, спостерігалися Грам-позитивні коки, середній розмір бактерій 3,74 мк; Грам-позитивні палички, середній розмір бактерій 1,39\*0,88 мк, у центрі наявна спора, кінці паличок закруглені, розташовуються попарно або короткими ланцюжками. З колоній на ЖСА у мазках спостерігалися Грам-позитивні коки, розташовуються попарно, групами по 4-8 штук, середній розмір бактерій 3,56 мк; Грам-негативні коки, розташовуються гронами, середній розмір бактерій 3,98 мк.



Таблиця 2

**Мікроскопія мазків досліджуваних груп плодів *Capsicum annuum***

Група	Поживне середовище	Грам-/+	Розмір, мк	Форма
I	МПА	-	3,49	коки
		+	3,58	коки
	ЖСА	+	2,56*0,88	палички
II	МПА	+	4	коки
		+	2,62	коки
	ЖСА	+	3,83	коки
III	МПА	+	3,83	коки
	ЖСА	+	3,84	коки
IV	МПА	+	3,74	коки
		+	1,39*0,88	палички
	ЖСА	+	3,56	коки
		-	3,98	коки

Отже, ми з'ясували, що обробка плодів *Capsicum annuum* фітонцидами часнику та антибіотиками (стрептоміцином та бензилпеніциліном) дозволяє продовжити строк їх зберігання, оскільки вперше поява білих точок плісняви у другій та третій групах спостерігалось на 16-у добу зберігання, у першій – на 21-у добу зберігання, тоді як плоди четвертої групи почали псуватися вже на 6-у добу зберігання, а повністю згнили на 64-у добу. На оброблених плодах (перша, друга, третя групи) помітні ознаки псування з'явилися лише на 70-у добу зберігання, хоча до кінця експерименту плоди повністю не згнили.

При посіві на поживне середовище (МПА і ЖСА) шматочків плодів ми виявили, що ті посіви, які були зроблені з плодів, що зберігалися з фітонцидами часнику (перша група) та стрептоміцином (друга група) містили поодинокі колонії. Колонії у обох випадках були схожими, проте у другій групі частіше виявлялися колонії жовтого кольору та у R-формі.

У третій та четвертій групі під час культивування спостерігався дуже рясний ріст, що вказує на низьку ефективність застосування бензилпеніциліна як засобу для подовження терміну зберігання плодів *Capsicum annuum*.

При мікроскопуванні ми виявили, що основну масу мікроорганізмів у першій та другій групі складали грам-позитивні коки, при зберіганні з часником (перша група), крім того, спостерігалися грам-негативні палички та коки. У третій та четвертій групі морфологія мікроорганізмів була більш різноманітною.

Нами було ідентифіковано, що гниття плодів *Capsicum annuum* спричинюють грам-негативні, грам-позитивні коки, грам-негативні та грам-

позитивні паличкоподібні бактерії. На основі вивчення культуральних та тинкторіальних властивостей посівів шматочків плодів перцю нами було ідентифіковано такі роди бактерій: *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Listeria*, *Clostridium*, *Enterococcus*, *Campylobacter*.

Таким чином, ми з'ясували, що такі засоби боротьби з бактеріозами плодів *Capsicum annuum* як обробка фітонцидами часнику та антибіотиком стрептоміцином є досить ефективними, оскільки гниття плодів відбувалося набагато пізніше у порівнянні з плодами, які не підлягали ніякій обробці, та кількість та різноманіття мікроорганізмів, які викликають гниття та руйнування тканин плодів *Capsicum annuum* було набагато меншими у порівнянні з обробкою антибіотиком бензилпеніциліном та без обробки.

### ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що антибіотики (стрептоміцин та бензилпеніцилін) і фітонциди часнику дозволяють знизити розвиток бактеріозів та продовжити термін зберігання плодів *Capsicum annuum*.

2. З'ясовано, що гниття плодів *Capsicum annuum* спричинюють грам-негативні та грам-позитивні коки і грам-негативні паличкоподібні бактерії.

3. Виявлено, що більш ефективними в боротьбі з розвитком бактеріозу були стрептоміцин та фітонциди часнику. Бензилпеніцилін має дещо гірші показники.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Y.A. Yousser, K.A. El-Tarabily, A.M. Hussen «Pletosporium tabacium root rot disease of white lupiand its biological control by Streptomyces spicies» // J. Phytopathol. – 2001. – 149, №1. - с. 29-33.
2. Горленко М.В. Бактериальные болезни растений / М.В. Горленко. – М. : Высш.шк., 1966. – 292 с.
3. Люта В.А. Основы микробиологии, вирусологии та імунології / В.А. Люта, Г.І. Заговора. – К.: Здоров'я, 2001. – 280 с.
4. Микроорганизмы — возбудители болезней растений / [Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Р. и др.] ; под ред. В. И. Билай. — Киев: Наук. думка, 1988.— 552 с.
5. Мікробіологічна діагностика бактеріальних інфекцій : Навчальний посібник / Під ред. М.В. Жадінського, І.М. Щукіна, О.А. Слюсарева – Донецьк.: ДонНУЕТ, 2007. – 274с.
6. Москов Н.В. Целебная кладовая Херсонщины. 2-е издание. / Н.В. Москов, Т.Н. Москова, С.С. Заец. – Херсон: ЧП Вышемирский, 2008. – 348с.
7. Панфілов А.Е. Загальна і сільськогосподарська фітопатологія: курс лекцій / ЧГАУ. Під ред. Ю.С.Ларіонова. - Челябинськ, 2000. - 142 с.: Іл.

Гладка І.В., Шкуропат А.В.

### ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ПРЕВЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БАКТЕРІОЗІВ ПЛОДІВ *CAPSICUM ANUUM*

**Ключові слова:** *capsicum annuum*, антибіотики, часник, бактеріоз, культивування.

В статті наведено результати дослідження інгібуючого впливу антибіотиків (стрептоміцин та бензилпеніцилін) і фітонцидів часнику на

розвиток бактеріозів плодів *Capsicum annuum*. В ході дослідження виявлено, що найбільш ефективним засобом виявився антибіотик стрептоміцин та фітонциди часнику. Бензилпеніцилін мав менший вплив на розвиток бактеріозу. Про це свідчать результати посівів гнилих шматочків плоду *Capsicum annuum*. В якості поживного середовища виступали цукровий бульон з подальшим пересівом на поживні середовища м'ясо-пептонний (МПА) та жовточно-сольовий (ЖСА) агарі. При мікроскопуванні ми виявили, що гниття плодів *Capsicum annuum* викликають грам-позитивні та грам-негативні коки та грам-негативні палички.

Гладкая И.В., Шкуропат А.В.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ  
МЕТОДОВ ПРЕВЕНЦИИ РАЗВИТИЯ БАКТЕРИОЗОВ ПЛОДОВ  
CAPSICUM ANUUM**

**Ключевые слова:** *capsicum annuum*, антибиотики, чеснок, бактеріоз, культивирование.

В статье приведены результаты исследования ингибирующего влияния антибиотиков (стрептомицин и бензилпенициллин) и фитонцидов чеснока на развитие бактеріозов плодов *Capsicum annuum*. В ходе исследования выявлено, что наиболее эффективным средством оказался антибиотик стрептомицин и фитонциды чеснока. Бензилпенициллин имел меньшее влияние на развитие бактеріоза. Об этом свидетельствуют результаты посевов гнилых кусочков плода *Capsicum annuum*. В качестве питательной среды выступали сахарный бульон с последующим пересевом на питательные среды мясопептонного (МПА) и желточно-солевого (ЖСА) агара. При микроскопировании мы обнаружили, что гниение плодов *Capsicum annuum* вызывают грам-положительные и грам-отрицательные коки и грамотрицательные палочки.

Gladka I.V., Shkuropat A.V.

**EFFECTIVENESS OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL METHODS OF  
PREVENTION OF BACTERIOSIS CAPSICUM ANUUM**

**Key words:** *capsicum annuum*, antibiotics, garlic, bakterioz, cultivation

The article presents the results of research inhibitory effect of antibiotics (streptomycin and benzylpenicillin) and volatile garlic on development bakteriosis fruit *Capsicum annuum*. The study found that the most effective means of antibiotic streptomycin was volatile and garlic. Benzylpenicillin had less impact on the development of bakteriosis. These are the results of rotten pieces of fruit crops *Capsicum annuum*. As a nutrient medium broth with diabetes were followed by replanting on nutrient media and meat peptonnyy (MPA) and yolk-salt (YSA) agar. In microscoping we found that rotting fruit *Capsicum annuum* causing gram-positive and gram-negative cocci and Gram-negative bacilli.

УДК 595.76:502.72(477.72)

Гудим А.А.<sup>1</sup>, Шешурак П.Н.<sup>2</sup>

**К ИЗУЧЕНИЮ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA)  
НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА “АЛЕШКОВСКИЕ  
ПЕСКИ” (ХЕРСОНСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА)**

<sup>1</sup>Национальный природный парк «Алешковские пески»,  
ул. Заводская, 1в, с. Раденск, Цюрупинский р-он,  
Херсонская обл., 75113, Украина,  
e-mail: oleshkivski.piski@gmail.com,

<sup>2</sup>Нежинский государственный университет имени Николая Гоголя,  
ул. Крапивянского, 2, г. Нежин,  
Черниговская обл., 16602, Украина,  
e-mail: sheshurak@mail.ru

*Ключевые слова:* жесткокрылые (Coleoptera), Национальный природный парк «Алешковские пески», Херсонская обл., Украина.

Национальный природный парк «Алешковские пески», созданный соответственно Указа Президента Украины от 23 февраля 2010 г. №221 «Про створення національного природного парку «Олешківські піски»». Министерством экологии и природных ресурсов издан приказ от 30.09.2011г. №363 «Про затвердження Положення про національний природний парк «Олешківські піски»» площадью 8020,36 га, находится в пределах двух песчаных массивов-арен — Козачьелагерской (Природно-охранное научно-исследовательское отделение «Раденское») и Чалбаской (Природно-охранное научно-исследовательское отделение «Буркуты»), но занимает их не полностью, а частично. Выделяется отдельный участок Новокаховского рыболовного завода частиковых рыб, размещающегося на северо-восточной «окраине» Козачьелагерской арены Нижнеднепровских песков. Одно из главных отличий между территориями – структура и тип ландшафта, растительного покрова и, соответственно, разная энтомофауна.

Раденское отделение (ПНИО «Раденское») характеризуется полупесчаным массивом в виде бугров (кучугур), флора бедная, представлена растительностью, растущей в засухоустойчивых условиях. Соответственно здесь доминируют псамофильные и степные виды насекомых, в том числе и жесткокрылых (Coleoptera).

Буркутское отделение (ПНИО «Буркуты») включает в себя территории степного типа ландшафтов, пресные и солоноватые озёра, небольшую часть территории занимают песчаные массивы и солончаки. Энтомофауна, в том числе и видовой состав жесткокрылых, здесь намного богаче.

Жесткокрылые (Coleoptera) – один из самых многочисленных и широко распространённых отрядов насекомых. Как известно их влияние на

окружающую природу настолько велико, что само существование многих биотопов при их отсутствии мало вероятно. По прогнозам, на территории Парка обитает не менее 1000 видов жуков [5]. Данная публикация является первой сводкой фауны жесткокрылых НПП «Алешковские пески».

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для данной работы послужили сборы авторов во время научных экспедиций на территории Парка и в его ближайших окрестностях в период с 1996 по 2015 г., с использованием стандартных методов: кошение энтомологическим сачком, сбор в ловушки Барбера, ручной сбор. Значительная часть материала также собрана на свет. Сбор проводился в различных биотопах: в сосновых лесопосадках, в колках, по берегам озёр и солончаков, на луговых и степных участках, на песчаных кучугурах и др.

Материал собирался также на двух зоологических маршрутах и двух постоянных пробных площадках находящихся на территории ПНИО «Раденское» и «Буркуты», на которые заведены паспорта для проведения энтомологических исследований.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам определения материала было выявлено 299 видов жесткокрылых 35 семейств. Из них 67 видов были изъяты для пополнения коллекционных фондов Национального природного парка «Алешковские пески» в единичных экземплярах, согласно лимитам на использование природных ресурсов на территории Парка.

Семейство **Gyrinidae Latreille, 1810** – Вертячки

1. *Gyrinus paykulli* Ochs, 1937 – Вертячка Пейкулли. 1 экз., Буркутский участок (Бу.), 26.07.1996 (П.Н. Шешурак) (Ше.).

Семейство **Dytiscidae Leach, 1815** – Плавунцы

2. *Coelambus enneagrammus* (Ahrens, 1833) – Коеламбус еннаграмус. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).

3. *Copelatus haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787) – Копелатус краснобрюхий. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.).

4. *Colymbetes fuscus* (Linnaeus, 1758) – Прудовик бурый. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.).

5. *Hydaticus seminiger* (De Geer, 1774) – Болотник семинигер. 2 экз., Бу., 07.07.1996; 3 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 25.07.1996 (Ше.).

6. *Hydaticus transversalis* (Pontoppidan, 1763) – Болотник перевязанный. 6 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.).

7. *Dytiscus dimidiatus* Bergstrasser, 1778 – Плавунец разделённый. 2 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 23.06.2014 (С. Гаврилюк) (Га.).

Семейство **Carabidae Latreille, 1802** – Жужелицы

8. ***Omophron limbatum* (Fabricius, 1777)** – Омофрон лимбатум. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).
9. ***Scarites terricola* Bonelli, 1813** – Скарит земляной. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 14.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 18.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 26.08.2014 (А.О. Гудим) (Гу.).
10. ***Dyschirius chaldeus* (Erichson, 1837)** – Дисхириус халцеус. 1 экз., Бу., 12.07.1996 (Ше.).
11. ***Broscus semistriatus* (Dejean, 1828)** – Броскус семистриатус. 2 экз., Бу., 16.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 18.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.).
12. ***Calosoma auropunctatum* (Herbst, 1784)** – Красотел золотистоточечный. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 06.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.).
13. ***Carabus granulatus* Linnaeus, 1758** – Жужелица зернистая. 2 экз., Бу., 17.07.1996 (Ше.).
14. ***Carabus cancellatus* Illiger, 1798** – Жужелица красноногая, или решётчатая. 2 экз., Бу., 7 и 16.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 23-27.06.2013 (Га).
15. ***Carabus scabriusculus* Olivier, 1795** – Жужелица скабриускулус. 3 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.).
16. ***Poecilus cupreus* (Linnaeus, 1758)** – Пецил медный. 1 экз., Бу., 14.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 18.07.1996 (Ше.).
17. ***Poecilus subcoeruleus* (Quensel, 1806)** – Пецил субцерулеус. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.).
18. ***Pterostichus anthracinus* (Illiger, 1798)** – Птеростих антрациновый. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).
19. ***Pterostichus gracilis* (Dejean, 1828)** – Птеростих грациозный. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).
20. ***Pterostichus minor* (Gyllenhal, 1827)** – Птеростих малый. 1 экз., Бу., 25.07.1996 (Ше.).
21. ***Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798)** – Птеростих обыкновенный. 1 экз., Бу., 16.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 26.06.2013 (Га).
22. ***Agonum lugens* (Duftschmid, 1812)** – Быстряк лугенс. 2 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).
23. ***Agonum micans* Nicolai, 1822** – Быстряк миканс. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.).

24. *Amara tricuspидata* Dejean, 1831 – Тускляк трикуспидата. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).
25. *Amara similata* (Gyllenhal, 1810) – Тускляк семенной. 1 экз., Бу., 26.07.1996 (Ше.).
26. *Amara apricaria* (Paykull, 1790) – Тускляк солнцелюбивый, или горький. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.06.1999 (Ше.).
27. *Amara majuscula* (Chaudoir, 1850) – Тускляк маюскула. 1 экз., Бу., 12.07.1996 (Ше.).
28. *Amara equestris* (Duftschmid, 1812) – Тускляк конский. 1 экз., Бу., 17.07.1996 (Ше.).
29. *Zabrus tenebrioides* (Goeze, 1777) – Жужелица хлебная. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 22.07.1996 (Ше.).
30. *Anisodactylus poeciloides* (Stephens, 1828) – Краснолоб пецилоидес. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 9 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.).
31. *Stenolophus discophorus* (Fischer von Waldheim, 1823) – Стенолофус дискофорус. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.).
32. *Stenolophus skrimshiranus* Stephens, 1828 – Стенолофус скримширанус. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).
33. *Stenolophus mixtus* (Herbst, 1784) – Стенолофус микстус. 4 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 25.07.1996 (Ше.).
34. *Daptus vittatus* Fischer von Waldheim, 1824 – Даптус виттатус. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.).
35. *Harpalus griseus* (Panzer, 1797) – Гарпал серый. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 09.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.).
36. *Harpalus rufipes* (De Geer, 1774) – Жужелица хлебная волосистая. 55 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 358 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 42 экз., там же, 08.07.1996 (Ше.); 34 экз., там же, 09.07.1996 (Ше.); 28 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 31 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.); 30 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 13.07.1996 (Ше.); 10 экз., там же, 14.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.). Надточий, Шешурак, 2012а: 25
37. *Harpalus calceatus* (Duftschmid, 1812) – Жужелица просяная. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).
38. *Harpalus melancholicus* Dejean, 1829 – Гарпал меланхоличный. 1 экз., Бу., 16.07.1996 (Ше.).
39. *Harpalus hirtipes* (Panzer, 1797) – Гарпал волосатоногий. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).
40. *Harpalus zabroides* Dejean, 1829 – Гарпал заброидный. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.).

41. *Harpalus froelichi* Sturm, 1818 – Гарпал Фрелиха. 4 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.).
42. *Harpalus flavescens* (Piller & Mitterpacher, 1783) – Гарпал жёлтый. 1 экз., Бу., 11.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.).
43. *Harpalus distinguendus* (Duftschmid, 1812) – Гарпал обыкновенный. 1 экз., Бу., 28.04.2001 (Ше.).  
Надточий, Шешурак, 2012б: 33
44. *Harpalus angulatus* Putzeys, 1877 – Гарпал ангулатус. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).
45. *Acinopus picipes* (Olivier, 1795) – Ацинопус пиципес. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.).
46. *Ophonus rufibarbis* (Fabricius, 1792) – Бегун руфибарбис. 2 экз., Бу., 07.07.2001 (Ше.).
47. *Ophonus subquadratus* (Dejean, 1892) – Бигун субквадратус. 1 экз., Бу., 09.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.).
48. *Dixus obscurus* (Dejean, 1825) – Диксус обскурус. 2 экз., Бу., 11.07.1996 (Ше.).
49. *Chlaenius spoliatus* (Rossi, 1790) – Слизнед сполиатус. 1 экз., Бу., 16.07.1996 (Ше.).
50. *Badister meridionalis* Puel, 1925 – Бадистер меридиальный. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).
51. *Badister unipustulatus* Bonelli, 1813 – Бадистер однопятнистый. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 14.07.1996 (Ше.).
52. *Badister collaris* Motschulsky, 1844 – Бадистер колларис. 1 экз., Бу., 04.07.1996 (Ше.).
53. *Badister peltatus* (Panser, 1796) – Бадистер пелтатус. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).
54. *Polystichus connexus* (Fourcroy, 1785) – Полистихус коннексус. 2 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.).
55. *Brachinus brevicollis* Motschulsky, 1844 – Бомбардир бревиколлис. 4 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.).
56. *Brachinus sclopeta* (Fabricius, 1792) – Бомбардир склопета. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.).
57. *Brachinus elegans* Chaudoir, 1842 – Бомбардир еlegantный. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.).
- Семейство Cicindelidae Latreille, 1802 – Скакуны
58. *Cephalota chiloлеuca* Fischer von Waldheim, 1820 – Скакун хилолеука. 3 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 08.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.).



59. *Cicindela sahlbergi* Fischer von Waldheim, 1824 – Скакун Зальцберга. 3 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.).
60. *Cicindela nordmanni* Chaudoir, 1848 – Скакун Нордманна. 1 экз., Бу., 08.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.); 18 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.).
61. *Cylindera germanica* (Linnaeus, 1758) – Скакун германский. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).
62. *Lophyridia littoralis* (Fabricius, 1787) – Скакун литоральный. 1 экз., Бу., 12.07.1996 (Ше.).
- Семейство Hydrophilidae Latreille, 1802 – Водолюбы
63. *Paracymus aeneus* Germar, 1824 – Парацимум бронзовый. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).
64. *Berosus (Enoplurus) bispina* Reiche et Sauley, 1856 – Пискун биспина. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15VII.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).
65. *Berosus (Enoplurus) spinosus* (Steven, 1808) – Пискун спинозус. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.).
66. *Enochrus (Enochrus) melanocephalus* (Olivier, 1792) – Тинолюб черноголовый. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).
67. *Enochrus (Lumetus) bicolor* (Fabricius, 1792) – Тинолюб двуцветный. 20 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 34 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 6 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 11 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 25.07.1996 (Ше.); 5 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).
68. *Enochrus (Lumetus) quadripunctatus* (Herbsr, 1797) – Тинолюб четырёхточечный. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 11 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).
69. *Enochrus (Lumetus) testaceus* (Fabricius, 1801) – Тинолюб тестацеус. 5 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 7 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 7 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.).
70. *Enochrus (Lumetus) caspius* (Kuwert, 1888) – Тинолюб каспийский. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).
71. *Enochrus (Methydus) coarctatus* (Gredler, 1863) – Тинолюб коарктатус. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.).
72. *Enochrus (Methydus) isotae* Hebauer, 1982 – Тинолюб изота. 1 экз., Бу., 15.07.1996 (Ше.).
73. *Helochares obscurus* (Muller, 1776) – Гелохарес серый. 2 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.).
74. *Hydrobius fuscipes* (Linnaeus, 1758) – Водожук рыженогий. 8 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 10.07.1996

(Ше.); 4 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 25.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).

75. *Limnoxenus niger* (Zschach, 1788) – Лимноксенус чёрный. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 6 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 25.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).

76. *Hydrochara caraboides* (Linnaeus, 1758) – Водолюб малый жужелицевидный. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 6 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 9 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.).

77. *Hydrochara flavipes* Steven, 1829 – Водолюб малый желтоногий. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).

78. *Hydrophilus aterrimus* (Eschscholtz, 1822) – Водолюб большой чёрный. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.).

79. *Cymbiodita marginella* (Fabricius, 1792) – Цимбиодита окаймлённая. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).

80. *Coelostoma orbiculare* (Fabricius, 1775) – Целостома орбикуляре. 4 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.).

81. *Cercyon marinus* Thomson, 1853 – Грязевик морской. 5 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).

82. *Cercyon quisquilius* (Linnaeus, 1761) – Грязевик квисквилиус. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.).

Семейство **Histeridae Gyllenhal, 1808** – Карапузики

83. *Atholus (Atholus) bimaculatus* (Linnaeus, 1758) – Атолус двупятнистый. 1 экз., Бу., 5.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.).

84. *Chalcionellus blanchei* (Marseul, 1855) – Халционеллус бланхеи. 1 экз., Бу., 12.07.1996 (Ше.).

85. *Hypocacculus (Hypocacculus) spretulus* (Erichson, 1834) – Гипокаккулус спретулус. 1 экз., Бу., 15.07.1996 (Ше.).

86. *Hypocaccus (Hypocaccus) metallicus* (Herbst, 1792) – Гипокаккус металлический. 1 экз. Бу., 10.07.1996 (Ше.)

87. *Hypocaccus (Hypocaccus) rugifrons* (Paykull, 1798) – Гипокаккус ругифронс. 1 экз., Бу., 19.07.1996 (Ше.).

88. *Pholioxenus quedenfeldti* (J.Schmidt, 1887) – Фолиоксенус Кведенфельдта. 1 экз., Бу., 15.07.1996 (Ше.).

89. *Saprinus (Saprinus) georgicus* Marseul, 1862 – Саприн грузинский. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.).

90. *Saprinus (Saprinus) immundus* (Gyllenhal, 1827) – Саприн иммундус. 1 экз., Бу., 12.07.1996 (Ше.).

Семейство **Silphidae Latreille, 1807** – Мертвоеды

91. *Nicrophorus vespillo* (Linnaeus, 1758) – Могильщик обыкновенный, или рыжебулавый. 1 экз. Бу., 20.07.1996 (Ше.); 1 экз. там же, 25.07.1996 (Ше.).

92. *Nicrophorus vestigator* Herbst, 1807 – Могильщик-следопыт. 1 экз. Бу., 19.07.1996 (Ше.)

93. *Necrodes littoralis* (Linnaeus, 1758) – Трупоед чёрный. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).

94. *Thanatophilus rugosus* (Linnaeus, 1758) – Падальник морщинистый. 1 экз., Бу., 12.07.1996 (Ше.).

95. *Thanatophilus sinuatus* (Fabricius, 1775) – Падальник остроплечий. 1 экз., Бу., 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.).

96. *Silpha carinata* Herbst, 1783 – Мертвоед ребристый. 1 экз., Бу., 27.07.1996 (Ше.).

97. *Silpha obscura* Linnaeus, 1758 – Мертвоед тёмный. 1 экз., Бу., 27.07.1996 (Ше.).

Семейство **Staphylinidae Latreille, 1802** – Стафилиниды

98. *Philonthus (Philonthus) punctus* (Gravenhorst, 1802) – Филонт точечный. 3 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.).

99. *Paederus riparius* (Linnaeus, 1758) – Педер береговой. 1 экз., Бу., 17-18.05.2014 (Гу.).

Семейство **Lucanidae Latreille, 1804** – Рогачи

100. *Dorcus parallelipipedus* (Linnaeus, 1758) – Рогачик обыкновенный. 7 экз., Бу., 14-21.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 05.07.1999 (Ше.); 2 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.); 1 экз., там же, 23.06.2013 (Га.)

Семейство **Geotrupidae Latreille, 1802** – Геотрупиды

101. *Geotrupes spiniger* (Marsham, 1802) – Навозник спинигер. 1 экз., Бу., 25.07.1996 (Ше.).

Семейство **Ochodaeidae Mulsant & Rey, 1871** – Оходеиды

102. *Ochodaeus chrysomeloides* (Schrank, 1781) – Оходеус листоедообразный. 1 экз., Бу., 12.07.1996 (Ше.).

Семейство **Scarabaeidae Latreille, 1802** – Пластинчатоусые

103. *Scarabaeus typhon* Fischer von Waldheim, 1823 – Скарабей тифон. 1 экз., Бу., 24.07.1996 (Ше.)

- *sacer* Linnaeus, 1758, Шешурак, Вобленко, 1996 [1997]: 44 [указан как *S. sacer* в результате неправильной идентификации].

104. *Copris lunaris* (Linnaeus, 1758) – Копр лунный. 2 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 9 экз., там же, 27.07.1996 (Ше.).

105. *Euoniticellus fulvus* (Goeze, 1777) – Эуонитицеллус рыжий. 48 экз., Бу., 05-27.07.1996 (Ше.).

106. *Caccobius schreberi* (Linnaeus, 1767) – Калоед Шребера. 6 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 12.07.1996, (Ше.); 2 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.), 3 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.).

107. *Onthophagus furcatus* (Fabricius, 1781) – Калоед рогатый. 7 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 15 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 615 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.); 41 экз., там же, 27.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.); 1 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.).
108. *Onthophagus vacca* (Linnaeus, 1767) – Калоед королева. 1 экз., Бу., 05.07.1995 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.).
109. *Onthophagus nuchicornis* (Linnaeus, 1758) – Калоед короткорогий. 2 экз., Бу., 05.07.1995 (Ше.); 2 экз., там же, 10.07.1995 (Ше.); 2 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.).
110. *Onthophagus ovatus* (Linnaeus, 1767) – Калоед овальный. 1 экз., Бу., 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 18.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.); 16 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 27.07.1996 (Ше.).
111. *Onthophagus taurus* (Schreber, 1759) – Калоед-бык, или Калоед длиннорогий. 5 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 16 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 6 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.); 8 экз., там же, 27.07.1996 (Ше.).
112. *Aphodius subterraneus* (Linnaeus, 1758) – Афодий подземный. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).
113. *Aphodius haemorrhoidalis* (Linnaeus, 1758) – Афодий краснозадый. 1 экз., Бу., 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.).
114. *Aphodius rufus* (Moll, 1782) – Афодий рыжий. 2 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).
115. *Aphodius lugens* Creutzer, 1799 – Афодий тьмяный. 1 экз., Бу., 05.07.1995 (Ше.).
116. *Aphodius distinctus* (O.F.Müller, 1776) – Афодий пёстрый. 3 экз., Бу., 28.04.2001 (Ше.).
117. *Aphodius melanosticus* W.Schmidt, 1840 – Афодий черноватый. 1 экз., Бу., 28.IV.2001 (Ше.).
118. *Aphodius fimetarius* (Linnaeus, 1758) – Афодий краснокрылый, или обыкновенный. 1 экз., Бу., 27.07.1996 (Ше.).
119. *Aphodius sturmi* Harold, 1810 – Афодий Стурми. 1 экз., Бу., 15.07.1996 (Ше.).
120. *Aphodius lividus* (A.G.Olivier, 1789) – Афодий ливидус. 5 экз., Бу., 19.07.1996 (Ше.).
121. *Colobopterus erraticus* (Linnaeus, 1758) – Колобоптерус изменчивый. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 8 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.).
122. *Oryctes (Oryctes) nasicornis* (Linnaeus, 1758) – Жук-носорог. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.).

123. *Polyphylla fullo* (Linnaeus, 1758) – Хрущ мраморный, или пёстрый. 9 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 11 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 13.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 14.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.).

124. *Amphimallon solstitiale* (Linnaeus, 1758) – Нехрущ июньский. 2 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 43 экз., там же, 08.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 10 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.).

125. *Monotropus nordmanni* Blanchard, 1850 – Монотропус Нордманна. 60 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.). 25 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 9 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 5 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 20 экз., там же, 21.07.1996 (Ше.). 92 экз., там же, 22.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 23-27.VI.2013 (Га.).

126. *Hoplia parvula* Krynicky, 1832 – Цветоройка-крошка. 6 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.); 8 экз., там же, 08.2015 (Гу.); 1 экз., Раденский участок (Рд.), 18.06.2015 (Гу.).

127. *Anomala dubia* (Scopoli, 1763) – Кузька металлическая, или Хрущик луговой. 2 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 19 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 10 экз., там же, 18.07.1996 (Ше.); 18 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 22.07.1996 (Ше.); 16 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 25.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).

128. *Anomala errans* (Fabricius, 1775) – Хрущик степной, или пещаный. 97 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 147 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 08.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 09.07.1996 (Ше.); 68 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 15 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 7 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 21.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.06.2013 (Га.)

129. *Chaetopteroptia segetum* (Herbst, 1783) – Кузька посевной. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 11 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.); 2 экз., там же, 23-27.06.2013 (Га.).

130. *Anisoplia deserticola* (Fischer, 1823) – Кузька-десертикола. 25 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 13 экз., там же, 06.07.1996 (Ше.); 18 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 08.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 09.07.1996 (Ше.); 5 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.).

131. *Oxythyrea funesta* (Poda, 1761) – Олётка рябая, или Бронзовка вонючая. 3 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 30 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 13.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 14.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.).

132. *Tropinota hirta* (Poda, 1761) – Олѣнка мохнатая. 2 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.); 39 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.); 1 экз., там же, 17.05.2014 (Гу.).

133. *Cetonia aurata* (Linnaeus, 1761) – Бронзовка золотистая. 2 экз., Бу., 08.07.1996 (Ше.); 5 экз., там же, 10.VII.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 13.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 5 экз., там же, 21.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 22.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 25.07.1996 (Ше.); 5 экз., там же, 27.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.); 1 экз., там же, 23-27.06.2013 (Га.).

Семейство **Buprestidae Leach, 1815** – Златки

134. *Anthaxia cichorii* (A.G.Olivier, 1790) – Златка пѣстроцветная цикориевая. 2 экз., Бу., 21.07.1996 (Ше.).

135. *Anthaxia quadripunctata* (Linnaeus, 1758) – Златка пѣстроцветная четырёхточечная. 1 экз., Бу., 6.07.1996 (Ше.).

136. *Meliboeus subulatus* (F.Morawitz, 1861) – Мелибеус субулатус. 1 экз., Бу., 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.).

137. *Agrilus (Agrilus) salicis* J.Frivaldszky, 1877 – Златка ивовая. 1 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.).

Семейство **Heteroceridae MacLeay, 1825** – Пилоусы

138. *Heterocerus fenestratus* (Thunberg, 1784) – Пилоус фенестратус. 6 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).

139. *Heterocerus fossor* Kiesenwetter, 1843 – Пилоус фоссор. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.).

140. *Heterocerus fuscus* Kiesenwetter, 1843 – Пилоус фускулус. 3 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).

141. *Heterocerus parallelus* Gebler, 1830 – Пилоус параллельный. 9 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).

Семейство **Elateridae** – Щелкуны

142. *Agrypnus murinus* (Linnaeus, 1758) – Щелкун серый. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 23.06.2013 (Га.).

143. *Ampedus pomonae* (Steph., 1830) – Ампедус помоне. 1 экз., Бу., 17.05.2014 (Гу.).

144. *Melanotus crassicornis* (Erichson, 1841) – Меланотус краассикорнис. 21 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 07.06.1999 (Ше.); 1 экз., Рд., 25.08.2015 (Гу.).

145. *Melanotus fuscipes* (Gyllenhal, 1817) – Меланотус кросно-бурый. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.).

146. *Agriotes incognitus* Schwarz, 1891 – Щелкун инкогнитус. 18 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 19 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.).

147. *Agriotes lineatus* (Linnaeus, 1767) – Щелкун полосатый. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.).

148. *Dicronychus cinereus* (Herbst, 1784) – Дикронихус цинереус. 1 экз., Бу., 17.05.2014 (Гу.).

149. *Dicronychus equiseti* (Herbst, 1784) – Дикронихус эквизети. 1 экз., Бу., 23.06.2014 (Га.).

150. *Dicronychus rubripes* (Germar, 1824) – Дикронихус рубрипес. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).

151. *Cardiophorus discicollis* (Herbst, 1806) – Кардиофорус дисциколлис. 1 экз., Бу., 24.07.2013 (Га.).

152. *Cardiophorus maritimus* Dolin, 1971 – Кардиофорус приморский. 4 экз., Бу., 28.04.2001 (Ше.).

Семейство **Cantharidae Imhoff, 1856** – Мягкотелки

153. *Cantharis rufa* Linnaeus, 1758 – Мягкотелка рыжая. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).

154. *Rhagonycha fulva* (Scopoli, 1763) – Многокоготник зонтичный. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 02.07.2014 (Гу.).

Семейство **Dermestidae Latreille, 1807** – Кожееды

155. *Dermestes frishii* Kugelann, 1792 – Кожеед Фриша. 2 экз., Бу., 12.07.1996 (Ше.).

156. *Dermestes gyllenhali* Laporte de Castelnau, 1840 – Кожеед Гилленхала. 1 экз., Бу., 18.07.1996 (Ше.).

157. *Dermestes lanarius* Illiger, 1801 – Кожеед падальный. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.).

158. *Dermestes undulatus* Brahm, 1790 – Кожеед ундулатус. 1 экз., Бу., 12.07.1996 (Ше.).

Семейство **Dasytidae Laporte de Castelnau, 1840** – Дазитиды

159. *Dolichosoma simile* (Brullé, 1832) – Длиннотелка симиле. 1 экз., Бу., 04.06.1999, 1 экз., Рд., 25.08.2015 (Гу.).

Семейство **Malachiidae** – Малашки

160. *Malachius aeneus* (Linnaeus, 1758) – Малашка бронзовая. 9 экз., Бу., 04.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 17.05.2014 (Гу.).

161. *Clanoptilus elegans* (Olivier, 1790) – Малашка элегантная. 1 экз., Бу., 17.06.2015 (Гу.).

162. *Clanoptilus geniculatus* (Germar, 1824) – Малашка геникулатус. 2 экз., Бу., 04.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 18.05.2014 (Гу.).

163. *Cordylepherus viridis* (Fabricius, 1787) – Малашка зелёная. 1 экз., Бу., 17.05.2014 (Гу.).

164. *Anthocomus equestris* (Fabricius, 1781) – Антокомус двуточечный. 1 экз., Бу., 24.06.2013 (Га.).

165. *Paratinus femoralis* (Erichson, 1840) – Паратинус феморалис. 1 экз., Бу., 26.08.2014 (Гу.).

Семейство **Endomychidae Leach, 1815** – Плеснееды

166. *Lycoperdina succincta* (Linnaeus, 1767) – Ликопердина сукцинкта. 1 экз., Бу., 19.VII.1996 (Ше.).

Семейство **Coccinellidae Latreille, 1807** – Божьи коровки

167. *Scymnus frontalis* (Fabricius, 1787) – Коровка желтолобая. 1 экз., Бу., 09.07.1996 (Ше.).

168. *Hyperaspis reppensis* (Herbst, 1783) – Гипераспис древесный. 1 экз., Бу., 27.07.1996 (Ше.).

169. *Oxynichus erythrocephalus* (Fabricius, 1787) – Оксинихус красноголовый. 1 экз., Бу., 23.07.1996 (Ше.).

170. *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus, 1758) – Щитовкоед двупятнистый. 1 экз., Бу., 17.07.1996 (Ше.).

171. *Exochomus (Parexochomus) nigromaculatus* (Goeze, 1777) – Экзохомус чёрнопятнистый. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 21.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.).

172. *Coccinula quatuordecimpustulata* (Linnaeus, 1758) – Коровка четырнадцатипятнистая. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 08.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.); 1 экз., Рд, 23.06.2015 (Гу.).

173. *Tytthaspis sedecimpunctata* (Linnaeus, 1758) – Титаспис шестнадцатиточечный. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 23.06.2013 (Га.).

174. *Propylaea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758) – Сонечко четырнадцатикрапкове. 1 экз., Бу., 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.).

175. *Adonia variegata* (Goeze, 1777) – Коровка изменчивая. 2 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 08.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.); 1 экз., Рд., 02.07.2014 (Гу.).

176. *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 – Коровка семиточечная. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.); 2 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.); 1 экз., Рд., 26.08.2015 (Гу.).

177. *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) – Коровка двуточечная. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.).

178. *Harmonia quadripunctata* (Pontoppidan, 1763) – Коровка сосновая. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).

Семейство **Mycetophagidae Leach, 1815** – Грибобеды

179. *Typhaea stercorea* (Linnaeus, 1758) – Тифаеа стеркореа. 1 экз., Бу., 20.07.1996 (Ше.).



Семейство **Meloidae Gyllenhal, 1810** – Нарывники

180. *Mylabris geminata* **Fabricius, 1798** – Нарывник гемината. 7 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 09.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 5 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 6 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.); 6 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).

181. *Mylabris sibirica* **Fischer von Waldheim, 1823** – Нарывник сибирский. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 27.07.1996 (Ше.); 1 экз., Рд., 25.08.2015 (Гу.).

182. *Mylabris (Mycrabris) pusilla* **A.G.Olivier, 1811** – Нарывник крошка. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 21.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 27.07.1996 (Ше.).

183. *Mylabris variabilis* (**Pallas, 1781**) – Нарывник изменчивый. 2 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 08.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).

184. *Mylabris quadripunctata* (**Linnaeus, 1767**) – Нарывник четырёхточечный. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 08.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 09.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.), 1 экз., 16.07.1996 (Ше.); 2 экз., 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.08.2013 (Га.).

185. *Mylabris fabricii* **Sumakov, 1924** – Нарывник Фабриция. 2 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 09.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.); 5 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).

186. *Hycleus atratus* (**Pallas, 1773**) – Нарывник атратус. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.).

187. *Hycleus polymorphus* (**Pallas, 1771**) – Нарывник многоформный. 1 экз., Бу., 19.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).

188. *Hycleus scabiosae* (**A.G.Olivier, 1811**) – Нарывник скабиозовый. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).

189. *Lytta vesicatoria* (**Linnaeus, 1758**) – Мушка шпанская. 1 экз., Бу., 17.07.1996 (Ше.).

190. *Cerocoma shreberi* Fabricius, 1781 – Церокома Шребера. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).

191. *Zonitis (Zonitis) flava* Fabricius, 1775 – Зонитис жёлтый. 1 экз., Бу., 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 27.07.1996 (Ше.).

Семейство **Oedemeridae** – Узконадкрылки

192. *Anogcodes melanurus* (Fabricius, 1787) – Аногкодес тёмный. 1 экз., Бу., 08.07.1996 (Ше.).

193. *Oedemera croceicollis* Gyllanahall, 1827 – Узконадкрылка кроцеиколлис. 1 экз., Бу., 17.05.2014 (Гу.).

194. *Oedemera tristis* Schmidt, 1846 – Узконадкрылка тристис. 1 экз., Бу., 18.05.2014 (Гу.).

Семейство **Anthicidae Lacordaire, 1819** – Быстрянки

195. *Steropes caspius* Steven, 1806 – Стеропес каспийский. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.).

196. *Notoxus brachycerus* (Faldermann, 1837) – Оdnорог брахицерос. 1 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.).

197. *Notoxus monoceros* (Linnaeus, 1760) – Оdnорог обикновенный. 1 экз., Бу., 26.04.2015 (Гу.).

Семейство **Lagriidae Latreille, 1825** – Мохнатки

198. *Lagria hirta* (Linnaeus, 1758) – Мохнатка обыкновенная. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.).

Семейство **Alleculidae Mulsant, 1856 (1802)** – Пыльцееды

199. *Hymenalia rufipes* (Fabricius, 1792) – Гименалия руфипес. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 02.07.2014 (Гу.).

Семейство **Tenebrionidae Latreille, 1802** – Чернотелки

200. *Anatolica abbreviata* (Gebler, 1830) – Анатолика аббревиата. 1 экз., Бу., 28.04.2001 (Ше.); 1 экз., там же, 26.04.2015 (Гу.).

201. *Anatolica eremita* (Steven, 1829) – Анатолика эремита. 1 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.); 3 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.); 1 экз., там же, 27.06.2013 (Га.).

202. *Tentyria nomas* (Pallas, 1781) – Чернотелка степная. 1 экз., Бу., 24.06.2013 (Га.).

203. *Tentyria taurica* Tauscher, 1812 – Тентирия таврийская. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.); 1 экз., 27.08.2013 (Га.).

204. *Pimelia subglobosa* (Pallas, 1781) – Медляк шаровидный. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.); 3 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.); 1 экз., там же, 26.04.2015 (Гу.).

205. *Blaps halophila* Fischer von Waldheim, 1832 – Медляк степной. 1 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 24.06.2013 (Га.).
206. *Blaps tibialis* Reiche, 1857 – Медляк тибалис. 1 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.).
207. *Blaps lethifera* Marsham, 1802 – Медляк широкогрудый. 1 экз., Бу., 08.07.1996 (Ше.).
208. *Gonocephalum pusillum* (Fabricius, 1791) – Гоноцефалум пузиллум. 1 экз., Бу., 28.04.2001 (Ше.).
209. *Opatrum sabulosum* (Linnaeus, 1761) – Медляк пещаный. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 22.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 26.04.2015 (Гу.).
210. *Crypticus quisquilius* (Linnaeus, 1761) – Чернотелка дерновая. 2 экз., Бу., 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 18.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.).
211. *Tenebrio obscurum* Fabricius, 1792 – Хрущак обскурум. 1 экз., Бу., 05.VII.1996 (Ше.).

Семейство **Cerambycidae** – Усачи

212. *Aegosoma scabricornis* (Scopoli, 1763) – Эгосома скабрикорнис. 5 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).
213. *Leptura quadrifasciata* Linnaeus, 1758 – Лептура четырёхполосая. 1 экз., Бу., 09.06.1996 (Ше.).
214. *Strangalia attenuata* (Linnaeus, 1758) – Странгалия пятнистая. 3 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 08.07.1996 (Ше.).
215. *Stenurella bifasciata* (O.F.Müller, 1776) – Стенурелла перевязанная. 1 экз., Бу., 11.06.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 19.06.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.06.2013 (Га.); 1 экз., Рд., 24.VII.2015 (Гу.).
216. *Vadonia bipunctata* (Fabricius, 1781) – Вадония двуточечная. 1 экз., 08.07.1996 (Ше.).
217. *Vadonia steveni* (Sperk, 1835) – Вадония Стевени. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).
218. *Pseudovadonia livida* (Fabricius, 1776) – Псевдовадония буроватая. 1 экз., Бу., 04.06.1999 (Ше.); 2 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.).
219. *Arhopalus rusticus* (Linnaeus, 1758) – Усач комлевый бурий, или сосновый. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 25.07.1996 (Ше.).
220. *Arhopalus fesus* (Mulsant, 1839) – Усач комлевый тёмно-бурый. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.).
221. *Aromia moschata* (Linnaeus, 1758) – Усач мускусный. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.).

Шешурак, Вобленко, 1996 [1997]: 44

222. *Hylotrupes bajulus* (Linnaeus, 1758) – Усач домовый серый. 1 экз., Бу., 16.07.1996 (Ше.).

223. *Chlorophorus varius* (Müller, 1766) – Клит изменчивый. 5 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 06.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 26 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 23 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 29 экз., там же, 18.07.1996 (Ше.); 9 экз., там же, 18.07.1996 (Ше.); 32 экз., там же, 19.07.1996 (Ше.); 6 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.); 25 экз., там же, 21.07.1996 (Ше.); 11 экз., там же, 22.07.1996 (Ше.); 84 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 27.07.1996 (Ше.); 1 экз., 23-27.06.2013 (Га.).

224. *Chlorophorus sartor* (Müller, 1766) – Клит фигурный малый. 4 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 5 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 21.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 23.06.2014 (Гу.).

225. *Dorcadion carinatum* (Pallas, 1771) – Усач земляной хлебный. 1 экз., Бу., 28.04.2001 (Ше.).

226. *Acanthocinus griseus* (Fabricius, 1792) – Усач длинноусый серый малый. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 5 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.).

227. *Oberea oculata* (Linnaeus, 1758) – Усач красногрудый ивовый. 1 экз., Бу., 09.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.).

228. *Theophilea cylindricollis* Pic, 1895 – Теофи́леа цилиндрическая. 1 экз., Бу., 18.05.2014 (Гу.).

229. *Agapanthiola leucaspis* (Steven, 1817) – Агапантиола леукаспис. 1 экз. Бу., 17.05.2014 (Гу.).

230. *Agapanthia villosoviridescens* (De Geer, 1775) – Агапантия вилозовиридесценс. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.).

Семейство **Bruchidae Latreille, 1802** – Зерновки

231. *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) – Зерновка фасолевая. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.).

232. *Euspermophagus sericeus* (Geoffroy, 1785) – Зерновка вьюнковая. 1 экз., Бу., 06.07.1997 (Ше.); 1 экз., там же, 17-18.05.2014 (Гу.).

Семейство **Chrysomelidae** – Листоеды

233. *Crioceris quatuordecimpunctata* (Scopoli, 1763) – Трещалка четырнадцатиточечная. 1 экз., Бу., 15.07.1997 (Ше.); 1 экз., там же, 16.07.1997 (Ше.); 1 экз., там же, 21.07.1997 (Ше.).

234. *Labidostomis pallidipennis* Gebler, 1830 – Крупночелюстник палидипеннис. 1 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.); 2 экз., там же, 06.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 08.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 09.06.1999 (Ше.); 2 экз., там же, 15.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 21.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 22.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 23.06.2014 (Га.).

235. *Tituboea macropus* (Illiger, 1800) – Титубоеа макропус. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 13.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 5 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 18.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 22.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.).
236. *Clytra laeviuscula* Ratzeburg, 1837 – Клитра левиускула. 1 экз., Бу., 24.07.1996 (Ше.).
237. *Coptocephala gebleri* Gebler, 1841 – Крупноглав Геблера. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 08.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 09.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 21.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 04.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 7-14.06.2013 (Га.).
238. *Coptocephala unifasciata* (Scopoli, 1763) – Крупноглав четырёхпятнистый. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.).
239. *Cryptocephalus bohemi* Drapiez, 1819 – Скрытноглав богемский. 1 экз., Бу., 09.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 27.07.1996 (Ше.).
240. *Cryptocephalus gamma* Herrich-Schdffer, 1829 – Скрытноглав гамма. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.).
241. *Cryptocephalus connexus* Olivier, 1807 – Скрытноглав коннексуз. 1 экз., Бу., 17.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 7-14.06.2013 (Га.).
242. *Cryptocephalus elegantulus* Gravenhorst, 1807 – Скрытноглав элегантный. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.).
243. *Cryptocephalus anticus* Suffrian, 1848 (= *octacosmus* Bedel, 1891) – Скрытноглав антикус. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.06.2013 (Га.).
244. *Cryptocephalus aureolus* Suffrian, 1847 – Скрытноглав бронзовый. 1 экз., Бу., 23-27.06.2013 (Га.).
245. *Cryptocephalus bipunctatus* (Linnaeus, 1758) – Скрытноглав двуточечный. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 26.07.1996 (Ше.).
246. *Cryptocephalus janthinus* Germar, 1824 – Скрытноглав янтинус. 2 экз., Бу., 24.07.1996 (Ше.).
247. *Cryptocephalus laetus* Fabricius, 1792 – Скрытноглав летус. 1 экз., Бу., 20.07.1996 (Ше.).
248. *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) – Жук колорадский. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.).
249. *Chrysolina besseri* (Krynicky, 1832) – Хризалина бронзово-чёрная. 2 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.); 5 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.).

250. *Chrysolina gypsophilaе* (Kьster, 1845) – Хризалина гипсолубивая. 2 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.); 2 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.); 7 экз., (Новокаховський рибоводний завод частикових риб) (НКРЗЧР) 07.05.2015 (Гу.).
251. *Chrysolina marginata* (Linnaeus, 1758) – Хризалина окаймленна. 1 экз., Бу., 04.06.1999 (Ше.); 2 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.).
252. *Chrysolina polita* (Linnaeus, 1758) – Листоед полированный. 1 экз., Бу., 24.06.2013 (Га.).
253. *Chrysolina cerealis* (Linnaeus, 1767) – Хризалина полосатая. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.).
254. *Chrysomela collaris* – Хризомела воротничковая. 3 экз., Бу., 04.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.).
255. *Gastrophysa polygoni* (Linnaeus, 1758) – Щавелед гречишный. 1 экз., Бу., 21.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.).
256. *Colaphus sophiaе* (Schaller, 1783) – Листоед горчичный. 1 экз., Бу., 28.04.2001 (Ше.).
257. *Galeruca jucunda* (Faldermann, 1837) (= circumdata (Duftschmid, 1825)) – Галерука прерывистая. 1 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.); 4 экз., там же, 06.06.1999 (Ше.).
258. *Galeruca pomonaе* (Scopoli, 1763) – Галерука садовая. 2 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 09.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.).
259. *Galeruca tanacetі* (Linnaeus, 1758) – Козьявка тысячелистниковая. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 05.06.1999 (Ше.); 1 экз., там же, 18.05.2014 (Гу.).
260. *Galerucella luteola* (O.F.Mьller, 1764) – Листоед ильмовый. 4 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.).
261. *Galerucella tenella* (Linnaeus, 1761) – Листоед клубничный. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.).
262. *Neocrepidodera transversa* (Marsham, 1802) – Блошка рыжая болотная. 1 экз., Бу., 23.06.2014 (Га.).
263. *Neocrepidodera impressa* (Fabricius, 1801) – Блошка рыжая импресса. 1 экз., Бу., 07.06.2013 (Га.).
264. *Podagrіca menetriesi* (Faldermann, 1837) – Блошка мальвовая красно-синяя. 1 экз., Бу., 06.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 16.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.).
265. *Altica brevicollis* Foudras, 1861 (?? = chamaenerii (Har.Lindberg, 1926)) – Блошка синяя орешниковая. 1 экз., Бу., 24.07.1996 (Ше.).
266. *Altica palustris* Weise, 1888 – Блошка синяя болотная. 1 экз., Бу., 16.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 24.07.1996 (Ше.).
267. *Altica impressicollis* (Scopoli, 1763) – Блошка синяя импрессиколлис. 1 экз., Бу., 24.07.1996 (Ше.).

268. *Cassida nebulosa* Linnaeus, 1758 – Щитоноска свекловичная. 1 экз., Бу., 23.06.2014 (Гу.).

Семейство *Apionidae* Schunherr, 1823 – Апиониды

269. *Aspidapion validum* (Germar, 1817) – Стеблеед алтейный. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.).

Семейство *Dryophthoridae* Schunherr, 1825 – Трубканосики

270. *Sphenophorus abbreviata* (Fabricius, 1787) – Сфеноворус аббревиата. 1 экз., Бу., 07-14.06.2013 (Га.).

Семейство *Erihynidae* Schunherr, 1825 – Еририниды

271. *Notaris scirpi* (Fabricius, 1792) – Нотарис сцирпи. 1 экз., Бу., 07.07.1996 (Ше.)

Семейство *Curculionidae* Latreille, 1802 – Долгоносики

272. *Otiorynchus raucus* (Fabricius, 1777) – Отиоринхус раукус. 1 экз., Бу., 02.07.2014 (Гу.).

273. *Omius murinus* (Boheman, 1843) – Омиас муринус. 1 экз., Бу., 17.05.2014 (Гу.).

274. *Omius rotundatus* (Fabricius, 1792) – Омиас ротундатус. 3 экз., Бу., 28.04.2001 (Ше.).

275. *Phyllobius (Phyllobius) pyri* (Linnaeus, 1758) – Долгоносик листовой грушевый. 1 экз., Бу., 28.04.2001 (Ше.).

276. *Phyllobius (Pterygorrhynchus) canus* Gyllenhal, 1834 – Долгоносик листовой серый. 1 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.).

277. *Brachyderes incanus* (Linnaeus, 1758) – Брахидерес инканус. 1 экз., Бу., 23-27.06.2013 (Га.).

278. *Attactogenus albinus* (Boheman, 1833) – Аттактогенус албинус. 1 экз., Бу., 05.06.1999 (Ше.).

279. *Sitona callosus* Gyllenhal, 1834 – Довгоносик бульбочковый еспарцетовый. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 22.07.1996 (Ше.).

280. *Adosomus roridus* (Pallas, 1781) – Адозомус роридус. 1 экз., Бу., 21.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 22.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 27.07.1996 (Ше.).

281. *Asproparthenis vexata* (Gyllenhal, 1834) – Долгоносик свекловичный южный. 1 экз., Бу., 8.07.1996 (Ше.); 4 экз., там же, 14.07.1996 (Ше.).

282. *Cleonis pigra* (Scopoli, 1763) – Долгоносик чертополоховый. 1 экз., Бу., 09.07.1996 (Ше.); 1 экз., Рд., 18.06.2015 (Гу.).

283. *Coniocleonus turbatus* (Fehraeus, 1842) – Кониоклеонус турбатус. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 07.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 09.07.1996 (Ше.).

284. *Conorhynchus nigrivittis* (Pallas, 1781) – Коноринхус нигривиттис. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.).

285. *Cyphocleonus achates* (Fehraeus, 1842) – Цифоклеонус ахатес. 1 экз., Бу., 21.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 27.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.).

286. *Cyphocleonus dealbatus* (Gmelin, 1790) – Долгоносик тигровый. 1 экз., Бу., 27.07.1996 (Ше.).
287. *Leucosomus pedestris* (Poda, 1761) – Левкозомус педестрис. 1 экз., Бу., 12.07.1996 (Ше.).
288. *Pseudocleonus grammicus* (Panzer, 1789) – Псевдоклеонус граммикус. 1 экз., Бу., 27.07.1996 (Ше.).
289. *Larinus (Larinodontes) turbinatus* (Gyllenhal, 1836) – Ларин конический. 1 экз., Бу., 10.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 17.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 23-27.06.2013 (Га.).
290. *Larinus (Larinomesius) obtusus* (Gyllenhal, 1836) – Ларин обтузус. 2 экз., Бу., 27.07.1996 (Ше.).
291. *Larinus (Larinus) vulpes* (Olivier, 1807) – Ларин мордовниковый. 2 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 20.07.1996 (Ше.); 3 экз., там же, 21.07.1996 (Ше.).
292. *Lixus (Compsolixus) albomarginatus* Boheman, 1843 – Стеблеед белоокаймлённый. 1 экз., Бу., 16.07.1996 (Ше.).
293. *Lixus (Compsolixus) ochraceus* Bohemann, 1843 – Стеблеед охристый. 1 экз., Бу., 09.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 10.07.1996 (Ше.); 2 экз., там же, 11.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 15.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 21.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 23.07.1996 (Ше.).
294. *Lixus (Lixesthus) vibex* (Pallas, 1781) – Стеблеед вибекс. 1 экз., Бу., 11.07.1996 (Ше.).
295. *Apsis albolineatus* (Fabricius, 1792) – Апсис белополосый. 2 экз., 1 экз., Бу., 04.06.1999 (Ше.); 2 экз., там же, 28.04.2001 (Ше.).
296. *Pissodes castaneus* (De Geer, 1775) (= *notatus* (Fabricius, 1787, nec Bonsdorf, 1785) – Смолёвка точечная. 1 экз., Бу., 28.04.2001 (Ше.).
297. *Zacladus geranii* (Paykull, 1800) – Закладус гераниевый. 1 экз., Бу., 17.07.1996 (Ше.).
298. *Ulobaris loricata* (Boheman, 1836) – Улобарис лориката. 1 экз., Бу., 05.07.1996 (Ше.); 1 экз., там же, 12.07.1996 (Ше.).
299. *Tychius quinquepunctatus* (Linnaeus, 1758) – Тихиус пятиточечный. 1 экз., Бу., 7-14.06.2013 (Га.).

Из приведённых выше 299 видов Жесткокрылых в Красную книгу Украины внесён *Aromia moschata* (Linnaeus, 1758) [7], а в Европейский Красный список (V) — *Onthophagus furcatus* (Fabricius, 1781) [8]. Также 27 видов указываются для территории Парка впервые.

В данной работе не использованы материалы, собранные на территории Парка другими энтомологами и хранящиеся в различных научных и учебных заведениях: Институт зоологии НАН России (г. Санкт-Петербург), Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины (г. Киев), Зоологический музей Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина (г. Харьков), Донецкий университет (г. Донецк) и др.



Обработка этого материала входит в план дальнейших исследований. Не закончена также обработка литературных данных относительно энтомофауны Парка, поэтому они также не использованы в этой статье.

### ВЫВОДЫ

В результате первичной обработки данных составлен список из 299 видов Жесткокрылых НПП «Алешковские пески». На территории Парка представители отряда Coleoptera обитают во всех исследованных биотопах. Наиболее богато видовое многообразие ПНИО «Буркуты». Наиболее богатыми в видовом отношении являются семейства Carabidae (50 видов), Chrysomelidae (36 видов), Curculionidae (28 видов), Scarabaeidae (31 вид).

### Благодарности

Авторы благодарны А.А. Петренко, А.В. Пучкову, А.В. Прохорову (Институт зоологии имени И.И. Шмальгаузена НАН Украины), В.В. Мартынову (Донецкий университет), М.Е. Сергееву (Донецкое отделение УЭО), А.Н. Дрогваленко, А.Г. Шатровскому, В.Н. Грамме (Харьковское отделение УЭО), А.В. Гонтаренку (Одесское отделение УЭО) за помощь в определении собранного материала.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабич И.С. Картографирование насекомых хранящихся в фондах кафедры биологии Нежинского государственного университета имени Николая Гоголя [Текст] / И. С. Бабич, Н. И. Кожуховский, В. Г. Росколий, Р. А. Надточий, А. В. Павлюк, О. С. Фурс, П. М. Шешурак // Матеріали V Всеукраїнської студентської наукової конференції “Сучасні проблеми природничих наук” (Ніжин, 21–22 квітня 2010 р.). – Ніжин, Наука-сервіс, 2010. – С. 37-38.
2. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование [Текст]. – К.: Наукова думка, 1985. – 222 с.
3. Надточий Р.А. Жужелица хлебная волосистая *Harpalus rufipes* (De Geer, 1774) (Coleoptera: Carabidae: Harpalini) в фондах кафедры биологии Нежинского государственного университета имени Николая Гоголя [Текст] / Р. А. Надточий, П.Н. Шешурак // Матеріали VII Всеукраїнської студентської наукової конференції “Сучасні проблеми природничих наук” (Ніжин, 21–22 березня 2012 р.). – Ніжин, Наука-сервіс, 2012. – С. 24-25.
4. Надточий Р. Гарпал звичайний *Harpalus distinguendus* (Duftschmid, 1812) (Coleoptera: Carabidae: Harpalini) у фондах кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя [Текст] / Р. Надточий, П. Шешурак // Наука, освіта, молодь: матеріали П'ятої Всеукраїнської студентської наукової конференції (м. Умань, 12 квітня 2012 р.). – Ч. 2. – Умань: ПП Жовтий О.О., 2012. – С. 32–33.
5. Службові матеріали з проектування національного природного парку «Олешківські піски» (комплекс матеріалів). – Мелітополь-Херсон, 2013. – 280 с.
6. Фізико-географічне районування Української РСР. – К.: Радянська школа, 1969. – 468 с.
7. Червона книга України. Тваринний світ / Під заг. ред. член-кор. НАНУ І.А. Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 624 с.
8. Шешурак П.М. До вивчення поширення комах, занесених до Червоної книги України, Європейського Червоного списку та Червоної книги МСОП [Текст] /

П.М. Шешурак, О.С. Вобленко // Наукові записки Ніжинського державного педагогічного інституту ім. М.В. Гоголя. – Ніжин, Наука-сервіс, 1996 [1997]. – Т. XVI, Вип. 1. – С. 43-46.

Gudim A.A., Shechurak P.N

**ON STUDY COLEOPTERA NATIONAL NATURAL PARK  
“OLESHKIVSKI PISKY” (KHERSON REGION, UKRAINE)**

**Key words:** *Coleoptera, National Natural Park “Oleshkivski pisky”.*

On the territory of the National Natural Park " Oleshkivski Sands " found 299 species Coleoptera of 35 families. Inter them 27 species are listed for the first time for the fauna of the Park. The most rich in species composition were families Carabidae (50 species), less species Chrysomelidae (36 species), Curculionidae (28 species), Scarabaeidae (31 species). Inter found species *Aromia moschata* (Linnaeus, 1758) listed in Red book Ukraine *Onthophagus furcatus* (Fabricius, 1781) in The European Red List (V).

Гудим А.А., Шешурак П.Н.

**К ИЗУЧЕНИЮ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA)  
НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА “ОЛЕШКОВСКИЕ  
ПЕСКИ” (ХЕРСОНСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА)**

**Ключевые слова:** *жесткокрылые (Coleoptera), Национальный природный парк «Олешковские пески».*

На территории Национального природного парка «Алешковские пески» найдено 299 видов твердокрилых (Coleoptera) з 35 семейств. Среди них 27 видов впервые указаны для фауны Парка. Наиболее богатый видовой состав является семейства Carabidae (50 видов), несколько меньше Chrysomelidae (36 видов), Curculionidae (28 видов), Scarabaeidae (31 вид). Среди выявленных видов *Aromia moschata* (Linnaeus, 1758) внесён в Красную книгу Украины, *Onthophagus furcatus* (Fabricius, 1781) — в Европейский Красный список (V).

Гудим А.О., Шешурак П.М.

**ДО ВИВЧЕННЯ ТВЕРДОКРИЛИХ (COLEOPTERA)  
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ “ОЛЕШКІВСЬКІ  
ПІСКИ” (ХЕРСОНСЬКА ОБЛАСТЬ, УКРАЇНА)**

**Ключові слова:** *твердокрилі (Coleoptera), Національний природний парк «Олешківські піски».*

На території Національного природного парка «Олешківські піски» знайдено 299 видів твердокрилих (Coleoptera) з 35 родин. Серед них 27 видів вперше вказані для фауни Парку. Найбільш багатий видовий склад є родина Carabidae (50 видів), трохи менше Chrysomelidae (36 видів), Curculionidae (28 видів), Scarabaeidae (31 вид). Серед виявлених видів *Aromia moschata* (Linnaeus, 1758) занесений до Червоної книги України, *Onthophagus furcatus* (Fabricius, 1781) — до Європейського Червоного списку (V).

УДК 582. 953. 4. + 631. 525. 580. 006 (477. 20)

Дідух А. Я., Мазур Т. П., Дідух М. Я.

**ВИДОВИЙ СКЛАД РОДУ *UTRICULARIA* L. ТА ЙОГО  
ЕКОБІОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ (РОДИНА  
*LENTIBULARIACEAE* RICH.)**

Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна ННЦ “Інститут біології” Київського національного університету імені Тараса Шевченка;  
Україна, м. Київ, E-mail: ki26@bigmir.net

*Ключові слова:* *utricularia*, видовий склад, географічне поширення, екологія.

В сучасних умовах антропогенного впливу світові природні місцезростання багатьох гідрофітів, до яких відносяться і комахоїдні рослини, зазнають суттєвої трансформації. Це в свою чергу призводить до скорочення чисельності та навіть зникнення окремих локальних популяцій. До таких видів, що знаходяться на межі зникнення, відноситься рід *Utricularia* L. [1]. Він вимагає особливого відношення та вивчення. Тому невід’ємною частиною загальної стратегії його збереження є охорона в умовах *ex situ*. Одним з ефективних методів є інтродукція, якою традиційно займаються ботанічні сади та дендропарки [4].

**МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ**

Об’єктом вивчення та дослідження був рід *Utricularia*. Його систематичний та екобіоморфологічний аналіз. Види визначались за Е. А. Земсковою [2], А. Кернер фон Марілаун [3], W. Goebel [8], А. Wagner [10], Р. Taylor [9] та електронним ресурсом [11]. Систематичний аналіз та правильність написання прізвищ авторів перевіряли за R. K. Brummitt [6; 7]. Характеристику кліматичних умов місць природного поширення складено на основі літературних першоджерел: А. Л. Тахтаджяна [5], А. Кернер фон Марілаун [3], W. Goebel [8], А. Wagner [10].

**РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ**

Світові популяції видів роду *Utricularia* нечисленні та невеликі за розмірами. Утворюють у водоймах, на болотах, на селях серед каміння чи у заглибинах неширокі смуги, плями, острівці та куртини. Зустрічаються вони у листках тропічних рослин, які щільно прилягають один до одного основними частинами, утворюючи так звані “цистерни” з водою. Присутність рослин роду *Utricularia* добре помітна лише під час квітучості. Водні представники, піонерні види, прісноводних замкнених та малопроточних ацидофільних водойм із мулуватими-піщаними та мулуватоторфовими донними відкладами, які в озерах, старицях, на обводнених торфовищах зростають на глибині 5–100 см. При коливанні рівня води життєвість водних видів знижується. Трастральні, літофітні та епіфітні види ендеміки тропічних вологих зон. Природоохоронний статус видів:

вразливий, зникаючий, зниклий. Відомості про розмноження та розведення представників роду у спеціально створених умовах майже відсутні [1]. Синоніміка роду *Utricularia* складна. Це призводить до плутанини з назвою. Використовують наступні назви: *Akentra* Benj., *Aranella* Barnhart, *Askofake* Raf., *Avesicaria* (Kamieński) Barnhart, *Biovularia* Kamieński, *Bucranion* Raf., *Calpidisca* Barnhart, *Cosmiza* Raf., *Diurospermum* Edgew., *Enetophyton* Nieuwl., *Enskide* Raf., *Hamulia* Raf. *Lecticula* Barnhart, *Lentibularia* Ség., *Lepiactis* Raf., *Megozipa* Raf., *Meionula* Raf., *Meloneura* Raf., *Nelipus* Raf., *Orchyllium* Barnhart, *Pelidnia* Barnhart, *Personula* Raf., *Plectoma* Raf., *Pleiochasia* (Kamieński) Barnhart, *Plesisa* Raf., *Polypompholyx* Lehm., *Saccolaria* Kuhlm., *Sacculina* Bosser, *Setiscapella* Barnhart, *Stomoisia* Raf., *Tetralobus* A. DC., *Trilobulina* Raf., *Trixapias* Raf., *Vesiculina* Raf., *Xananthes* Raf. Після опрацювання якої, притримуємось назви – *Utricularia* L. Найбільший, за кількістю видів серед комахоїдних рослин, рід отримав свою назву через те, що на пагонах рослин, у воді або у вологому ґрунті, формують пухирці – *utriculi*. Вивчення систематики роду дозволяє виявити особливості та причини різноманіття видів, що допоможе у вирішенні проблеми збагачення природних ресурсів. Рід *Utricularia* вирощували в СНД з 1887 року [2]. Як декоративна водна рослина в Україні відома понад 100 років. Створення композицій за участю представників роду та введення їх в колекції гідрофільних рослин вимагає особливого підходу. В межах роду види представлені різними екологічними групами та підгрупами. Навіть в межах екологічної групи є представники, які ведуть себе по-різному, відносно сезону. Догляд за представниками роду в значній мірі залежить від асортименту інтродуцентів та створених умов в захищеному та відкритому ґрунті, що інколи, при інтенсивному розростанні, утворенні куртин, зимуючих бруньок унеможлиблює утримання їх в умовах штучної, спускної під зиму, водойми. Принцип поділу на екобіоморфологічні групи загального списку видів роду, дозволить заздалегідь спланувати створення нових засік з постійно вологим чи періодично обсихаючим ґрунтом та догляд за ними. Наводимо опрацьований загальний список видів роду *Utricularia* (табл. 1, 2).

Таблиця 1

**Список видів роду *Utricularia* L.  
залежно від екобіологічних особливостей**

Назва виду та поширення	Рік відкриття	Водні	Терастральні	Літофітно-епіфітні
<i>U. adpressa</i> Salzm. ex St. Hil. & Gir. Центральна, Південна Америка	1838	Вр	Т	
<i>U. albiflora</i> R. Br. Ендемік Австралії	1810		Т	
<i>U. albocaerulea</i> Dalz. Ендемік Індії	1851		Т	
<i>U. alpina</i> Jacq. Південна Америка	1760		Т	Е
<i>U. amethystina</i> Salzm. ex St. Hil. & Gir. Флорида	1838		Т	
<i>U. andongensis</i> Welw. ex Hiern. Флорида	1900		Т	Л
<i>U. antennifera</i> P. Taylor Східна Австралія	1986		Т	
<i>U. appendiculata</i> E. A. Bruce Ендемік Африки	1934		Т	
<i>U. arcuata</i> R. Wight Ендемік Індії	1849		Т	
<i>U. arenaria</i> A. DC. Південна Африка	1844		Т	
<i>U. arnhemica</i> P. Taylor Ендемік Австралії	1986	Вр	Т	
<i>U. asplundii</i> P. Taylor Ендемік східної частини Південної Америки	1975		Т	Е
<i>U. aurea</i> Lour. Індія, Японія, Австралія	1790	Впр		
<i>U. aureomaculata</i> Steyerl. Ендемік Венесуели	1953			Л
<i>U. australis</i> R. Br. Європа, Азія, Китай, Японія, Австралія	1810	Впр		
<i>U. babui</i> Yadav, Sardesai & Gaikwad Індія	2005		Т	
<i>U. beaugleholei</i> Gassin Австралія	1993		Т	
<i>U. benjaminiana</i> Oliv. Африка, Центральна, Південна Америка	1860	Нзпр		
<i>U. benthamii</i> P. Taylor Східна Австралія	1986		Т	

<i>U. bifida</i> L. Азія, Океанія, Австралія, Китай, Індія, п-ів Індонезія, Японія, п-ів Корея, Лаос, Малайзія, Непал, о-в Нова Гвінея, Філіппінські о-ви, о-ів Шрі-Ланка, Таїланд, В'єтнам	1753		Т	
<i>U. biloba</i> R. Br. Ендемік Австралії	1810	Пр	Т	
<i>U. biovularioides</i> (Kuhlm.) P. Taylor (Bas.: <i>Saccolaria biovularioides</i> ) Бразилія	1986	Впр		
<i>U. bisquamata</i> Schrank Південна Африка	1824		Т	
<i>U. blackmanii</i> R. W. Jobson Австралія	2012		Т	
<i>U. blanchetii</i> A. DC. Ендемік Бразилії	1844		Т	Л
<i>U. bosminifera</i> Ostenf. Ендемік Таїланду	1906	Пр	Т	
<i>U. brachiata</i> (R Wight) Oliv. Від східних Гімалаїв до Юньнаня	1859			Л
<i>U. bracteata</i> Good Ендемік Південної тропічної Африки	1924		Т	
<i>U. breinii</i> Nees Центральна, Західна Європа	1830	Нзпр		
<i>U. breviscapa</i> Wright ex Griseb. Південна Америка	1866	Впр		
<i>U. buntingiana</i> P. Taylor Ендемік Венесуели	1975			Е
<i>U. caerulea</i> L. Японія, Китай, п-ів Корея, Південна Азія, Південна Африка (о-в Мадагаскар), Північно-Східна Австралія, о-в Шрі-Ланка, Уссурійськ (Росія)	1753		Т	
<i>U. calycifida</i> Benj. Ендемік північної частини Південної Америки, Бразилія, Гуйяна, Венесуела	1847		Т	
<i>U. campbelliana</i> Oliv. Ендемік північної частини Південної Америки, Бразилія, Гуйяна, Венесуела	1887			Е
<i>U. capilliflora</i> F. Muell. Австралія	1890		Т	
<i>U. cecilii</i> P. Taylor Індія	1984		Т	
<i>U. cheiranthos</i> P. Taylor Австралія	1986		Т	
<i>U. chiakiana</i> Komiya & Shibata Венесуела	1997	Вр		
<i>U. chiribiquitensis</i> Fernandez-Perez Ендемік Колумбії, Венесуели	1964		Т	
<i>U. choristotheca</i> P. Taylor Ендемік північної частини Південної Америки	1986	Р		

<i>U. christopheri</i> P. Taylor Азія, Непал, Індія	1986			Л
<i>U. chrysantha</i> R. Br. Ендемік Австралії, півдня о-ва Нова Гвінея	1810		Т	
<i>U. circumvoluta</i> P. Taylor Північна Австралія (Квінсленд)	1986		Т	
<i>U. cornuta</i> Michx. Ендемік Північної Америки	1803	Впр	Т	
<i>U. corynephora</i> P. Taylor Бірма, Таїланд	1986			Л
<i>U. costata</i> P. Taylor Ендемік Бразилії, Венесуели	1986		Т	Л
<i>U. cucullata</i> St. Hil. & Gir. Ендемік Південної Америки	1838	Впр		
<i>U. cymbantha</i> Welw. ex Oliv. Ангола, о-в Мадагаскар, Африка, Уганда, Заїр	1865	Впр		
<i>U. delicatula</i> Cheesem. Ендемік о-вів Нової Зеландії	1906		Т	
<i>U. delphinioides</i> Thorel ex Pellegr. Ендемік п-іва Індокитаю	1920		Т	
<i>U. deterrmannii</i> P. Taylor Південна Америка	1986	Р		
<i>U. dichotoma</i> Labill. Австралія	1804		Т	
<i>U. dimorphantha</i> Makino Ендемік Японії	1906	Впр		
<i>U. dunlopii</i> P. Taylor Австралія	1986		Т	
<i>U. dunstaniae</i> F. E. Lloyd Північно-західна Австралія	1936		Т	
<i>U. endresii</i> Rechb. f. Ендемік Центральної Америки, Північно-західної частини Південної Америки	1874			Е
<i>U. erectiflora</i> St. Hil. & Gir. Центральна, Південна Америка	1838		Т	
<i>U. fimbriata</i> H. B. K. Колумбія, Венесуела	1818		Т	
<i>U. firmula</i> Welw. Ex Oliv. Тропічна та Південна Африка	1865		Т	
<i>U. fistulosa</i> P. Taylor Північно-східна частина західної Австралії	1986	Нзр		
<i>U. flaccida</i> A. DC. Ендемік Бразилії	1844		Т	
<i>U. floridana</i> Nash Ендемік Північно-Східної Америки	1896	Нзр		
<i>U. foliosa</i> L. Африка, Північна, Південна Америка	1753	Впр		

<i>U. forrestii</i> P. Taylor Північна Бірма, Західний Китай	1986			Л
<i>U. foveolata</i> Edgew. Тропіки старого світу, Африка, Азія, Австралія, східна частина о-ва Ява	1847	П	Т	
<i>U. fulva</i> F. Muell. Ендемік Австралії	1858	П	Т	
<i>U. furcellata</i> Oliv. Ендемік Північно-Східної Індії	1859			Л
<i>U. garrettii</i> P. Taylor Таїланд	1986			Л
<i>U. geminiloba</i> Benj. Бразилія	1847		Т	Л
<i>U. geminiscapa</i> Benj. Північно-східна Америка, Північно-східна Канада	1847	Впр		
<i>U. geoffrayi</i> Pellegr. П-ів Індокитай	1920		Т	
<i>U. georgei</i> P. Taylor Західна Австралія, Африка	1986		Т	
<i>U. gibba</i> L. Австралія, Африка, Південно-східна Азія	1753	Нзпр		
<i>U. graminifolia</i> Vahl п-ів Індокитай	1804	П	Т	Е
<i>U. guayanensis</i> A. DC. Центральна, Південна Америка	1844		Т	
<i>U. hamiltonii</i> F. E. Lloyd Ендемік Північної Австралії	1936	Нзр		
<i>U. helix</i> P. Taylor Західна Австралія	1986	Нзр		
<i>U. heterochroma</i> Steyerem. Венесуела	1953	Р		
<i>U. heterosepala</i> Benj. Ендемік Філіппінських о-вів, (о-вів Палау, Лузон, Сібуян)	1847	П		
<i>U. hintonii</i> P. Taylor Ендемік Мексики	1986			Л
<i>U. hirta</i> Klein ex Link Індія, Південно-Східна Азія: Бангладеш, Камбоджа, Лаос, о-в Шрі-Ланка, Таїланд, В'єтнам, о-в Борнео	1820		Т	
<i>U. hispida</i> Lam. Ендемік Центральної, Південної Америки	1791	Пр	Т	
<i>U. holtzei</i> F. Muell. Австралія	1893	Вр		
<i>U. humboldtii</i> Schomb. Ендемік Південної Америки (Бразилія, Гуйяна, Венесуела)	1841	Пр	Т	Е
<i>U. huntii</i> P. Taylor Ендемік Бразилії	1986		Т	
<i>U. hydrocarpa</i> Vahl Тропіки Північної, Південної Америки	1804	Впр		



<i>U. inaequalis</i> A. DC. Південно-західна Австралія	1844		+	
<i>U. 49nflat</i> (A. Rich.) Alain, (Bas.: <i>Drosera incisa</i> ) о-в Куба	1956	Впр		
<i>U. inflata</i> Walt. Північно-східна Америки	1788	Впр		
<i>U. inflexa</i> Forsk. Тропічна Африка, о-в Мадагаскар, Індія	1775	Впр		
<i>U. intermedia</i> Hayne Північна Америка, Азія, Європа	1800	Нзр		
<i>U. inthanonensis</i> Suksathan & J. Parn. Таїланд	2010			Е
<i>U. involvens</i> Ridl. Південно-Східна Азія, Малайзія, Бірма, Таїланд, Північно-Східна Австралія	1895		Т	
<i>U. jackii</i> J. Parn. Ендемік Таїланду	2005		Т	
<i>U. jamesoniana</i> Oliv. Центальна Америка, Північний-Захід Південної Америки	1860			Е
<i>U. juncea</i> Vahl Центральна, Південна, Північна Америка	1804		Т	
<i>U. kamienskii</i> F. Muell. Австралія	1893		Т	
<i>U. kenneallyi</i> P. Taylor Ендемік Західної Австралії	1986		Т	
<i>U. kimberleyensis</i> C. A. Gardn. Австралія	1930		Т	
<i>U. kumaonensis</i> Oliv. Індія, Непал, Китай	1859		Т	Е, Л
<i>U. laciniata</i> St. Hil. & Gir. Бразилія	1838		Т	
<i>U. lasiocaulis</i> F. Muell. Австралія	1885		Т	
<i>U. lateriflora</i> R. Br. Австралія	1810		Т	
<i>U. laxa</i> St. Hil. & Gir. Аргентна, Парагвай, Бразилія	1838		Т	
<i>U. lazulina</i> P. Taylor Індія	1984		Т	
<i>U. leptoplectra</i> F. Muell. Австралія	1885	Пр	Т	
<i>U. leptorhyncha</i> Schwarz Австралія	1927		Т	
<i>U. letestui</i> P. Taylor Ендемік Південна Африканська Республіка	1989		Т	

<i>U. limosa</i> R. Br. Ендемік Австралії, Південно-Східна Азія (Китай, Лаос, Малайзія, о-в Нова Гвінея, Таїланд, В'єтнам)	1810	Пр	Т	
<i>U. livida</i> E. Mey. Ефіопія, Кепська провінція, о-в Мадагаскар, Мексика	1837		Т	
<i>U. Lloydii</i> Merl ex F. E. Lloyd Ендемік Центральної, Південної Америки	1932		Т	
<i>U. longeciliata</i> A. DC. Ендемік Південної Америки	1844		Т	
<i>U. longifolia</i> Gardn. Ендемік Бразилії	1842		Т	Л
<i>U. lowriei</i> R. W. Jobson Австралія (Квінсленд)	2013	Пр	Т	
<i>U. macrocheilos</i> (P. Taylor) P. Taylor (Bas.: <i>U. micropetala</i> var. <i>macrocheilos</i> ) Тропічна Африка	1986		Т	
<i>U. macrorhiza</i> Le Conte Північна Америка, Східна Азія	1824	Впр		
<i>U. malabarica</i> Janarthanam & Henry Ендемік Південної Індії	1989			Л
<i>U. mangshanensis</i> G. W. Hu Китай	2007		Т	
<i>U. mannii</i> Oliv. Ендемік тропічної Африки	1865			Е
<i>U. menziesii</i> R. Br. Ендемік Західної Австралії	1810		Т	
<i>U. meyeri</i> Pilger Бразилія	1901		Т	
<i>U. microcalyx</i> (P. Taylor) P. Taylor (Bas.: <i>U. welwitschii</i> var. <i>microcalyx</i> ) Тропічна Африка	1971		Т	
<i>U. micropetala</i> Sm. Ендемік Центральної, Західної тропічної Африки	1819		Т	
<i>U. minor</i> L. Північна Америка, Азія, Європа	1753	Нзр		
<i>U. minutissima</i> Vahl Азія Австралія, Японія, о-в Нова Гвінея	1804		Т	
<i>U. mirabilis</i> P. Taylor Південна Америка, Венесуела	1986	Р		
<i>U. monanthos</i> Hook. F. Австралія, Тасманія, о-в Нова Зеландія	1860		Т	
<i>U. moniliformis</i> P. Taylor о-в Шрі-Ланка	1986			Л
<i>U. muelleri</i> Kam. Північна Австралія, Папуа–о-в Нова Гвінея	1894	Впр		
<i>U. multicaulis</i> Oliv. Китай, Індія, Непал	1859			Л

<i>U. multifida</i> R. Br. Південно-Західна Австралія	1810		Т	
<i>U. myriocista</i> St. Hil. & Gir. Ендемік Південної Америки (Аргентина, Болівія, Бразилія, Гуйяна, Тринідад, Венесуела)	1838	Впр		
<i>U. nana</i> St. Hil. & Gir. Південна Америка (Бразилія, Гуйяна, Суринам, Венесуела)	1838		Т	
<i>U. naviculata</i> P. Taylor Бразилія, Венесуела	1967	Впр		
<i>U. nelumbifolia</i> Gardn. Ендемік Бразилії	1852			Е“ц”
<i>U. neottioides</i> St. Hil. & Gir. Бразилія, Колумбія, Венесуела	1838	Р		
<i>U. nephrophylla</i> Benj. Ендемік Бразилії	1847			Л
<i>U. nervosa</i> G. Weber ex Benj. Південна Америка	1847		Т	
<i>U. nigrescens</i> Sylven Ендемік Бразилії	1909		Т	
<i>U. novae-zelandiae</i> Hook. f. о-в Нова Зеландія	1853		Т	
<i>U. ochroleuca</i> Hartm. Європа, Японія, Північно-західна Америка	1857	Нзр		
<i>U. odontosepala</i> Stapf Тропічна Африка	1912		Т	
<i>U. odorata</i> Pellegr. Південна Азія	1920		Т	
<i>U. olivacea</i> Wright ex Griseb. Схід Північної Америки, Південна Америка	1866	Впр		
<i>U. oliveriana</i> Steyerem. Венесуела, Амазонія, Колумбія	1953	Р		
<i>U. panamensis</i> Steyerem. ex P. Taylor Центральна Америка, Панама	1986			Л
<i>U. parthenoripes</i> P. Taylor Ендемік Бразилії	1986		Т	
<i>U. paulineae</i> Lowrie Ендемік Західної Австралії	1998		Т	
<i>U. pentadactyla</i> P. Taylor Тропічна Африка	1954		Т	
<i>U. peranomala</i> P. Taylor Ендемік Китаю	1986			Л
<i>U. perversa</i> P. Taylor Ендемік Мексики	1986	Впр		
<i>U. petersoniae</i> P. Taylor Ендемік Мексики	1986			Л
<i>U. petertaylorii</i> Lowrie Південно-західна Австралія	2002		Т	

<i>U. phusoidaoensis</i> Suksathan & J. Parn. Таїланд	2010			Л
<i>U. physoceras</i> P. Taylor Ендемік Бразилії	1986		Т	
<i>U. pierreii</i> Pellegr. П-ів Індокитай (Таїланд, В'єтнам)	1920		Т	
<i>U. platensis</i> Speg. Ендемік Південної Америки	1899	Впр		
<i>U. pobeguinii</i> Pellegr. Ендемік Африки	1914		Т	
<i>U. roconensis</i> Fromm-Trinta Ендемік Південної Америки (Бразилія, Болівія, Аргентина)	1985	Впр		
<i>U. podadena</i> P. Taylor Африка	1964		Т	
<i>U. polygaloides</i> Edgew. Індія, Західний Бенгал, о-в Шри-Ланка	1847		Т	
<i>U. praelonga</i> St. Hil. & Gir. Південна Америка (Аргентина, Бразилія, Парагвай)	1838		Т	
<i>U. praeterita</i> P. Taylor Ендемік Індії	1983		Т	
<i>U. praetermissa</i> P. Taylor Ендемік Центральної Америки: Коста-Ріка, Нікарагуа, Панама	1976			
<i>U. prehensilis</i> E. Mey. Тропічна Африка (Ангола, ПАР, демократична Республіка Конго, Ефіопія, Кенія, о-в Мадагаскар), Південна Африка, Танзанія, Замбія, Зімбабве	1837		Т	
<i>U. pubescens</i> Sm. Індія, Тропічна Центральна, Південна Африка	1819		Т	Л
<i>U. pulchra</i> P. Taylor Ендемік о-в Нова Гвінея	1977		Т	Л
<i>U. punctata</i> Wall. ex A. DC. Борнео, Бірма, Китай, Малайзія, о-в Суматра, Таїланд, В'єтнам	1844	Впр		
<i>U. purpurea</i> Wlat. Північна Америка, о-в Куба, Гондурас	1788	Впр		
<i>U. purpureocaerulea</i> St. Hil. & Gir. Ендемік Бразилії	1838		Т	
<i>U. pusilla</i> Vahl Центральна, Південна Америка (Аргентина, Болівія, Бразилія, Колумбія, Коста-Ріка, о-в Куба, Домініканська Республіка, Еквадор, Гуйяна, Гондурас, о-в Ямайка, Мехіко, Нікарагуа, Панама, Парагвай, Перу, Пуерто-Ріко, Суринам, Тринідад, Венесуела)	1804		Т	
<i>U. quelchii</i> N. E. Br. Ендемік Гуйяна, Венесуела	1901		Т	Е
<i>U. quinquedentata</i> F. Muell. ex P. Taylor Австралія	1986		Т	
<i>U. radiata</i> Small Північна Америка	1903	Впр		

<i>U. raynalii</i> P. Taylor Ендемік тропічної Африки	1986	Впр		
<i>U. recta</i> P. Taylor Індія Непал, Бутан, Китай	1986		Т	
<i>U. reflexa</i> Oliv. Ендемік Африки, о-в. Мадагаскар	1865	Впр		
<i>U. regia</i> Zamudio & Olvera Ендемік Мексики	2009			Л
<i>U. reniformis</i> St. Hil. Ендемік Бразилії	1830	Пр	Т	Е
<i>U. resupinata</i> Greene Схід Канади, Схід Північної Америки, північна частина Південної Америки	1840	Пр		
<i>U. reticulata</i> Sm. Індія, Шри-Ланка	1805	Пр		
<i>U. rhododactylos</i> P. Taylor Ендемік Північної Австралії	1986	Пр		
<i>U. rigida</i> Benj. Ендемік Західної тропічної Африки	1847	Р		
<i>U. rostrata</i> A. Fleischm. & Rivadavia Ендемік Бразилії	2009		Т	
<i>U. salwinensis</i> Hand.-Mazz. Китай (Північний-захід Юаня, Північний-захід Хізангу (Тібет))	1936			Л
<i>U. sandersonii</i> Oliv. Південна Африка	1865			Л
<i>U. sandwithii</i> P. Taylor Ендемік Бразилії, Гуйяна, Суринам, Венесуела	1967		Т	
<i>U. scandens</i> Benj. Африка, Азія	1847		Т	
<i>U. schultesii</i> Fernandez-Perez Ендемік Південної Америки (Колумбія, Венесуела)	1964		Т	
<i>U. simmonsii</i> Lowrie, Cowie & Conran Ендемік Австралії (північний Квінсленд)	2008		Т	
<i>U. simplex</i> R. Br. Ендемік Західна Австралія	1810		Т	
<i>U. simulans</i> Pilger Тропічні Африка, Америка	1914		Т	
<i>U. singeriana</i> F. Muell. Ендемік Північна, Західна Австралія	1891		Т	
<i>U. smithiana</i> R. Wight Індія	1849	Пр	Т	
<i>U. spinomarginata</i> Suksathan & J. Parn. Таїланд	2010		Т	Л
<i>U. spiralis</i> Sm. Тропічна Африка	1819		Т	
<i>U. spruceana</i> Benth. ex Oliv. Південна Америка (Бразилія, Венесуела)	1860	Пр	Т	

<i>U. stanfieldii</i> P. Taylor Ендемік Центральна, Південна Америки	1963	Пр	Т	
<i>U. steenisii</i> P. Taylor Ендемік о-в Суматра	1986		Т	Л
<i>U. stellaris</i> L. f. Африка, Тропічна Азія, Північна Австралія	1781	Впр		
<i>U. steyermarkii</i> P. Taylor Ендемік Венесуели	1967			Л
<i>U. striata</i> Le Conte ex Torr. Північна Америка	1819	Пр		
<i>U. striatula</i> Sm. Від Тропічної Африки до о-в Нова Гвінея	1819			Е, Л
<i>U. stygia</i> Thor Північна Європа, Північна Америка	1988	Нзр		
<i>U. subramanyamii</i> Janarthanam & Henry Ендемік Індії	1989		Т	
<i>U. subulata</i> L. Нова Шотландія, Аргентина, тропічна Африка, о-в Мадагаскар, Таїланд, Португалія	1753		Т	
<i>U. tenella</i> R. Br. Південна, Південно-Західна Австралія	1810		Т	
<i>U. tenuicaulis</i> Miki Південна Африка, Тропічна Африка, Європа, Азія, Австралія, о-в Нова Зеландія	1935	Пр		
<i>U. tenuissima</i> Tutin, Ендемік Південна Америка	1934		Т	
<i>U. terrae-reginae</i> P. Taylor Австралія	1986		Т	
<i>U. tetraloba</i> P. Taylor Ендемік о-в Нова Гвінея, Сьєрра-Леоне	1963	Р		
<i>U. tortilis</i> Welw. ex Oliv. Тропічна Африка	1865		Т	
<i>U. trichophylla</i> Spruce ex Oliv. Центральна, Південна Америка	1860	Пр	Т	
<i>U. tricolor</i> St. Hil. Ендемік Південна Америка	1833		Т	
<i>U. tridactyla</i> P. Taylor Ендемік Західної Австралії	1986		Т	
<i>U. tridentata</i> Sylven Південна Бразилія, Уругвай, Аргентина	1909		Т	
<i>U. triflora</i> P. Taylor Північна Австралія	1986		Т	
<i>U. triloba</i> Benj. Південна Америка	1847		Т	
<i>U. troupinii</i> P. Taylor Ендемік Африки (Демократична республіка Конго)	1971		Т	
<i>U. tubulata</i> F. Muell. Західна Австралія	1875	Впр		

<i>U. uliginosa</i> Vahl Південно-східна Азія, Океанія, Австралія	1804	П	Т	
<i>U. uniflora</i> R. Br. Північно-східна Австралія, Тасманія	1810		Т	
<i>U. uniflora</i> Ruiz & Pav. Північна, Південна Америка	1797		Т	Е
<i>U. violacea</i> R. Br. Австралія	1810		Т	
<i>U. viscosa</i> Spruce ex Oliv. Центральна, Південна Америка	1860	Пр	Т	
<i>U. vitellina</i> Ridl. Ендемік Малайзії	1923		Т	
<i>U. volubilis</i> R. Br. Ендемік Південно-Західної частини Західної Австралії	1810	Нзр		
<i>U. vulgaris</i> L. ( <b>tipus</b> ) Азія, Європа	1753	Впр		
<i>U. warburgii</i> Goebel Китай	1891		Т	
<i>U. warmingii</i> Kam. Ендемік Південної Америки (Болівія, Бразилія, Венесуела)	1894	Впр		
<i>U. welwitschii</i> Oliv. Ендемік Тропічної Африки	1865		Т	
<i>U. westonii</i> P. Taylor Ендемік Західна Австралія, Національний парк “Капе ле Гранде”	1986		Т	
<i>U. wightiana</i> P. Taylor Ендемік Індії	1986		Т	

Впр – вільноплаваючі рослини; Вр – водні рослини; Нзр – не закріплені рослини; Нзпр – не закріплені, підводні рослини; Пр – підводні рослини; Р – реофіти; Т – терастральні; Е – епіфіти; Л – літофіти.

Таблиця 2

**Список груп та підгруп  
роду *Utricularia* L. залежно від екобіологічних особливостей**

Водні									Терастра льні		Літофітно-епіфітні								
Вільноплаваючі	Водні	Водні, терастральні	Не закріплені	Не закріплені, підводні	Підводні	Підводні, терастральні	Підводні, терастральні, епіфіти	Реофіти	Терастральні	Терастральні, водні	Епіфіти	Епіфіти, терастральні	Епіфіти, терастральні і підводні	Епіфіти “цистернові”	Літофіти	Літофіти і епіфіти	Літофіти, терастральні	Літофіти, епіфіти і терастральні	
29	2	2	9	3	6	16	3	8	126	19	6	4	3	1	20	1	9	1	
Всього									78		145		45						

Із загального списку роду *Utricularia* виділено три екобіологічні групи: водні, терастральні, літофітно-епіфітні, які мають 19 підгруп (рис. 1; 2). Водні види нараховують 9 підгруп, терастральні – 2 підгрупи, літофітно-епіфітні – 8 підгруп (табл. 2). До водних відносяться – 78, терастральних – 145, епіфітно-літофітних – 45 видів. Встановлено, що водні рослини складають 33, 9%, терастральні – 63 %, а літофітно-епіфітні – 19, 5% від загальної кількості видів.

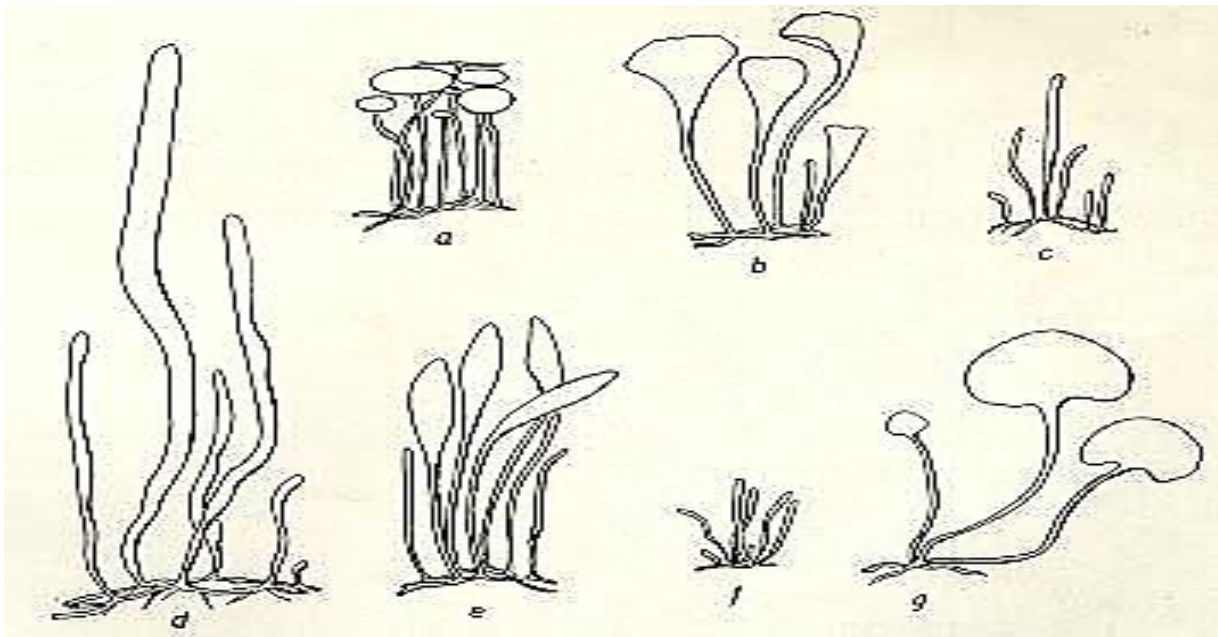
Серед них є такі, що можуть знаходитись у двох і навіть у трьох підгрупах одночасно.

Сучасний центр видового різноманіття роду *Utricularia* зосереджений у Південній Америці, де зростає найбільше представників. Ендемічні та реліктові види поширені також в Австралії, Африці, Азії, Індії, Північній Америці та Європі. Раритетні види зосереджені і на островах (рис. 3).



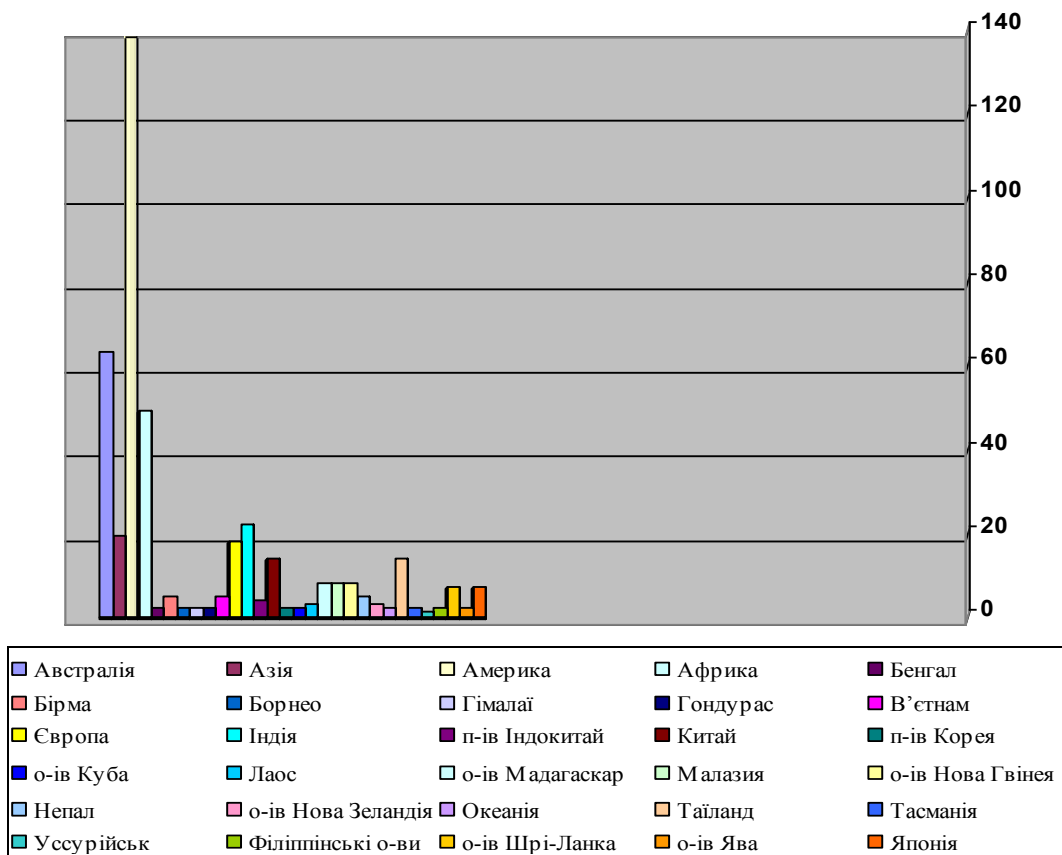
**Рис. 1. Загальний вигляд рослин: на прикладі водної *Utricularia vulgaris* L. (A – квітка, B – рослина, C – плоди); терастральної рослини – *U. livida* E. Mey. (D – рослина, E – квітки)**





**Рис. 2. Ріст та розвиток вегетативних підземних та надземних органів у терастральних видів роду *Utricularia* L.**

На прикладі: a – *U. pubescens* Sm.; b – *U. livida* E. Mey.; c – *U. caerulea* L.; d – *U. prehensilis* E. Mey.; e – *U. dichotoma* Labill.; f – *U. subulata* L.; g – *U. Tricolor* St. Hil.



**Рис. 3. Кількість видів роду *Utricularia* L. В центрах видового різноманіття**

Інтродукція терастральних рослин *Utricularia* роду вимагає створення обводнених мочар і латеральних зон з шаром торфу та мохів. Більшість з них, це рослини оранжереї з тропічним вологим кліматом, які потребують штучних, підвищеної вологості місцин, у вигляді засік та басейнів з глибиною води 10 см взимку, а влітку 30-40 см. Деякі види, в умовах інтродукції, можливо утримувати лише у тераріумах з штучними водоспадами, що підтримуються туманним зрошування (дрібно-дисперсійним поливом), який дозволяє створювати оптимальні умови для ефективного росту та розмноження цієї групи рослин.

За сучасними дослідженнями рід має три підродини та 34 секції, які наводимо нижче [9].

### **Subgenus *Bivalvaria***

#### Section *Aranella*

*U. blanchetii* A. DC., *U. costata* P. Taylor, *U. fimbriata* Kunth, *U. laciniata* A. St.-Hil. & Girard, *U. longeciliata* A. DC., *U. parthenopipes* P. Taylor, *U. purpureocaerulea* A. St.-Hil. & Girard, *U. rostrata* A. Fleischm. & Rivadavia, *U. sandwithii* P. Taylor, *U. simulans* Pilg.

#### Section *Australes*

*U. delicatula* Cheeseman, *U. lateriflora* R. Br., *U. simplex* R. Br.

#### Section *Avesicarioides*

*U. rigida* Benj., *U. tetraloba* P. Taylor

#### Section *Benjaminia*

*U. nana* A. St. Hil. & Girard

#### Section *Calpidisca*

*U. arenaria* A. DC., *U. bisquamata* Schrank, *U. firmula* Welw. ex Oliv., *U. livida* E. Mey., *U. microcalyx* (P. Taylor) P. Taylor, *U. odontosepala* Stapf, *U. pentadactyla* P. Taylor, *U. sandersonii* Oliv., *U. troupinii* P. Taylor, *U. welwitschii* Oliv.

#### Section *Enskide*

*U. chrysantha* R. Br., *U. fulva* F. Muell.

#### Section *Lloydia*

*U. pubescens* Sm.

#### Section *Minutae*

*U. simmonsii* Lowrie, Cowie & Conran

#### Section *Nigrescentes*

*U. bracteata* R. D. Good, *U. caerulea* L., *U. warburgii* K. I. Goebel

#### Section *Oligocista*

*U. adpressa* Salzm. ex A. St.-Hil. & Girard, *U. albocaerulea* Dalzell, *U. andongensis* Welw. ex Hiern, *U. arcuata* Wight, *U. babui* S. R. Yadav, Sardesai & S. P. Gaikwad, *U. bifida* L., *U. bosminifera* Ostenf., *U. cecilii* P. Taylor, *U. chiribiquitensis* A. Fernández, *U. circumvoluta* P. Taylor, *U. delphinioides* Thorel ex Pellegr.,

*U. erectiflora* A. St.-Hil. & Girard, *U. foveolata* Edgew., *U. graminifolia* Vahl, *U. heterosepala* Benj., *U. involvens* Ridl., *U. jackii* J. Parn., *U. laxa* A. St.-Hil. & Girard, *U. lazulina* P. Taylor, *U. letestui* P. Taylor, *U. lloydii* Merl ex F. E. Lloyd, *U. macrocheilos* (P. Taylor) P. Taylor, *U. malabarica* Janarth. & A. N. Henry, *U. meyeri* Pilg., *U. micropetala* Sm., *U. odorata* Pellegr., *U. pierreii* Pellegr., *U. pobeguinii* Pellegr., *U. polygaloides* Edgew., *U. praeterita* P. Taylor, *U. prehensilis* E. Mey., *U. recta* P. Taylor, *U. reticulata* Sm., *U. scandens* Benj., *U. smithiana* Wight, *U. spiralis* Sm., *U. subramanyamii* Janarth. & A. N. Henry, *U. tortilis* Welw. ex Oliv., *U. uliginosa* Vahl, *U. vitellina* Ridl., *U. wightiana* P. Taylor

Section *Phyllaria*

*U. brachiata* Oliv., *U. christopheri* P. Taylor, *U. corynephora* P. Taylor, *U. forrestii* P. Taylor, *U. furcellata* Oliv., *U. garrettii* P. Taylor, *U. kumaonensis* Oliv., *U. moniliformis* P. Taylor, *U. multicaulis* Oliv., *U. pulchra* P. Taylor, *U. salwinensis* Hand.-Mazz., *U. steenisii* P. Taylor, *U. striatula* Sm.

Section *Stomoisia*

*U. cornuta* Michx., *U. juncea* Vahl

**Subgenus *Polypompholyx***

Section *Pleiochasia*

*U. albiflora* R. Br., *U. antennifera* P. Taylor, *U. arnhemica* P. Taylor, *U. beaugleholei* Gassin, *U. benthamii* P. Taylor, *U. capilliflora* F. Muell., *U. cheiranthos* P. Taylor, *U. dichotoma* Labill., *U. dunlopianii* P. Taylor, *U. dunstanianae* F. Lloyd, *U. fistulosa* P. Taylor, *U. georgei* P. Taylor, *U. hamiltonii* F. Lloyd, *U. helix* P. Taylor, *U. holtzei* F. Muell., *U. inaequalis* A. DC., *U. kamienskii* F. Muell., *U. kenneallyi* P. Taylor, *U. kimberleyensis* C. A. Gardner, *U. lasiocaulis* F. Muell., *U. leptorhyncha* O. Schwarz, *U. menziesii* R. Br., *U. paulineae* Lowrie, *U. petertaylorii* Lowrie, *U. quinquentata* F. Muell. ex P. Taylor, *U. rhododactylos* P. Taylor, *U. singeriana* F. Muell., *U. terrae-reginae* P. Taylor, *U. tridactyla* P. Taylor, *U. triflora* P. Taylor, *U. tubulata* F. Muell., *U. uniflora* R. Br., *U. violacea* R. Br., *U. volubilis* R. Br.

Section *Polypompholyx*

*U. multifida* R. Br., *U. tenella* R. Br.

Section *Tridentaria*

*U. westonii* P. Taylor

**Subgenus *Utricularia***

Section *Avesicaria*

*U. neottioides* A. St. Hil & Girard, *U. oliveriana* Steyerm.

Section *Candollea*

*U. podadena* P. Taylor

Section *Chelidon*

*U. mannii* Oliv.

Section *Choristothecae*

*U. choristotheca* P. Taylor, *U. determannii* P. Taylor

Section *Foliosa*

*U. amethystina* Salzm. ex St. Hil. & Gir., *U. calycifida* Benj.,  
*U. hintonii* P. Taylor, *U. hispida* Lam., *U. huntii* P. Taylor, *U. longifolia* Gardner,  
*U. panamensis* Steyerm. ex P. Taylor., *U. petersoniae* P. Taylor,  
*U. praelonga* A. St.-Hil. & Girard, *U. schultesii* A. Fernández, *U. tricolor* A. St.-  
Hil., *U. tridentata* Sylvén

Section *Kamienskia*

*U. mangshanensis* G. W. Hu, *U. peranomala* P. Taylor

Section *Lecticula*

*U. resupinata* Greene ex Bigelow, *U. spruceana* Benth. ex Oliver

Section *Martinia*

*U. tenuissima* Tutin

Section *Meionula*

*U. geoffrayi* Pellegr., *U. hirta* Klein ex Link, *U. minutissima* Vahl,  
*U. ramosissima* Wakabayashi

Section *Mirabiles*

*U. heterochroma* STEYERM., *U. mirabilis* P. TAYLOR

Section *Nelipus*

*U. biloba* R. Br., *U. leptoplectra* F. Muell., *U. limosa* R. Br.

Section *Oliveria*

*U. appendiculata* E. A. Bruce

Section *Orchidioides*

*U. alpina* Jacq., *U. asplundii* P. Taylor, *U. buntingiana* P. Taylor,  
*U. campbelliana* Oliv., *U. cornigera* Studnička, *U. endresii* Rchb.,  
*U. geminiloba* Benj., *U. humboldtii* R. H. Schomb., *U. jamesoniana* Oliv.,  
*U. nelumbifolia* Gardner, *U. nephrophylla* Benj., *U. praetermissa* P. Taylor,  
*U. quelchii* N. E. Br., *U. reniformis* A. St.-Hil., *U. unifolia* Ruiz & Pav.

Section *Setiscapella*

*U. flaccida* A. DC., *U. nervosa* G. Weber ex Benj., *U. nigrescens* Sylvén,  
*U. physoceras* P. Taylor, *U. pusilla* Vahl, *U. stanfieldii* P. Taylor, *U. subulata* L.,  
*U. trichophylla* Spruce ex Oliver, *U. triloba* Benj.

Section *Sprucea*

*U. viscosa* Spruce ex Oliv.

Section *Steyermarkia*

*U. aureomaculata* Steyerm., *U. cochleata* C. P. Bove, *U. steyermarkii* P. Taylor

Section *Stylotheca*

*U. guyanensis* A. DC.

Section *Utricularia*

*U. aurea* Lour., *U. australis* R. Br., *U. benjaminiana* Oliv., *U. biovularioides* (Kuhlm.)P. Taylor, *U. bremii* Heer ex Kölliker, *U. breviscapa* Wright ex Griseb., *U. chiakiana* Komiya & C. Shibata, *U. cymbantha* Oliv., *U. dimorphantha* Makino, *U. floridana* Nash, *U. foliosa* L., *U. geminiscapa* Benj., *U. gibba* L., *U. hydrocarpa* Vahl, *U. incisa* (A. Rich.) Alain, *U. inflata* Walter, *U. inflexa* Forssk., *U. intermedia* Hayne, *U. macrorhiza* LeConte, *U. minor* L., *U. muelleri* Kamiński, *U. naviculata* P. Taylor, *U. ochroleuca* R. W. Hartm., *U. olivacea* Wright ex Griseb., *U. perversa* P. Taylor, *U. platensis* Speg., *U. poconensis* Fromm, *U. punctata* Wall. ex A. DC., *U. radiata* Small, *U. raynalii* P. Taylor., *U. reflexa* Oliv., *U. stellaris* L. f., *U. striata* Le Conte ex Torr., *U. stygia* G. Thor, *U. vulgaris* L., *U. warmingii* Kamiński

Section *Vesiculina*

*U. cucullata* A. St.-Hil. & Girard, *U. myriocista* A. St.-Hil. & Girard,  
*U. purpurea* Walter

Представлені 8 видів колекції Ботанічного саду відносяться до двох підродин (Subgenus *Bivalvaria* та Subgenus *Utricularia*) та 4 секцій:

Section *Calpidisca* – *Utricularia livida* E. Mey.;

Section *Oligocista* – *Utricularia prehensilis* E. Mey.;

Section *Foliosa* – *Utricularia tricolor* A. St.-Hil.;

Section *Utricularia* – *U. australis* R. Br., *U. gibba* L., *U. intermedia* Hayne,  
*U. minor* L., *U. vulgaris* L.

**ВИСНОВКИ**

Опрацьований загальний список роду *Utricularia* та інтродукованих 8 видів у захищений та відкритий ґрунт Ботанічного саду залежно від екобіологічних особливостей нараховує 233 види, які представлені водними – 78, терастральними – 145, епіфітно-літофітними – 45 видами. Водні рослини складають 33, 9 %, терастральні – 63 %, а літофітно-епіфітні – 19, 5 % від загальної кількості видів. Серед них є такі, що можуть знаходитись у двох і навіть у трьох підгрупах одночасно. Сучасний центр видового різноманіття роду *Utricularia* зосереджений у Південній Америці, де зростає найбільше представників. Інтродуковані види колекції Ботанічного саду відносяться до двох підродин і 4 секцій. Інтродукція роду можлива при створенні оптимальних умов утримання з врахуванням екобіоморфологічних особливостей рослин посезонно.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Андрієнко Т. Л. Комахоїдні рослини України / Під ред. В. В. Протопопової / Т. Л. Андрієнко. – К. Альтерпрес, 2010. – 80 с.
2. Земскова Е. А. Семейство Пузырчатковые (Lentibulariaceae) / Е. А. Земскова // Жизнь растений. – Т. 5, ч. 2. – М.: Просвещение, 1981. – С. 440–442.

3. Кернер фон Марилаун А. Жизнь растений / А. Марилаун фон Кернер. – С.Пб: Книгоиздательское Товарищество “Просвещение”, 1899, Т. 1. – С. 115.
4. Національна доповідь України про збереження біологічного різноманіття / уклад. В. П. Давидок, Я. І. Мовчан, Г. В. Парчук та ін.; за ред. Я. І. Мовчана, Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Мінекобезпеки України, 1997. 202.
5. А. Л. Флористические области Земли / А. Л. Тахтаджян. – Л., 1978. – 247 с.
6. Brummitt R. K. Vascular plant families and genera / R. K. Brummitt. – London: R.B.G. Kew, 1992. – 732 p.
7. Brummitt R. K. Authors of Plant Names / R. K. Brummitt. – London: R.B.G. Kew, 1992. – 804 p.
8. Goebel W. Insektivores / W. Goebel // Pflanzenbiologische Schilderungen. – II-ter Teil. – Marburg.: N.C. Elwert'sche Verlagsbuchhandlung, 1891. – S. 51–174.
9. Taylor Peter. The genus *Utricularia*: A taxonomic monograph / Peter Taylor // Kew Bulletin Additional Series XIV: London. – 1989. –720 p.
10. Wagner A. Die fleischressenden Pflanzen / A. Wagner // Aus Natur- und Geisteswelt, 344, Leipzig. – 1911. – 128 p.
11. [en.wikipedia.org/wiki/ Utricularia](http://en.wikipedia.org/wiki/Utricularia).

А. Я. Дидух, Т. П. Мазур, Н. Я. Дидух

**ВИДОВОЙ СОСТАВ РОДА *UTRICULARIA* L. И ЕГО  
ЭКОБИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
(СЕМЕЙСТВО LENTIBULARIACEAE RICH.)**

**Ключевые слова:** *Utricularia*, насекомоядные растения, интродукция, коллекция, биоморфология.

Приведены результаты исследования систематики и биоэкологии рода *Utricularia* L. Рассмотрено географическое распространение, биоморфологические особенности Проанализировано видовой состав рода *Utricularia* из коллекции Ботанического сада им. акад. А. В. Фомина. Установлены оптимальные условия интродукции рода.

A. Ya. Didukh, T. P. Mazur, M. Ya. Didukh

**THE SPECIES COMPOSITION OF *UTRICULARIA* L.GENUS AND ITS  
ECOBIMORPHOLOGICAL FEATURES  
(LENTIBULARIACEAE RICH. FAMILY)**

**Key words:** *Utricularia*, carnivorous plants, introduction, collection, biomorphology.

The results of research of the systematic and the bioecology of *Utricularia* L. genus have been given. The geographical distribution, the biomorphological peculiarities have been observed. The species composition of *Utricularia* genus from O. V. Fomin Botanical garden collection has been analyzed. Optimal conditions of introduction of the genus are established.

УДК 582. 953. 4. + 577.957. 632. 071 + 581.45 + 631. 525. 580. 006 (477. 20)

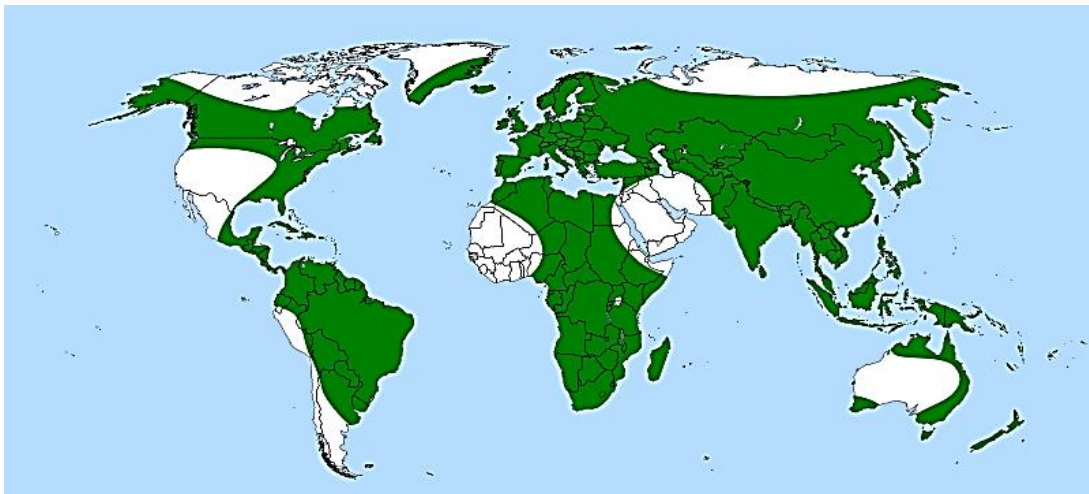
Дідух А. Я., Мазур Т. П., Дідух М. Я.

**СИСТЕМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЕКЦІЇ  
КОМАХОЇДНИХ РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ  
ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА  
(РОДИНА LENTIBULARIACEAE RICH., РІД *UTRICULARIA* L.)**

Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна ННЦ “Інститут біології” Київського національного університету імені Тараса Шевченка;  
Україна, м. Київ, E-mail: ki26@bigmir.net

*Ключові слова:* комахоїдні рослини, *Utricularia*, ареал, інтродукція, колекція, біоморфологія.

Родина Lentibulariaceae Rich. (Пухирникові) нараховує 4 роди (*Genlisea* A. St-Hil., *Pinguicula* L., *Polypompholy* (Lehm.) P. Taylor, *Utricularia* L.) та більше 250 видів. Рід *Utricularia* (пухирник) найбільший за кількістю видів серед всіх комахоїдних рослин та нараховує 230–250 видів [3] (табл. 1). У 1989 році Питер Тейлор (Peter Taylor *The genus Utricularia: A taxonomic monograph*) скоротив кількість видів до 214. Сучасні молекулярно-генетичні дослідження підтвердили погляди П. Тейлора але рід поділився на три підродини (*Biovularia* Kamieński, *Polypompholux* та *Utricularia*,) та 34 секції [15].



**Рис. 1** Ареал роду *Utricularia* L.

**МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ**

Об'єктом дослідження був рід *Utricularia*. Комплексний підхід, інтродукційне прогнозування, фенологічні спостереження та лабораторні дослідження проводились на інтродукованих у захищений та відкритий ґрунт 7 видах роду: *Utricularia australis* R. Br., *U. gibba* L., *U. livida* E. Mey., *U. minor* L. *U. prehensilis* E. Mey., *U. tricolor* A. St.- Hil., *U. vulgaris* L. на базі

колекції водних, прибережно-водних та комахоїдних рослин Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. Види колекції визначались за Е. А. Земсковою [3], А. Кернер фон Марілаун [4], W. Goebel [12], А. Wagner [16], Р. Taylor [15]. та електронним ресурсом [19]. Систематичний аналіз та правильність написання прізвищ авторів перевіряли за R. K. Brummitt [9; 10]. Характеристику кліматичних умов місць природного поширення складено на основі літературних першоджерел: А. Л. Тахтаджяна [5], А. Кернер фон Марілаун [4], W. Goebel [12], А. Wagner [16]. Ареал родини та родів наведені за електронним ресурсом [18]. Екобіоморфу видів визначали за S. Hejný [15]. Тип пасток встановлювали за М. Г. Холодним [6], W. Goebel [12], Р. Taylor [15].

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Усі представники цієї родини поширені в усіх частинах світу. Більшість з них зустрічається в країнах з тропічним кліматом у вологих місцях, на болотах, над водоймами в лісах східної частини тропічної Південної Америки, північної частини Центральної Африки, а також Південно-Східній Азії та тропічній Австралії (рис. 1). В Україні до цієї родини відносяться 8 видів [2]. Здебільшого це рідкісні та зникаючі види, які відносяться до комахоїдних або як вказують деякі вчені м'ясоїдних рослин [2; 4; 12]. Сучасне систематичне положення родини Lentibulariaceae опрацьовано на основі аналізу й порівняння восьми систем різних авторів, що належить Р. К. Брамміту [9]. За представленими системами представники родини входять до класу Dicotyledones з різною кількістю видів. Нижче наводимо вісім систем і положення в них родини [9].

#### Lentibulariaceae Rich. 1808

3 genera. Widespread. Insectivorous herbs, some aquatic.

B&H	GAMOPETALAE, BICARPELLATAE	Personales, 117
DT&H	METACHLAMYDEAE	Tubiflorae, Solanineae, 217
Melc	SYMPETALAE	Tubiflorae, Solanineae, 275
Thor	GENTIANIFLORAE	Bignoniales, 262
Dahl	LAMIIFLORAE	Scrophulariales, 358
Young	ROSIDAE, GENTIANANAE	Bignoniales, 360
Takh	LAMIIDAE, LAMIANAE	Scrophulariales, 406
Cron	ASTERIDAE	Scrophulariales, 303

*Gentlisea* A. St.-Hil.;

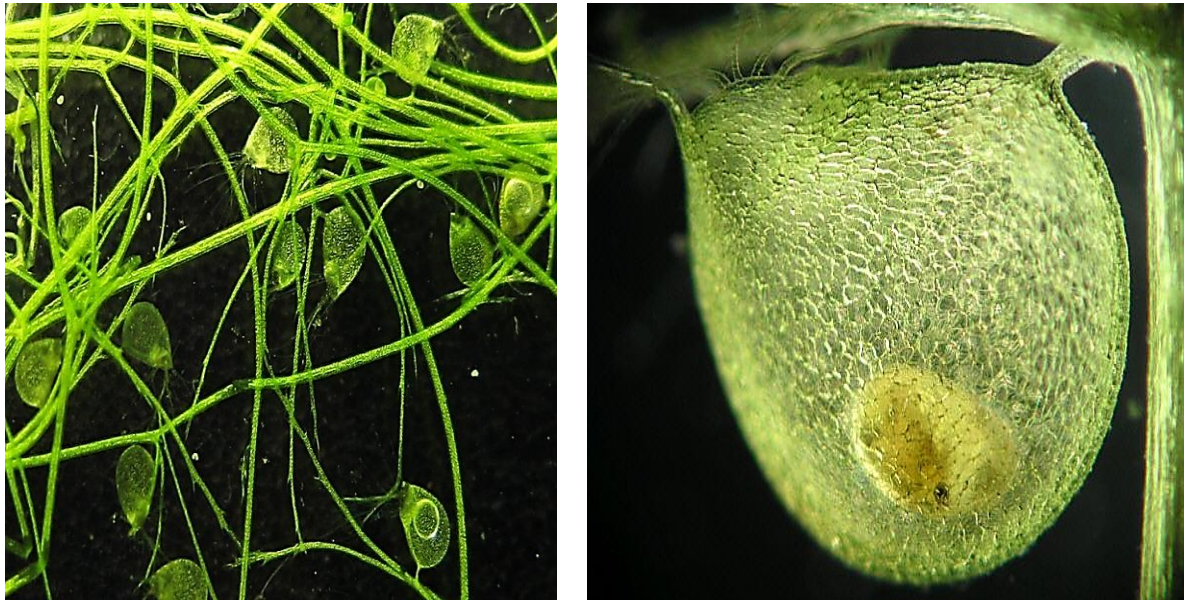
*Pinguicula* L.;

*Utricularia* L.

Види роду *Utricularia* водні, терастральні, рідше літофіти чи епіфіти з черговими або зібраними в розетки листками, багаторічні та однорічні трав'янисті рослини. Вони ростуть у прісноводних водоймах, на болотах та вологих місцях. Здебільшого це представники сфагнових торф'яників, гіпново-трав'яних боліт, з їх специфічним гідрологічним режимом, який і обумовив своєрідний морфогенез видів. Рід *Utricularia* – пухирник отримав свою назву через те, що рослини на пагонах (стеблового походження) у воді



або у вологому ґрунті формують пухирці – *utriculi* (рис. 2), які призначені для ловлі дрібних рачків, циклопів, дафній, пуголовків, рибок та комах. Життєва форма, інтродукованих видів *Utricularia*, яка визначена за С. Гейні [14] – плейстофіти та водні гемікриптофіти, улігінозофіти, стеноулігінозофіти, геліофіти, гідатофіти, утриуляреїди, ентомофіли, гідрохори. Життєвий цикл водних видів пов'язаний із гідро фазою та прибережною екофазою. У терастральних із лімнофазою, прибережною та болотною екофазою. Водні види R –, K – стратеги. Трастральні – S – стратеги [14]. Тип “пасток” – засмоктувальний, що обумовлено особливостями зростання рослин. Цей тип характеризується утворенням пухирців на пагоні. Пухирці мають отвори, які затуляє вільно звисаючий клапан. Спеціальні залози викачують з пухирця майже всю воду, аби клапан щільно затулювався під тиском води ззовні. Потім виділяється цукриста речовина, що приваблює водну здобич. Щетинки спрямовують здобич до клапана, який швидко відчиняється, щойно жертва торкнеться сигнальних волосків. Тиск змушує клапан відчинятися в середину, внаслідок чого здобич разом із водою засмоктується в пухирець. Далі клапан швидко затулюється, вода викачується і розпочинається перетравлювання улову [12]. В 2011 році дослідники Франції та Німеччини визнали види роду *Utricularia* блискавично швидкими хижими рослинами в світі [18]. Досліджуючи пухирці було встановлено, що коли вони “здуваються” в стінках накопичується значна енергія упругості, така як у натягнутій тятиві лука. В умовах інтродукції квітування видів роду спостерігається з червня до вересня включно, утворення плодів – з липня до жовтня. Відновлюються рослини вегетативно (пагонами і туріонами) та насінням. З морфологічного погляду рід характеризується цілковитою відсутністю кореневої системи і незвичайною пластичністю, або мінливістю решти вегетативних органів. Водні форми (до числа яких належать і всі види, що трапляються в Україні та СНД) можна поділити на дві групи. Перші – утворюють тільки вільно плаваючі в воді (недалеко від поверхні) пагони, густо вкриті дуже розчленованими листками, окремі частки яких мають вигляд коротких ниток або щетинок. Другі – крім плаваючих пагонів, мають ще інші, які можна назвати якірними, оскільки вони відходять вниз і проникають в донний мул, закріплюючи рослину на місці. Якірні пагони відрізняються від вільно плаваючих тим, що листки їх редуковані. І перші, і другі мають пухирці, які призначені для ловлі тварин і морфологічно являють собою видозмінені частини листка. У водних видів *U. vulgaris* L. і *U. neglecta* Lehm. є так звані повітряні пагони, спрямовані завжди до поверхні води; вони виступають над нею і покриті на верхівці лускатими листками. Оскільки це листки на зовнішній поверхні мають багато продихів, їх вважають органами газообміну.



А

В

**Рис. 2** Листки “пастки” водного виду *Utricularia gibba* L.

А. Стебла з листками “пастками”; В. Листок “пастка”, х 600.



**Рис. 3.** Квітконіс водної рослини *Utricularia intermedia* Haune з плавательними пухирцями

У деяких тропічних видів вони досягають особливо великого розвитку і мають вигляд довгих білих ниток, які стирчать своїми верхівками з води. Під час квітування всі представники роду *Utricularia* утворюють довгий

вертикальний квітконіс. У водних видів він завжди виступає над поверхнею води, при чому при основі його іноді спостерігаються особливі пристосування – плавальні пухирці, за допомогою яких квітконіс зберігає своє вертикальне положення. Це досить об’ємисті вирости, що нагадують подушечки з численними розгалуженнями (рис. 3).



**A**



**B**

**Рис. 4. Квітки інтродукованих видів *Utricularia* L.:**

*A* – Водний вид *U. gibba* L.; *B* – Тарастральний вид *U. livida* E. Mey.

Всередині вони мають багато камер, відділених одна від одної тонкими перегородками і наповнених повітрям. Квітки у видів *Utricularia* зигоморфні, двостатеві, зібрані у китицеподібні, колосоподібні або поодинокі суцвіття (рис. 4 А, В). Чашечка дволопатева або 4–5 лопатева, що залишається при плодах. Двогубий віночок з короткою трубкою має при основі шпорець з мішкоподібним придатком. Верхня губа віночка дволопатева, нижня – трилопатева або суцільна. Тичинки – дві, з плоскими розширеними нитками, що прикріплені до основи віночка. Пиляки одно- або рідше двогніздні. Гінецей із двох плодолистиків; зав’язь верхня, одногніздна, з багаточисленними насінними зачатками; стовпчик дуже короткий, з дволопатеvim рильцем, з нерівними лопатями.

Плід – одногніздний, коробочка шароподібної або яйцеподібної форми, іноді видовжений (рис. 5). Розкривається двома або чотирма стулками з нерівними частинами, рідше він однонасінний і не розкривається. Насіння дрібне, із слабо розвиненим ендоспермом. Перехресне запилення у видів

роду *Utricularia* в помірній зоні забезпечується комахами (бджолами, джурчалками, мурахами та мухами), яких приваблює нектар, що знаходиться у шпорці. Вказівником нектару для комах у видів роду *Utricularia* (приклад *U. vulgaris* L.) є помаранчеві смуги на здутті нижньої губи. У *U. vulgaris* здуться на нижній губі, що слугує місцем посадки комах, щільно закриває вхід у квітку. Під вагою комахи нижня губа відхиляється вниз, відкриваючи вхід у квітку, а пиляки, що щільно прилягають до верхньої губи та торкаються голови та спинки комах.



**Рис. 5.** Плід епіфітної рослини *Utricularia humboldtii* Schomb.

На нижній лопаті рильця розташовуються жорсткі сосочки, котрі діючи наче зубчики гребінки, при русі над ними комахи знімають пилок з його волосків. При відсутності комах може відбуватися самозапилення, завдяки тому, що нижня лопать рильця, яка нависає над пиляками, завертається таким чином, що поверхня рильця їх торкається. У видів *Utricularia* зустрічаються клейстогамія (самозапилення і самозапліднення закритих квіток). Насіння більшості видів *Utricularia* (як і всієї родини *Lentibulariaceae*) поширюються птахами, до лап яких воно прилипає, або розносяться течією води. Птахи розносять також частини рослин. У деяких видів (*U. rigida* Benj.) поверхня насінин вкрита клейкою речовиною, що перешкоджає їх змиванню течією. Насіння епіфітних видів (*U. striatula* Sm. і *U. nelumbifolia* Gardn.) мають крючечки, якими вони кріпляться за мох, а деякі види (*U. mannii* Oliv.) утворюють декілька тисяч дуже дрібних насінин, що схожі за формою на насіння орхідних та поширюються вітром. У рослин помірної зони, з настанням осінніх холодів (особливо у водних видів) на кінцях вегетативних пагонів утворюються зимові бруньки – туріони (відгілки за В. Гьобелем [12]) (рис. 6).



**Рис. 6.** Туріони водної рослини *Utricularia vulgaris* L.

Вони мають округлу форму і складаються з щільно притиснених один до одного листів з великим запасом поживних речовин. Відділившись від материнської рослини, ці бруньки падають на дно водойми і тут перезимовують. Весною вони починають розвиватися, і пагони, що з них утворились стаючи легшими за воду (в наслідок проникнення повітря в міжклітинні простори), спливають на поверхню.

Терастральні види відрізняються від водних переважно тим, що їх листки, які знаходяться на поверхні (в повітрі), мають суцільні, нерозчленовані пластинки. Іноді, у листків, що знаходяться знизу, пластинки бувають роздільні. Встановлено, що коренева система замінена тонкими розгалуженими пагонами стеблового походження, які закріплюють рослину в ґрунті і постачають їй воду і мінеральні солі, тобто виконують ті самі функції, що й справжні корені. Крім того, вони несуть багато пухирців; отже ці останні тут знаходяться не в воді, а в вологому ґрунті. У деяких терастральних видів при основі квітконосів є особливі вирости – так звані ризоїди, призначені для забезпечення більшої стійкості стебла з квітами і плодами. Епіфітні види, що ростуть переважно закріплюючись в корі і опалому листі між стовбурами дерев та в моху, бульбоподібні та листопадні рослини, які запасують в бульбах воду, яку використовують під час посухи [7]. Деякі ендемічні епіфітні види поселяються у “цистернах” рослин родини *Bromeliaceae* Juss. – заглибинах у вигляді чаш, утворених щільно прилеглими одна до одної основними частинами листків. Тут зберігається дощова вода, і в ній завжди є багато живих істот – дрібних тварин, які їм служать їжею для цих видів.

Характер здобичі, яку ловлять види *Utricularia*, залежить від того, де знаходяться їх “пастки”, – в воді, мулі чи ґрунті, але завжди це дуже дрібні тварини, бо розміри пухирців теж незначні і у деяких видів вимірюються частками міліметра. Найбільші пухирці не перевищують в довжину 5-6 мм. Пухирці являють собою тонкостінні напівпрозорі порожні утвори, вхідні отвори яких мають форму лійки, що звужується в середину, і закриті пружним клапаном, вільний край якого впирається в підковоподібне потовщення. По краях ці отвори звичайно усаджені довгими щетинками (антенами); іноді тут є масивні виступи в формі пластинок або хоботків. Головне призначення всіх цих “пухирців-пасток”, полягає в тому, щоб направляти малих плаваючих і повзаючих тварин до вхідного отвору. Для цього ж служить сахаристий слиз, який виділяється особливими залозками. Крім того, антени та інші вирости не дають змоги наближатись до отворів більшим тваринам, які могли б покусати пухирці. Пухирцям водних видів *Utricularia* характерні “ковтальні” рухи. Джерелом рушійної сили, цих рухів, є чотирилопасні волоски, які в незчисленній кількості вкривають стінки пухирців зсередини [8; 11; 15; 17]. Волоски являють собою вбирні залозки, які безперервно і енергійно висисають воду з порожнини пухирця. Оскільки вхідний отвір щільно закритий клапаном, то зі зменшенням кількості води в порожнині бокові стінки пухирця поступово втягуються в середину. Ця деформація живої тургесцентної тканини супроводиться виникненням в ній еластичної напруги: вдавнені всередину стінки намагаються набрати початкової форми, але цьому перешкоджає сила зчеплення їх з частками води і зчеплення (когезія) цих часток між собою. Якщо тепер злегка відкрити клапан, натиснувши на нього тонкою голкою або волоском, то зовнішня вода з силою вривається через утворений отвір всередину і бокові стінки пухирця випрямляються. В природі таке відкривання клапана робиться малими плаваючими (і повзаючими) тваринами при чому, особливо легко клапан відкривається тоді, коли ці тварини дотикаються до розміщених на зовнішній поверхні клапана чотирьох довгих щетинко-видних волосків: ці волоски діють на зразок важелів, і досить найлегшого натискання на них, щоб клапан відстав від подушечки, яка служить йому опорою. Струмина води, що при цьому виникає, захоплює тварин і вносить їх всередину порожнини, після чого еластичний клапан стає в своє початкове положення і вхідний отвір знову закривається. Таким чином пухирець *Utricularia* являє собою живий когезійний механізм”, який діє без участі будь-яких наділених контактною подразливістю клітин. Пухирець, який щойно проковтнув здобич, продовж деякого часу не може робити нових ковтальних рухів, бо не має потрібної для цього еластичної напруги стінок. Однак, уже через 15–20 хвилин, завдяки роботі чотирилопасних залозок, які висисають воду, він знов “заряджається” достатньою кількістю потенціальної енергії і знов готовий до

дії. В будові і фізіологічних властивостях пухирців *Utricularia* є цілий ряд особливостей, які забезпечують безвідказну роботу їх когезійного механізму. Стінки їх складаються з клітин, надзвичайно мало прохідних для води. Проникнення її всередину шляхом осмотичного тиску через оболонки і протоплазму цих клітин майже неможливе. Щільне з'єднання клапана з опорною подушечкою досягається наявністю на останній кутикулярного валика (velum). Для цього тут служить слиз, який рясно виділяється особливими залозками. Сплющення пухирця при висмоктуванні з нього води чотирилопасними волосками супроводиться вигинанням клапана назовні, в наслідок чого він ще щільніше закриває вхідний отвір. Таким чином, пухирці роду *Utricularia* являють собою дуже досконалий та найшвидкіший апарат в світі для ловлі дрібних тварин. За проведеними дослідженнями форма, розміри, розміщення пухирців є видовою ознакою. Встановлено, що робота всисних залозок, безпосереднім завданням яких є вбирання поживних речовин з порожнини пухирця, в той же час служить джерелом енергії, потрібної для ловлі здобичі. Це є вияв “принципу економії сил”, який очевидно, грав не останню роль в процесі адаптацій, добору і вдосконалювання найскладніших пристосувань у вищих водних рослинних форм. Про досконалість пухирців видів роду *Utricularia* свідчить і велика кількість здобичі, яка знаходиться в них [13]. Підрахунки показали, що в одному екземплярі *U. vulgaris*, завдовжки 220 см. було більше 150 000 пійманих нижчих ракоподібних і велика кількість різних *Protozoa*. З останніх деякі (наприклад *Paramaecium* і *Stentor*) швидко перетравлюються, тоді як інші (наприклад *Euglena*) залишаються в пухирцях порівняно довгий час живими і зберігають свою рухливість. Більші тварини потрапляють значно рідше: іноді в пухирцях знаходили личинок жуків, бабок, мальків риби і пуголовків. Чарльзу Дарвіну не вдалося з'ясувати, чи мають пухирці водних видів роду *Utricularia*, здатність виділяти протеолітичні та інші ферменти. Це питання було розв'язані пізніше. Так, у пухирцях відмічено виділення протеолітичного ферменту типу трипсину і крім того бензойної кислоти, яка грає роль антисептичної речовини. Виявлено також значну кількість найрізноманітніших бактерій, які беруть участь в розкладі білкових і інших органічних речовин пійманих і вбитих тварин. У витяжках з пухирців *U. vulgaris* знайдено дві протеази, з яких одна сильніше діє в кислому, а друга у нейтральному розчині. У витяжках з звичайного листя цієї рослини протеолітичних ферментів не виявлено [1; 11; 16; 17]. Слабка прохідність стінок пухирців водних видів *Utricularia*, обумовлена тим, що вона охороняє продукти гідролізу від дифузії в навколишню воду і забезпечує повне вбирання їх залозками, які знаходяться на внутрішній поверхні пухирця.

Здатність перетравлювати спійманих тварин пухирці водних видів *Utricularia*, мають тільки на певній стадії розвитку – в молодому віці. Щодо

старіших пухирців, то в них, переважають процеси чисто бактеріального розкладу органічних речовин. Перетравлювання пійманих тварин супроводжується нагромадженням краплинок жиру в клітинах чотирилопасних залозок, які вкривають стінки пухирців зсередини. Цей жир утворюється тут за рахунок лецитину, який проникає всередину цих клітин крізь їх оболонки.



**Рис. 7. Квітування інтродукованої, водної рослини *Utricularia gibba* L.**

Інтродуковані водні рослини роду *Utricularia* можна вирощувати в басейнах будь-якої геометричної форми: округлих, овальних, квадратних, трикутних і тп., з гнучкою, жорсткою й бетонованою гідроізоляцією і рівним дном. У відкритому ґрунті помірної зони влітку утримують майже всі види роду.

Необхідними умовами для тривалого утримання водних видів *Utricularia* є глибина водної товщі до 20–30 см і заздалегідь сплановані та створені літоральні зони, які дозволять утримувати терастральні тропічні види. Особливу увагу слід звернути на групу плейстофітів термофільність та геліофільність яких реалізується розвитком їх стебел лише у верхніх шарах води. Також, їм характерна особлива і єдина серед вищих рослин, життєва форма, яка здатна до пасивного руху впродовж всього онтогенезу. При наявності спускних водойм, у яких вода спускається під зиму, зимівля рослин можлива тільки у захищеному ґрунті. Взимку, водні види помірної



зони утримують у неглибоких басейнах чи акваріумах, а тропічні, терастральні – у засіках, з глибиною водної товщі до 10 см або у горщиках з піддонами.



**Рис. 8. Квітування інтродукованої, водної рослини *Utricularia minor* L.**

В умовах захищеного ґрунту підтримується середня максимальна температура повітря +28 С, абсолютний максимум +30.5; середня мінімальна +17, абсолютний мінімум +11°С. Середня максимальна температура води в басейнах +22°С, абсолютний максимум +25; середня мінімальна +15, абсолютний мінімум +10 °С. Максимальна відносна вологість повітря 95%, мінімальна 75 % (рис. 7; 8). Максимальне освітлення 50000 лк (червень), мінімальне – 500 лк (грудень, січень). Терастральні види більш світлолюбні. Для оптимізації газового режиму здійснювалося додаткове постачання повітря компресорним способом. На підставі проведених досліджень для культивування рекомендовано вегетативне розмноження, яке ефективніше за насіннєве. Фаза квітування у таких рослин настає у травні наступного року в умовах захищеного ґрунту або у червні – липні у відкритому ґрунті. Субстрат для терастральних видів повинен бути пухким. Для його створення використовують торф, перліт, річковий пісок, різаний сфагнум, деревне вугілля у таких пропорціях: 4 : 2 : 1 : 0,5 : 0,5. Цей склад субстрату максимально схожий до природного і відповідає рН 5–6. При вирощуванні терастральних видів *Utricularia* в умовах захищеного ґрунту до верхнього шару субстрату додають живий сфагнум, але треба слідкувати за тим, щоб він не пригнічував ріст рослин своїм активним розвитком та механічно знімати при розростанні. Для висадки рослин використовують пластмасові горщики з отворами.

Пересадку терастральних видів проводять навесні (кінець лютого початок березня) до фази бутонізації. Для водних видів, особливо вільно плаваючої підгрупи, важлива наявність нитчастих водоростей за наявності яких, квітконоси рослин підтримуються у горизонтальному положенні. Штучне підживлення водних видів (1 раз у місяць) можна проводити дафнією, циклопом, дрібною коретрою та мотилем. Терастральних – трубочником звичайним. Створення композицій за участю представників роду *Utricularia* та введення їх у колекцію, а також догляд за ними, в значній мірі залежить від асортименту інтродуцентів та створених умов у захищеному та відкритому ґрунті на території саду. Через це, слід наблизити умови їх культивування до природних умов зростання.

### ВИСНОВКИ

Рід *Utricularia* найбільший за кількістю видів серед всіх комахоїдних рослин. Зростання у перезволожених ґрунтах, водоймах, болотах та “цистернах” рослин родини *Bromeliaceae* Juss. накладають відбиток на біоекологічні особливості рослин. Життєвий цикл їх пов’язаний з лімнофазою, прибережною та болотною екофазою, який в умовах інтродукції штучно створено у засіках. Тип “пасток” – засмоктувальний. Життєва форма інтродукованих терастральних та водних видів роду *Utricularia* – плейстофіти та водні гемікриптофіти, улігінозофіти, стеноулігінозофіти, геліофіти, гідатофіти, утриуляреїди, ентомофіли, гідрохори. Більшість рослин роду вільно плавають або пускають підземні пагони (стеблового походження) у вологий мул. З морфологічного погляду інтродуковані у захищений ґрунт Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна види роду *Utricularia*, в умовах інтродукції, характеризуються цілковитою відсутністю кореневої системи, адаптаційною пластичністю та варіабельністю вегетативних органів. Пухирці рослин є видовою ознакою.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Адова А. Н. К вопросу о ферментах *Utricularia vulgaris*. Журн. русск. бот. общ., т. 9, 1924, С. – 189.
2. Андрієнко Т. Л. Комахоїдні рослини України / Під ред. В. В. Протопопової / Т. Л. Андрієнко. – К. Альтерпрес, 2010. – 80 с.
3. Земскова Е. А. Семейство Пузырчатковые (*Lentibulariaceae*) / Е. А. Земскова // Жизнь растений. – Т. 5, ч. 2. – М.: Просвещение, 1981. – С. 440–442.
4. Кернер фон Марилаун А. Жизнь растений / А. Марилаун фон Кернер. – С.Пб: Книгоиздательское Товарищество “Просвещение”, 1899, Т. 1. – С. 115–154.
5. А. Л. Флористические области Земли / А. Л. Тахтаджян. – Л., 1978. – 247 с.
6. Холодний М. Г. Комахоїдні рослини / М. Г. Холодний/ – К.: Видав-во Академії наук УРСР, 1938. – 108 с.
7. Darwin Ch. Insectivorous plants / Ch. Darwin. – 1875. – 361 p.
8. Brocher Fr. Le problème de l’Utriculaire / Fr. Brocher. – Ann. De Biol. Lacustre. Vol. 5, 1911. – S. 208–306.
9. Brummitt R. K. Vascular plant families and genera / R. K. Brummitt. – London: R.B.G. Kew, 1992. – 732 p.

10. Brummitt R. K. *Autohors of Plant Names* / R. K. Brummitt. – London: R.B.G. Kew, 1992. – 804 p.
11. Fenner C. A. *Beiträge zur Kenntnis der Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie der Laubblätter und Drüsen einiger Insektivoren* / C. A. Fenner. – *Allg. Bot. Z.* 93, 1904. – S. 335–434.
12. Goebel W. *Insektivores* / W. Goebel // *Pflanzenbiologische Schilderungen*. – II-ter Teil. – Marburg.: N.C. Elwert'sche Verlagsbuchhandlung, 1891. – S. 51–174.
13. Hegner R. W. *The interrelations of Protozoa and the utricles of Utricularia* / R. W. Hegner. *Biol. Bull.*, v. 50, 1926. – p. 239–270.
14. Hejný S. *Okologické charakteristik der Wasser und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene* / S. Hejný. – Bratislava: Vyd-vo SAV, 1960. – 487 S.
15. Taylor Peter. *The genus Utricularia: A taxonomic monograph* / Peter Taylor // *Kew Bulletin Additional Series XIV*: London. – 1989. – 720 p.
16. Wagner A. *Die fleischressenden Pflanzen* / A. Wagner // *Aus Natur- und Geisteswelt*, 344, Leipzig. – 1911. – 128 p.
17. Withycombe C. L. *On the function of the bladders in Utricularia vulgaris* / C. L. Withycombe // *Journ. Linn. Soc. Bot.* V. – 46, 1924. – p. 401.
18. [en.wikipedia.org/wiki/ Utricularia](http://en.wikipedia.org/wiki/Utricularia).
19. [http://www.omnisterra.com/bot/cp\\_home.cgi](http://www.omnisterra.com/bot/cp_home.cgi)

А. Я. Дидух, Т. П. Мазур, М. Я. Дидух

**СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИИ  
НАСЕКОМОЯДНЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА  
ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА (СЕМЕЙСТВО LENTIBULARIACEAE  
RICH., РОД UTRICULARIA L.)**

*Ключевые слова:* насекомоядные растения, *Utricularia*, ареал, интродукция, коллекция, биоморфология.

Приведены результаты исследования биоэкологических особенностей рода *Utricularia* L. (семейства *Lentibulariaceae* Rich.) из коллекции Ботанического сада им. акад. А. В. Фомина. Рассмотрена систематика, ареал, биоморфологические особенности в условиях интродукции, строение ловчих листьев, методы ухода и размножения.

А. Ya. Didukh, T. P. Mazur, N. Ya. Didukh

**SYSEMATICAL CHARACTERISTIC OF CARNIVOROUS PLANTS  
COLLECTION OF O.V. FOMIN BOTANICAL GARDEN.  
(LENTIBULARIACEAE RICH. FAMILY, UTRICULARIA L. GENUS)**

*Key words:* *carnivorous plants, Utricularia, range, introduction, collection, biomorphology.*

The results of research of bioecological peculiarities of *Utricularia* L. genus (*Lentibulariaceae* Rich. family) from O. V. Fomin Botanical garden collection have been given. The taxonomy, the range, the biomorphological peculiarities in introduction conditions, the structure of the trapping leaves and methods of carrying and reproduction has been considered.

УДК 582.282(477)

Корольова О.В.

**ПРОСТОРОВА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ  
ЛОКУЛОАСКОМІЦЕТІВ (DOTHIDEOMYCETES) СТЕПОВОЇ ЗОНИ  
УКРАЇНИ**

Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського,  
м. Миколаїв; e-mail: koroleva1975@rambler.ru

**Ключові слова:** локулоаскоміцети, *Dothideomycetes*, *Pleosporales*, видовий склад, степова зона

Вивчення закономірностей поширення мікобіоти є актуальним питанням, яке до цього часу залишається недостатньо дослідженим стосовно мікроскопічних грибів. Як відомо, визначальним фактором існування грибних організмів є поживний субстрат [3]. Субстратом для розвитку грибів класу *Dothideomycetes* (далі – локулоаскоміцетів) слугують рослини та їх різноманітні рештки, копроми тварин. Отже, локулоаскоміцети в більшості тісно пов'язані із рослинними організмами, утворюючи із ними різноманітні консортивні зв'язки [8]. Для паразитних видів розповсюдження лімітується ареалом господаря [1; 18]; для сапротрофів, пов'язаних із детритом, характерне широке, часто космополітне, розповсюдження, яке може бути обмежене абіотичними та біотичними факторами (наприклад, конкуренцією за субстрат) [7]. В цілому, на поширення мікроміцетів впливає не тільки наявність відповідного спектру субстратів, але кліматичні фактори і фітоценотичні умови [2; 5-7; 12-14].

Особливості фітоценотичного покриву певних територій в їх тісному зв'язку з абіотичними умовами відображує геоботанічне районування. За геоботанічним районуванням [4] степова зона України знаходиться в межах Європейсько-Азіатської степової зони (області) і поділяється на Причорноморську (Понтичну) степову провінцію, Приазовсько-Чорноморську степову підпровінцію, яка за широтними характеристиками диференціюється на смуги різнотравно-типчакково-ковилових степів, типчакково-ковилових степів, полиново-злакових (пустельних полиново-типчакково-ковилових) степів. Враховуючи той факт, що для рослинного покриву суходолу характерна широтна зональність, яка підпорядковується зональності клімату, аналіз розподілу видової різноманітності грибів в межах степової зони України за окремими одиницями районування рослинності дозволить виявити характерні зональні риси досліджуваної мікобіоти.

Мета даної статті – встановити особливості просторової диференціації видового складу грибів класу *Dothideomycetes* степової зони України шляхом аналізу розповсюдження цих грибів.

### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Матеріалами даної роботи є оригінальні гербарні збори грибів класу *Dothideomycetes*, проведені протягом 2002-2015 рр. на території Степової зони України. При аналізі використаний конспект грибів класу *Dothideomycetes*, який, з урахуванням літературних даних та зразків мікологічного гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW), включає 272 види локулоаскомітетів з 58 родів 24 родин 6 порядків підкласів *Dothideomycetidae*, *Pleosporomycetidae* та групи таксонів *Incertae sedis*. Методики збору, гербаризації, ідентифікації зразків локулоаскомітетів, а також таксономічний аналіз виявленого видового складу детально розглянуті в наших попередніх публікаціях [8-10]. Обсяг класу *Dothideomycetes* та його окремих таксонів подається згідно 10 видання *Dictionary of the Fungi* [16] та узгоджений із таксономічною базою даних *Index Fungorum* [17]. Результати дослідження опрацьовані біометрично з використанням методів порівняльної флористики [11; 15]. Для порівняння видових списків локулоаскомітетів використано коефіцієнт спільності Жаккара [11; 15].

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

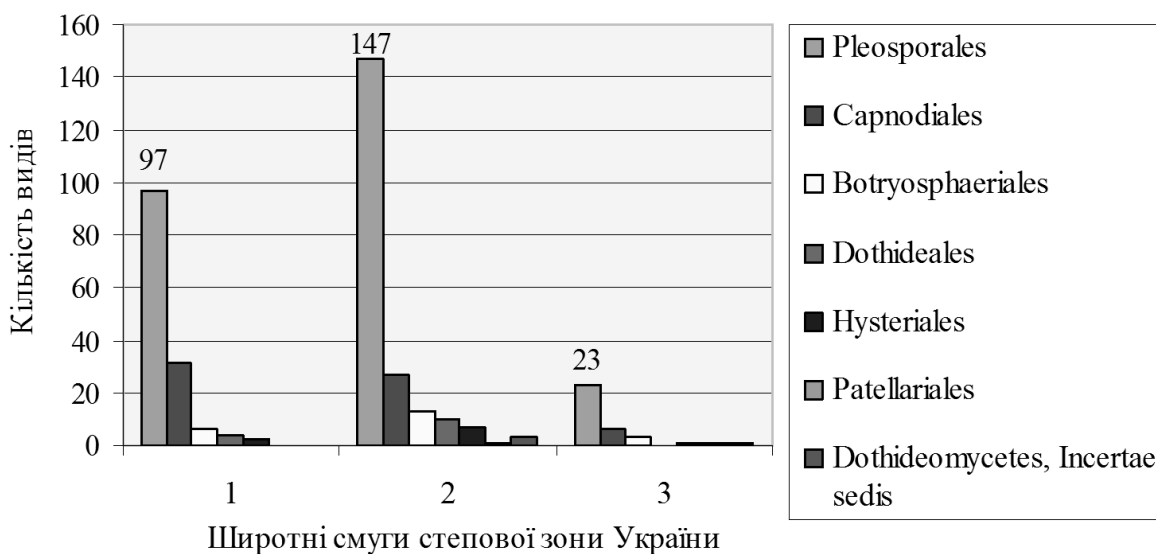
Аналіз поширення видів локулоаскомітетів в межах трьох широтних смуг степової зони України показав певну нерівномірність їх розподілу. Найвищу таксономічну різноманітність має видовий склад локулоаскомітетів типчаково-ковилових степів, що включає 208 видів (77% від загального числа видів локулоаскомітетів степової зони України) із 51 роду 21 родини 6 порядків та групи таксонів *Incertae sedis*. Таксономічна різноманітність видового складу локулоаскомітетів різнотравно-типчаково-ковилових степів становить 140 видів (52%) 15 родів 18 родин 5 порядків, пустельних полиново-злакових степів – 34 види (13%) з 16 родів 12 родин 5 порядків.

Кількісне переважання видів локулоаскомітетів на території типчаково-ковилових степів, на нашу думку, можна пояснити її порівняно високим ландшафтним та флористичним розмаїттям. Вапнякові та гранітні відслоювання, піщані масиви, гайкова рослинність, штучні лісові масиви тощо утворюють складний комплекс умов для існування мікромітетів із різними вимогами до умов середовища на різноманітних субстратах, що сприяє збільшенню мікологічного багатства території. Не менш вагоме значення відіграють кліматичні умови, в першу чергу – умови зволоження та температурні. В той же час, низька кількість видів локулоаскомітетів на території пустельних полиново-злакових степів може бути зумовлена її флористичною бідністю, і, як наслідок, незначним вибором субстратів.

Кліматичні умови цієї території також менш сприятливі для поширення мікроміцетів. Таким чином, нерівномірність розподілу видів грибів в першу чергу зумовлюється впливом широтних умов на мікобіоту.

Для з'ясування спільних зональних особливостей досліджуваної мікобіоти нами був проведений порівняльний аналіз видової насиченості її надвидових таксонів.

За кількісним складом в усіх широтних смугах переважає порядок Pleosporales (як і на території степової зони в цілому [10]), але найбільша кількість його представників розповсюджені на території типчаково-ковилових степів (рис. 1).



**Рис. 1. Кількісне порівняння видового складу порядків доулоаскоміцетів широтних смуг степової зони України.**

Умовні позначення: 1 – різнотравно-типчаково-ковилові степи, 2 – типчаково-ковилові степи, 3 – пустельні полиново-злакові степи.

**Fig. 1. Quantitative comparison of species composition of orders of Dothideomycetes latitudinal strips of the steppe zone of Ukraine**

Legends: 1 – herb-fescue-feather grass steppes, 2 – fescue-feather grass steppes, 3 – desert sagebrush-grass steppes

Участь видів плеоспоральних грибів у мікобіоті окремих широтних смуг приблизно однакова і значна: на території різнотравно-типчаково-ковилових степів їх відсоток становить 69% від загальної кількості видів, типчаково-ковилових степів - 71%, пустельних полиново-злакових степів - 68%.

Більше відмінностей спостерігається в спектрі провідних родин та родів мікобіоти різних широтних смуг. В смузі різнотравно-типчаково-ковилових степів кількісно переважають представники родини Mucosphaerellaceae (29 видів), майже однаковою кількістю видів

представлені Leptosphaeriaceae (19), Cucurbitariaceae (18), Pleosporaceae (17). В смузі типчаково-ковилових степів майже вдвічі збільшується кількість видів Leptosphaeriaceae (36), значно збільшується кількість видів Pleosporaceae (28) та Cucurbitariaceae (25), зменшується кількість Mycosphaerellaceae (25). В спектрі провідних родів в смузі різнотравно-типчаково-ковилових степів перше місце за кількістю видів займає *Mycosphaerella*, в смузі типчаково-ковилових степів – *Leptosphaeria*. В цілому, с півночі на південь в межах степової зони збільшується роль ксероморфних аридних таксонів.

Таким чином, проведений аналіз виявив подібність в структурі порядків, провідних родин та родів, що відображає внутрішньозональну єдність дослідженої мікобіоти. По-друге, виявлено різну участь окремих таксонів у формуванні різноманітності локулоаскоміцетів окремих широтних смуг степової зони, що зумовлюється впливом комплексу природних умов.

Аналіз видового складу локулоаскоміцетів степової зони України дозволяє розділити досліджувані види на 3 просторові групи за критерієм широтного поширення.

До першої групи належать види локулоаскоміцетів, розповсюджені лише в межах однієї широтної смуги степової зони. Так, поширення 57 видів обмежується лише смугою різнотравно-типчаково-ковилових степів, 114 видів – лише смугою типчаково-ковилових степів, 4 видів – смугою полинових степів. З цього числа, 73 види відмічалися в Україні лише на території степової зони. З них 20 видів локалізовані в межах смуги різнотравно-типчаково-ковилових степів, 53 види - типчаково-ковилових степів.

До другої групи належить 81 вид, що відмічені на території двох широтних смуг степової зони. З їх числа, 66 видів поширені на території різнотравно-типчаково-ковилових степів та типчаково-ковилових степів, 13 видів – на території типчаково-ковилових степів та полинових степів, 2 види – різнотравно-типчаково-ковилових степів та полинових степів.

До третьої групи належать 15 видів локулоаскоміцетів-космополітів, які відмічені в усіх широтних смугах степової зони. Це види, поширені як на території України, так і в світі – *Mycosphaerella cerasella* Aderh., *M. rosicola* (Pass.) B.H. Davis, *M. rubi* Roark, *Cucurbitaria caraganae* P. Karst., *C. laburni* (Pers.) De Not., *C. obducens* (Schumach.) Petr., *Camarosporium elongatum* (Fr.) Wijayaw. & K.D. Hyde, *Leptosphaeria doliolum* (Pers.) Ces. & De Not., *Lophiostoma caulium* Fuckel, *Epiphegia microcarpa* (Fuckel) Aptroot, *Splanchnonema pupula* (Fr.) Kuntze, *Alternaria scrophulariae* (Desm.) Rossman & Crous, *Stemphylium herbarum* E.G. Simmons, *Botryosphaeria stevensii* Shoemaker, *Hysterographium fraxini* (Pers.) De Not.

Порівняння видових спектрів локулоаскоміцетів широтних смуг степової зони за допомогою коефіцієнта Жаккара показало їх певну відмінність (табл. 1); найбільший зв'язок (30% спільних видів) встановлений для видових спектрів локулоаскоміцетів різнотравно-типчаково-ковилових степів та типчаково-ковилових степів.

Таблиця 1.

**Матриця значень коефіцієнту Жаккара при порівнянні видових спектрів локулоаскоміцетів широтних смуг степової зони України**

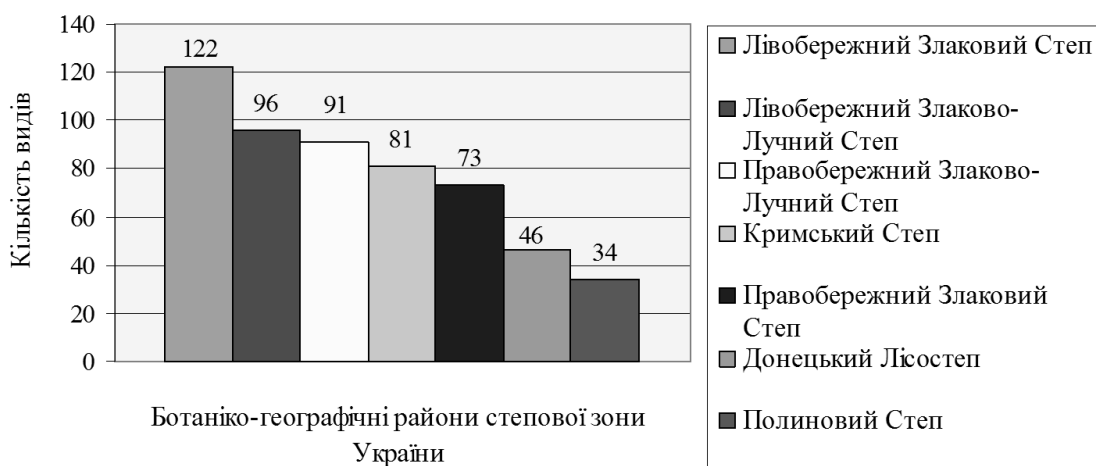
Широтні смуги	РТКс	ТКс	ТКс
РТКс	-	0,30	0,11
ТКс	0,30	-	0,13
Пс	0,11	0,13	-

Умовні позначення: РТКс – різнотравно-типчаково-ковиліві степи, ТКс – типчаково-ковиліві степи, Пс – пустельні полиново-злакові степи.

Таким чином, під впливом широтних умов в межах широтних смуг степової зони формуються досить відмінні видові комплекси, спільні зональні риси дослідженої мікобіоти проявляються на рівні порядків.

З метою виявлення впливу регіональних умов на формування дослідженої мікобіоти нами був проведений аналіз розподілу видів локулоаскоміцетів за окремими ботаніко-географічними (флористичними) районами степової зони України.

Розподіл видів виявився досить нерівномірним (рис. 2) і показав, що найбільшу кількість видів локулоаскоміцетів (122 види) виявлено на території Лівобережного Злакового Степу, найменшу кількість видів (34) – на території Полинового Степу.



**Рис. 2. Кількісне співвідношення видів локулоаскоміцетів ботаніко-географічних районів степової зони України**

**Fig. 2. Quantitative correlation of species of Dothideomycetes of floristic districts of the steppe zone of Ukraine**



Порівняння видових спектрів локулоаскомітетів досліджених ботаніко-географічних районів за допомогою коефіцієнта Жаккара (табл. 2) показало, що найбільш подібними є видові спектри локулоаскомітетів Правобережного Злаково-Лучного Степу та Лівобережного Злаково-Лучного Степу (42% спільних видів), а також Лівобережного Злаково-Лучного Степу та Лівобережного Злакового Степу (31%).

Таблиця 2.

**Матриця значень коефіцієнту Жаккара при порівнянні видових спектрів локулоаскомітетів ботаніко-географічних районів степової зони України**

Ботаніко-географічні райони	ДЛ	ПЗЛС	ЛЗЛС	ПЗС	ЛЗС	ПС	КрС
ДЛ	-	0,14	0,22	0,13	0,14	0,19	0,13
ПЗЛС	0,14	-	0,42	0,16	0,27	0,11	0,12
ЛЗЛС	0,22	0,42	-	0,14	0,31	0,12	0,11
ПЗС	0,13	0,16	0,14	-	0,20	0,15	0,19
ЛЗС	0,14	0,27	0,31	0,20	-	0,13	0,13
ПС	0,19	0,11	0,12	0,15	0,13	-	0,24
КрС	0,13	0,12	0,11	0,19	0,13	0,24	-

Умовні позначення: ДЛ – Донецький Лісостеп, ПЗЛС – Правобережний Злаково-Лучний Степ, ЛЗЛС – Лівобережний Злаково-Лучний Степ, ПЗС – Правобережний Злаковий Степ, ЛЗС – Лівобережний Злаковий Степ, ПС – Полиновий Степ, КрС – Кримський Степ.

Таким чином, умови ботаніко-географічних районів зумовлюють формування достатньо відмінних видових спектрів локулоаскомітетів, що вказує на значний вплив регіональних умов на розповсюдження і розвиток мікобіоти. Відмінності якісного складу локулоаскомітетів різних ботаніко-географічних районів є відображенням широтних змін у складі дослідженої мікобіоти.

**ВИСНОВКИ**

Аналіз просторової диференціації видового складу грибів класу Dothideomycetes степової зони України показав, що в умовах широтних смуг степової зони України формуються специфічні видові комплекси цих грибів. Найбільш різноманітним є видовий склад локулоаскомітетів типчаково-ковилових степів (208 видів), меншу кількість видів відмічено на території різнотравно-типчаково-ковилових степів (140), найменшу кількість – на території пустельних полиново-злакових степів (34). Виявлені видові спектри мають значну відмінність, що пояснюється впливом комплексу широтних умов на їх формування. До спільних зональних рис дослідженої мікобіоти, які проявляються на рівні надвидових таксонів, можна віднести домінування плеоспоральних грибів (Pleosporales), а також подібність в структурі порядків, провідних родин та родів.

На формування дослідженої мікобіоти також впливають регіональні умови, про що свідчить кількісна і якісна неоднорідність розподілу видів в межах окремих ботаніко-географічних районів степової зони України. Найбільшу кількість видів локулоаскоміцетів (122) виявлено на території Лівобережного Злакового Степу, найменшу кількість (34) – на території Полинового Степу. Встановлені видові спектри мають невисокий рівень подібності: найбільш подібним виявився видовий склад локулоаскоміцетів Правобережного Злаково-Лучного Степу та Лівобережного Злаково-Лучного Степу (42% спільних видів), найменш подібним – Лівобережного Злаково-Лучного Степу та Полинового Степу. В цілому, отримані дані дозволяють стверджувати, що видовий склад локулоаскоміцетів в межах степової зони України значно змінюється із широтою.

Перспективами подальших досліджень є вивчення впливу біотопічних умов на формування даної мікобіоти та виявлення груп видів мікроміцетів, пов'язаних з певними рослинними формаціями.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Андрианова Т.В. Географическое распространение и особенности экологии грибов рода *Septoria* Sacc. / Т.В. Андрианова // Микология и криптогамная ботаника в России: традиции и современность / Тр. Междунар. конф., посвященной 100-летию организации исследований по микологии и криптогамной ботанике в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург, 24–28 апреля 2000 г.). – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии, 2000. – С. 57-59.
2. Васильева Л.Н. Экологические аспекты изучения пиреномицетов южной части Магаданской области / Л.Н. Васильева // Микол. и фитопатол. – 1979. – Т. 13, вып. 4. – С. 273-281.
3. Великанов Л.Л. Некоторые вопросы экологии грибов (Пути формирования основных экологических групп грибов, их место и роль в биогеоценозах) / Л.Л. Великанов, Г.Д. Успенская // Итоги науки и техники. Сер. ботаника. – М.: ВИНТИ, 1980. – С. 49-105.
4. Геоботаничне районування Української РСР/ Андрієнко Т.Л., Білик Г.І., Брадїс О.М., Голубець М.А., Махаєва Л.В. та ін. / Відп. ред. Барбарич А.І. – К.: Наук. думка, 1977. – 304 с.
5. Гуцевич С.А. К вопросу о влиянии аридного климата на распространение паразитных и других групп грибов / С.А. Гуцевич // Вестн. Ленингр. гос. ун-та. – 1962. – Т. 11, вып. 4. – С. 5-14.
6. Гьошева-Богоева М.М. Зависимость развития подстилочных сапротрофов *Clitocybe fragrans* (Fr.) Kumm. и *Galerina hypogogum* (Fr.) Kuehner от режима влажности и температуры М.М. Гьошева-Богоева // Микол. и фитопатол. – 1981. – Т.15, № 4. – С.265-268.
7. Змитрович И.В. Некоторые термины и понятия микогеографии: критический обзор / И.В. Змитрович, Е.Ф. Малышева, В.Ф. Малышева // Вестн. экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2003. – №4. – С. 173-188.
8. Корольова О.В. Екологічні особливості консортивної взаємодії фітотрофних локулоаскоміцетів (*Dothideomycetes*) та деревних рослин-інтродуцентів / О.В. Корольова, А.Н. Слюсаренко // Інтродукція рослин. – 2010. – №4. – С. 14-20.

9. Корольова О.В. Локулоаскомицети степових рослинних угруповань / О.В. Корольова // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – 2013. – №1(13). – С. 194-200.
10. Корольова О.В. Таксономічна структура видового складу локулоаскомицетів (*Dothideomycetes*) степової зони України / О.В. Корольова // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (медичні та біологічні науки). – 2014. – №12 (1). – С. 44-52.
11. Леонт'єв Д.В. Флористичний аналіз у мікології / Д.В. Леонт'єв. – Харків: Вид. група „Основа”, 2007. – 160 с.
12. Мишина Г.Н. Значение влажности воздуха в процессе прорастания конидий возбудителя мучнистой росы флокса / Г.Н. Мишина, М.Н. Талиева // Микол. и фитопатол. – 1987. – Т.21, № 1. – С. 59-65.
13. Сизова Т.П. Экологические и морфологические особенности почвенных микромицетов из разных природных зон / Т.П. Сизова, Е.Н. Бабьева // Микол. и фитопатол. – 1981. – Т. 15, №3. – С. 197-199.
14. Томилин Б.А. Факторы внешней среды, влияющие на распределение грибов в растительных сообществах / Б.А. Томилин // Ботан. журн. – 1964. – Т. 49, №2. – С. 230-239.
15. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике: учеб. пособие / В. М. Шмидт. – Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1984. – 288 с.
16. Dictionary of the Fungi / [Ed. by P.M. Kirk, P.F. Cannon, D.W. Minter, J. A. Stalpers]. – 10th edn. – Kew, Surrey: CABI, 2008. – 784 p.
17. Index Fungorum // CABI Bioscience databases. – 2016. – [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.indexfungorum.org>.
18. Kohlmeyer J. Marine mycology. The higher fungi / J. Kohlmeyer, E. Kohlmeyer. – N.Y. etc.: Acad. Press, 1979. – 690 p.

**О.В. Корольова**

### **ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА ЛОКУЛОАСКОМИЦЕТОВ (*DOTHIDEOMYCETES*) СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ**

**Ключевые слова:** *локулоаскомицеты, Dothideomycetes, Pleosporales, видовой состав, степная зона*

Изучены особенности широтного распространения грибов класса *Dothideomycetes* в пределах степной зоны Украины. Наибольшее количество видов локулоаскомицетов выявлено на территории типчаково-ковыльных степей (208 видов). Поведен сравнительный анализ надвидовых таксонов локулоаскомицетов; выделено 3 пространственные группы видов по критерию широтного распространения. Проведено сравнение видовых спектров микромицетов широтных полос и отдельных флористических районов степной зоны Украины с использованием коэффициента Жаккара. Установлены общие зональные черты исследованной микобиоты, а также влияние региональных условий на её формирование.

O.V. Korolyova

**SPATIAL DIFFERENTIATION OF SPECIES COMPOSITION OF  
DOTHIDEOMYCETES FROM THE STEPPE ZONE OF UKRAINE**

***Key words:*** *Dothideomycetes, Pleosporales, species composition, steppe zone*

The features of latitudinal spread of Dothideomycetes on the territory of the steppe zone of Ukraine have been studied. In the territory of fescue-feather grass steppes the greatest number of species were found (208 species). Comparative analysis of supraspecific taxa of loculoascomycetes was performed; three spatial groups of species according to the criterion of latitudinal propagation were identified. A comparison of the species spectra of microfungi of latitudinal strips and floristic districts of the steppe zone using Jacquard's Index was conducted. Common zonal features of the mycobiota, and the influence of regional conditions on its formation established.

УДК 574.5 (477.7)

Мазур І. О.

**ГАЛОФІТИЗАЦІЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПЛАВНЕВИХ  
БІОТОПІВ СТЕПОВИХ РІЧОК МЕЖИРІЧЧЯ ТИЛІГУЛУ –  
ПІВДЕННОГО БУГУ**

Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського,  
м. Миколаїв, Україна, tia.89@mail.ru

***Ключові слова:** галофіти, плавневі біотопи, плавнева рослинність, рослинний покрив, адаптація екосистем, сукцесії плавневих екосистем, межиріччя Тилігулу – Південного Бугу.*

Геокомплекс ландшафту типу «плавні-річка» в зоні середніх широт є одним із головних стокоформуєчих комплексів річкового басейну [14]. Для інтразональних ділянок долинного ландшафту в зоні посушливого Степу саме вологоутримуючий плавнево-рослинний покрив сприяє переведенню поверхневого стоку в нижні шари ґрунту, забезпечуючи підземне живлення водотоку [5]. Даний процес не є одностороннім, тож різкі порушення гідрологічного режиму водотоку можуть ініціювати як затоплення та «промивку» русла, так і зневоднення, замулення і пересихання заплав. Останнє є чинником, який інтенсифікує процеси засоленості ґрунтів заплав, що ініціює явища галофітизації плавневої рослинності, які першочергово виникають в ділянках найбільш нестабільного гідрологічного режиму [1;2;4].

Первинно-статистичні узагальнення кількісних показників площ ділянок заплави, підданих галофітним варіантам сукцесії та показників площі плавневих біотопів, чітко вказують на існування факту негативної кореляції між ними. Для періоду 1903-2016 рр. практично по всіх ділянках течії водотоків Тилігуло-Бузького межиріччя добре вираженим є процес заміщення плавнів ділянками остепненої та частково засоленої заплави, які надалі набувають ознак напівпустельних, або прибережних солончаків. Такі умови едафотопу в межах біотопічного панування річкових плавнів, швидко (впродовж 2-5 років) оптимізують процеси галофітизації рослинного покриву та стимулюють явища опустелювання. Обсяги подібних перетворень досить значні, що особливо помітно в умовах сухо-аридної зони Причорноморської низовини, де лише за останні десятиріччя річкові заплави втратили від 20% до 70 % плавневих площ, покритих рослинністю водно-болотного та лучного типу [8-10; 13].

Збільшення площ таких ділянок та концентрація солей у їх ґрунтах зазвичай демонструє закономірну тенденцію до локалізації в нижніх ділянках течії, але в реальності фіксується майже по всій долині. Однак, основні закономірності даного процесу, причинно-наслідкові зв'язки між

плавневими та засоленими ділянками заплавлених степових річок, до наявного часу не піддані детальним дослідженням.

Науково-достовірною інформацією щодо стану плавневої рослинності та описів суцесійних процесів плавневих екосистем степових річок Тилігуло-Бузького межиріччя є досить обмеженою. Найбільш об'ємні ботанічні та геоботанічні дослідження рослинності плавнів виконані по Південному Бугу представлені в роботах ботаніків Д. В. Дубини (1989, 2000–2015), Ю. Р. Шеляг-Сосонко (1989, 2000). Процесам розвитку рослинного покриву антропогенних ландшафтів заплави Південного Бугу присвячені публікації географів Г. І. Денисика (1988, 2002, 2009, 2012, 2014), О. Д. Лаврика (2010, 2012), Л. І. Стефанкова (1996, 2002, 2009).

На жаль, сучасні екологічні, гідрологічні та геоботанічні особливості саме плавнів малих степових річок Тилігуло-Бузького межиріччя та долинно-заплавних плавневих ділянок бузького правобережжя практично залишились поза межами системних наукових досліджень. Відповідно, **метою даної роботи** є дослідження рушійних чинників суцесійних процесів плавневої рослинності, а саме процесу її галофітизації в умовах кліматичної дестабілізації гідрологічного режиму водотоків, потенціованої антропогенними деструкціями долини річок.

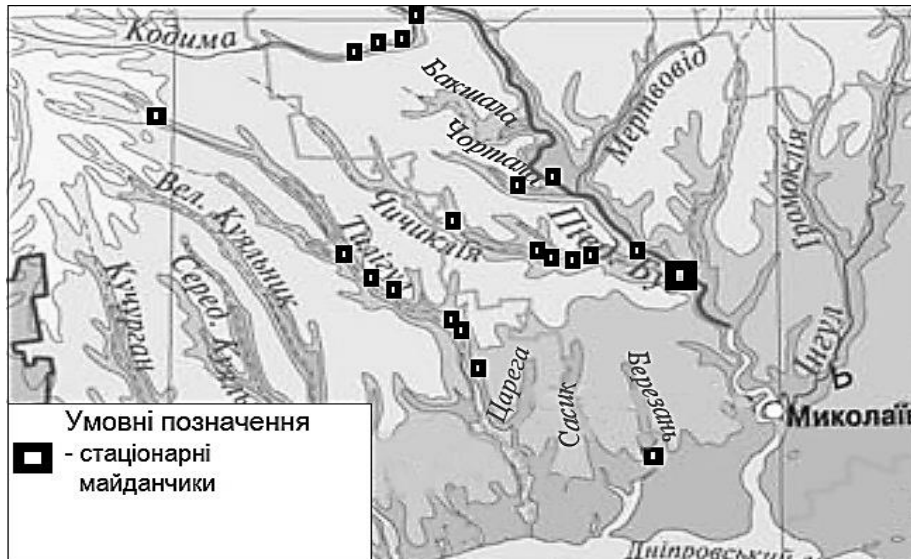
#### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Базисним матеріалом даної роботи слугували результати власних еколого-гідрологічних, біокліматичних і фітоценотичних обстежень плавнів степових річок Тилігуло-Бузького межиріччя, виконаних впродовж 2012-2016 рр. у сезонно різні фази існування річкових водотоків та різного стану їх рослинного покриву [7-13]. При цьому, польові, гідрологічні, ґрунтові та ботанічні обстеження проводили узагальнено по долинам окремих річок, а також шляхом періодичного контролю за станом модельних ділянок плавнів Тилігулу, Кодими, Березані, Чичиклії та Південного Бугу (Рис.1). Вказані ділянки охоплювали неоднорідні в екологічному плані ділянки плавнів із відповідними біотичними комплексами, залежних від різних екологічних чинників.

Видовий склад вищих рослин плавневих екосистем фіксували на трансектах і облікових майданчиках, видову належність деталізували за «Определителем высших растений Украины» [18] і гербарними матеріалами кафедри біології та екології МНУ імені В. О. Сухомлинського. Флористичний перелік усіх видів рослин укладали за системою А. Л. Тахтаджяна [19], відповідно до вимог Міжнародного кодексу ботанічної номенклатури [26]. Латинські назви видів рослин подано за зведенням С. Л. Мосякіна та М. М. Федорончука [23].

З метою вивчення якісного і кількісного складу плавневої, в тому числі і галофітної рослинності річкових долин зони дослідження були використані спеціальні аналітично-статистичні методи, рекомендовані для

подібних задач [16]. У числі останніх – інформаційно-статистичні індекси, що дозволили фіксувати фіторізноманіття (індекс Шенона), домінантність і міру вирівняння видової структури цих угруповань (індекс Сімпсона та Бергера-Паркера) [22; 24; 25].



**Рис. 1. Ділянки дослідження плавневих біотопів межиріччя Тилігулу-Південного Бугу**

Для визначення ступеня засолення ґрунту заплавл використовували метод водної витяжки згідно ГОСТу 17.5.4.02-84.

В якості основних **методів досліджень** були обрані методи польових та лабораторних досліджень, фітоіндикації, системного узагальнення даних, метод порівняльного аналізу та картографічний. Отримані результати піддавали стандартним статистичним обчисленням з використанням пакету програм Statistica-2014.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Лімітуючим чинником існування плавневих екосистем, особливо розташованих у межах степового регіону, є гідрологічний режим біотопу [5; 9]. У наявний час панує думка про те, що процеси пересихання водотоків та їх плавневих ділянок пов’язані саме з аридизацією клімату Північного Причорномор’я та посиленням антропогенним навантаженням на долини річок [6; 17]. Аналіз літературних, картографічних даних та результати власних еколого-гідрологічних і аналітичних досліджень підтверджують про їх циклічний характер, амплітуда яких відповідає загальноконтинентальній динаміці кліматичних і геокліматичних змін. Але, в більш короткій перспективі – XIX-XX-XXI сторіччя, наявні дані по водотокам території степової смуги Північно-Західного Причорномор’я дійсно свідчать про стійке зростання рівня негативної кореляції між показниками сумарних площ плавнів і засолених ділянок заплавл [14; 20].

Безперечно, що в інтенсифікації вказаних процесів велике значення здавна має антропогенний чинник – навіть звичайна косовиця та випас тварин у плавнях сприяє руйнуванню первинного рослинного покриву, призводячи до оголення і ущільнення ґрунту, що різко активує випаровування води та сухість верхніх шарів. Останнє сприяє підняттю з нижніх шарів ґрунту солей ґрунтового розчину та їх вторинному (зворотньо-капілярному) засоленню. Певно, що в низинних ділянках течії у процесах засолення ґрунтів головну роль відіграють первинні (поверхнево-накопичувальні) механізми засоленості, зумовлені привнесенням солей водними потоками з верхів'я. В реальності чітко диференціювати обидва механізми, які керовані і потенційовані взаємопов'язаними чинниками, практично неможливо, то подібні явища засолення заплави у наявний час помітні практично по всіх ділянках течії степових річок Північно-Західного Причорномор'я [15].

В процесі лабораторних досліджень зразків ґрунту плавневих біотопів межиріччя Тилігулу-Південного Бугу було виявлено, що найвищі показники засоленості має заплава річки Чичиклія, яка характеризується гігроморфними лучними, поверхневими та глибоко-профільними, пухлими ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) та мокрими ( $\text{CaCl}_2$ ) солончаковими ґрунтами. Сучасні показники масових часток водорозчинних солей в ґрунті заплави в межах пгт Миколаївка Одеської області складають 0,4-0,6%, в межах смт Веселиново-с. Мостове Миколаївської області – 0,45-0,7(0,8)%, у межах села Покровка-с. Новий Городок (гірлова зона) – 0,85-1,2%. Дані показники також підтверджуються фітоіндикаційними дослідженнями рослинності плавневих біотопів. Так, під час польових досліджень в пригірловій ділянці течії проективне покриття солончакової рослинності складало до 70% від загального покриття плавневих біотопів, формуючи суцільні сформовані фітокомплекси типових галофітів, які вказують на сильно засолені ґрунти [3]. В середній та верхній ділянках течії Чичиклії, дані фітоценози зустрічалися лише плямами серед лучно-галофітної рослинності.

Наявна ситуація зумовлена давністю процесів втрати цілорічного проточного режиму річки Чичиклія по мірі зростання фактору посушливості, активацію якого різними дослідниками віднесено до середини XVIII, до 30- і 70-х років XIX, чи до кінця XX сторіччя. З документальної літератури відомо, що відносно повноводна річка Чичиклія, відома у тюркських літературних джерелах як «Долина троянд» приблизно в період 1756-1776 років набула ознак сезонного водотоку і з невеликими змінами в аналогічному стані знаходиться до наявного часу [20; 21]. Відповідно, плавні верхньої, середньої та більшої частини нижньої ділянок течії впродовж останніх 250 років існували в умовах сезонного обводнення, тоді як всі інші степові річки Тилігуло-Бузького межиріччя зберігали цілорічну проточність практично до 70-х років минулого століття [14].



Через це долинні екотопи в заплаві Чичиклії є у край специфічними і здавна несуть ознаки адаптації первинно-плавневих фітоценозів до виживання в умовах постійно діючого фактору зневоднення. Із числа сучасних площ заплави Чичиклії до 70% зайнято засоленими луками, які є наслідком сукцесійних перетворень плавневих фітоугруповань, ініційованих переважно випасом.

Слід зазначити, що серед екологічних факторів впливу на плавневі біотопи малих річок в умовах степової зони, найбільші темпи якісно-кількісних змін фітоценозів плавнів спричиняє саме пасквальний фактор. Так, 50-70% площ плавнів Тилігуло-Бузького межиріччя перетворені на суцільні пасовища із деградованим та частково знищеним рослинним покривом [8; 10; 13]. Надмірний випас худоби зумовлює трофічне та топічне навантаження на ценози плавневих екосистем зумовлюючи трансформацію їх на низькопродуктивні, ценотично та флористично «бідні» засолені луки. Так, майже 30% площ плавневих біотопів в пригирловій ділянці р. Чичиклія в зонах випасу вкрито типовими справжньо-солончаковими сукулентно-трав'янистими угрупованнями із домінуванням содника простертого *Salicornia europaea*, солонця європейського *Suaeda prostrata*, при постійній присутності полину сантонінського *Artemisia santonica*. З незначним покриттям серед цієї рослинності зустрічаються типові галофіти: галіміона черешкувата *Halimione pedunculata*, стелюшок морський *Spergularia maritima*, молочка морська *Glaux maritima*, лутига прибережна *Atriplex littoralis* та різні лучно-галофітні види (айстра звичайна *Tripolium vulgare*, ситник Жерара *Juncus gerardii*, хрінниця широколиста *Lepidium latifolium*).

Аналітичні розрахунки індексів видового різноманіття даних фітоугруповань свідчать про низький рівень видового багатства (індекс Сімпсона 1-2, індекс Шеннона 1-1,5) та високий рівень домінантності (індекс Індекс Бергера-Паркера 0,6-1). Дані фітоценози часто утворюють суто моновидові, чітко окреслені зарості з рівнем проективного покриття на межі 40-60%, які представлені лише одним низкорослим ярусом (до 20 см). Подібні фітокомплекси, при дослідженнях плавнів Тилігуло-Бузького межиріччя, були виявлені лише в пониззях лиманів (пересип Тилігульського лиману).

В еколого-гідрологічному плані та у відношенні біорізноманіття, засолені луки є найбільш динамічними, які одночасно (чи майже одночасно) піддаються промивній дії річкового водотоку (тимчасово опріснюючись) та первинному водному і вторинному ґрунтовому засоленню. Так, в період значної весняної повені, біля самого гирла Чичиклії, за рахунок води із Південного Бугу відбувається короткотривале опріснення долини, що сприяє тимчасовому (сезонному) функціонуванню плавневої екосистеми.

Слід констатувати також подібні зміни плавневої рослинності річок Тилігулу, Березані та Кодими. Де особливе місце займають лучно-галофітні

угруповання. Видовий склад їх фітоценозів та основні екологічні характеристики визначаються в першу чергу рівнем засоленості ділянки, тож рослинність інтенсивно засолених ґрунтів значно відрізняється від рослинності солончакуватих ґрунтів, а останніх – від рослинності солонцевих та солонцюватих ділянок (Рис.2).

Збільшення рівня засоленості заплави	<i>Juncus gerardii</i> <i>Trifolium fragiferum</i> <i>Tripolium vulgare</i>	<i>Bolboschoenus maritimus</i> <i>Scirpus tabernaemontani</i> <i>Puccinellia distans</i> <i>Juncus gerardii</i> <i>Crypsis schoenoides</i>	<i>Bolboschoenus maritimus</i> <i>Scirpus tabernaemontani</i> <i>Puccinellia distans</i> <i>Juncus gerardii</i> <i>Artemisia santonica</i> <i>Bromus arvensis</i>	<i>Bolboschoenus maritimus</i> <i>Scirpus tabernaemontani</i> <i>Puccinellia distans</i> <i>Juncus gerardii</i> , <i>Artemisia austriaca</i> , <i>Puccinellia gigantea</i>	Солонцеві та солонцюваті ґрунти
	<i>Trifolium fragiferum</i> <i>Tripolium vulgare</i> <i>Taraxacum bessarabicum</i>	<i>Crypsis schoenoides</i> <i>Festuca orientalis</i> , <i>Scorzonera parviflora</i> , <i>Glaux maritima</i> , <i>Glaux maritima</i> <i>Trifolium fragiferum</i>	<i>Carex distans</i> <i>Taraxacum bessarabicum</i> <i>Geranium collinum</i> <i>Festuca orientalis</i> <i>Trifolium fragiferum</i> <i>Scorzonera parviflora</i>	<i>Juncus gerardii</i> <i>Agrostis stolonifera</i> <i>Artemisia austriaca</i>	Солончакуваті ґрунти
	-	-	-	<i>Suaeda prostrata</i> <i>Salicornia europaea</i> <i>Artemisia santonica</i> <i>Halimione pedunculata</i> <i>Atriplex littoralis</i>	Солончакові ґрунти
	Південний Буг	Кодима	Тилігул	Чичиклія	

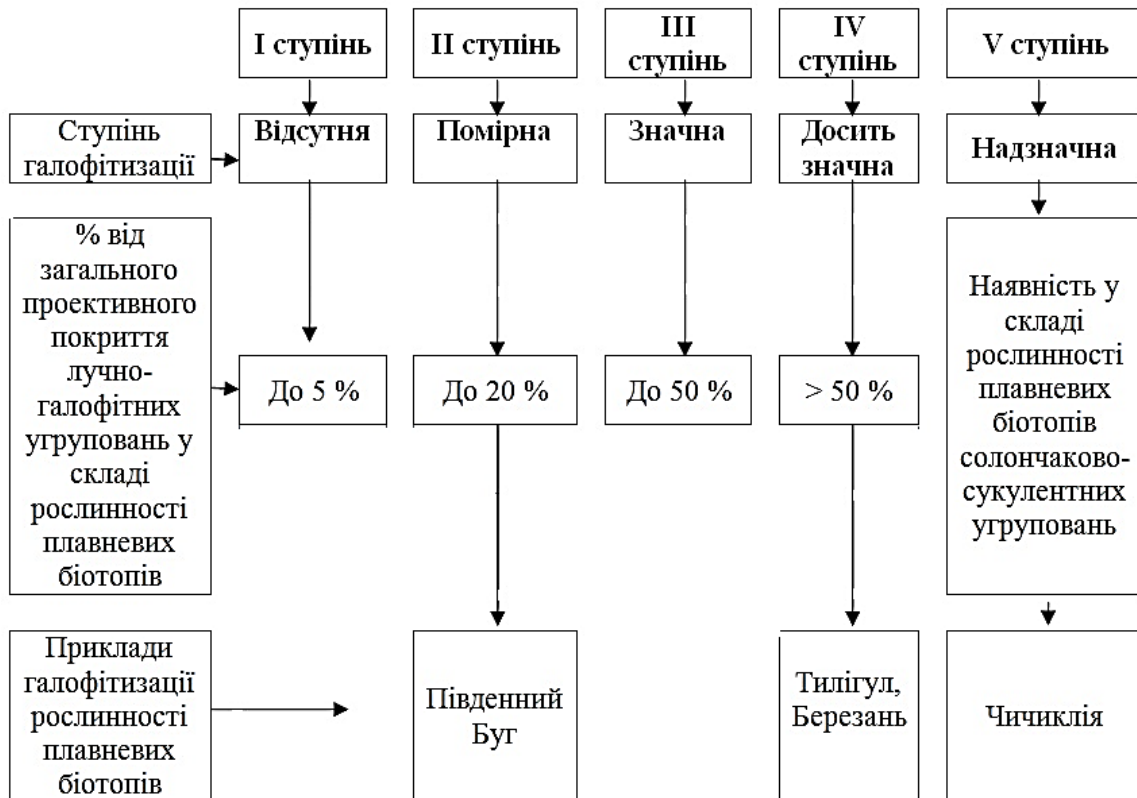
**Рис. 2. Домінантні види фітоугруповань засолених плавневих біотопів межиріччя Тилігулу – Південного Бугу**

Однак, на відміну від Чичиклії, Тилігулу та інших малих степових річок, Кодима ще зберігає цілорічний режим проточності (мають місце лише короткотривалі пересихання водотоку у період літньої межени), що зумовлено певними клімато-гідрологічними особливостями лісостепової природної зони, в якій протікає річка. Тому, основним чинником деструкції плавнів та галофітизації рослинного покриву Кодими є пасквальний фактор та косовиця.

Щодо типової степової річки Тилігул, то слід відмітити, що особливо інтенсивні гідрологічні зміни в долині водотоку відбувались впродовж 1850-1873 років внаслідок проведення низки неефективних сільськогосподарських заходів, що призвели до звуження річища та заболочування більшої частини заплави, на якій набули розвитку плавневі масиви [20]. Низка украй посушливих років у останній чверті ХХ сторіччя призвела до остаточної втрати режиму проточності Тилігулу. Відповідно, на сьогодні до 50% площі плавневих біотопів вкрито зрілими лучно-галофітними угрупованнями із домінуванням бульбокомиша морського (*Bolboschoenus maritimus*), костриці очеретяної (*Festuca arundinacea*), ситника Жерара (*Juncus gerardii*), морквічника Бессера (*Silaum besseri*), скорзонери дрібноквіткової (*Scorzonera parviflora*), солончакової айстри звичайної (*Tripolium vulgare*), тризубця морського (*Triglochin maritimum*),

конюшини суницевидної (*Trifolium fragiferum*), подорожника Корнута (*Plantago cornuti*), кульбаби бессарабської (*Taraxacum bessarabicum*).

Узагальненні результати досліджень сукцесійних процесів рослинного покриву плавнів межиріччя Тилігулу-Південного Бугу дали змогу виокремити відповідні ступені галофітизації, на основі частки зайнятої лучно-галофітними та солончаковими угрупованнями у складі фітокомплексів плавневих біотопів. (Рис. 3).



**Рис. 3. Ступені галофітизації рослинності плавневих біотопів степових річок півдня України**

Так, серед плавневих біотопів межиріччя Тилігулу-Південного Бугу відмічені досить значні рівні галофітизації рослинності плавнів (Рис.3). Однак, слід відмітити, що дана схема є придатною лише для степових водотоків, що пов'язано з відмінними гідрологічними особливостями річок лісостепової природної зони. Певно, що для річок останньої потрібно встановити інші градації ступенів галофітизації рослинності, що не входило до нашого об'єкту досліджень.

Також, дана схема подає лише усереднені показники ступенів галофітизації рослинного покриву плавневих біотопів річок і не несе інформації щодо специфіки цих показників в окремих ділянках течії. З метою усунення цього недоліку, було використано картографічний метод наочного відображення даних показників ступенів галофітизації плавнів, який дозволив виділити декілька закономірностей (Рис.4).



**Рис. 4. Ступені галофітизації плавневих біотопів степових річок Тилігуло-Бузького межиріччя**

Згідно даних рисунка 4, досить помітно простежується закономірне зростання ступенів галофітизації рослинності плавневих біотопів малих степових водотоків по мірі наближення течії до зони устя, оскільки досить широка (0,5-0,7 км) постійно пересихаюча заплава відкриває доступ стадам свійських тварин та людини, що зумовлює цілковите знищення плавневого рослинного покриву з подальшим засоленням ґрунту. Помірна ступінь галофітизації плавнів верхньої течії Тилігулу пояснюється більш-менш стабільним гідрологічним режимом запливи та, відповідно, періодичною «промивкою» та опрісненням ґрунтів, що пов'язано із лісостеповим характером витоків даного водотоку. Однак, для типово малих степових річок, що повністю протікають у степовій зоні (наприклад, Чичиклія, Березань) характерні досить значні ступені галофітизації майже по всій долині, що пояснюється повсюдним пересиханням даних водотоків та засоленнями ґрунтами заплив.

### ВИСНОВКИ

1. Русійним чинником галофітизації рослинного покриву плавневих біотопів степових річок півдня України виступає пересихання заплив з подальшим засоленням ґрунту, внаслідок малопроточності водотоку та надмірного сільськогосподарського освоєння річкових долин.

2. За нашими приблизними підрахунками, 6-8 тис. га площ плавневих біотопів досліджуваного межиріччя піддані галофітним варіантам сукцесії,

що проявляються в трансформації первинної плавневої рослинності на вторинні, низькопродуктивні ценотично та флористично «бідні» фітокомплекси засолених луків. При цьому типова водно-болотна, болотна та лучна рослинність плавнів заміщується на лучно-галофітну та солончакову.

3. Понад значний ступінь сукцесійних процесів рослинного покриву плавневих ділянок відмічено в пониззі долини Чичиклії, де майже 30% площ плавневих біотопів останньої в зонах випасу вкрито типовими справжньо-солончаковими сукулентно-трав'янистими угрупованнями із домінуванням содника простертого *Salicornia europaea*, солонця європейського *Suaeda prostrata*, при постійній присутності полину сантонінського *Artemisia santonica*.

4. Досить значний ступінь галофітизації мають річки Тилігул та Березань, де станом на травень 2016 року, до 50 % площ плавневих біотопів вкрито зрілими лучно-галофітними угрупованнями із домінуванням бульбокомиша морського *Bolboschoenus maritimus*, костриці очеретяної *Festuca arundinace*, ситника Жерара *Juncus gerardii*, покісниці розставленої *Puccinellia distans*, морквічника Бессера *Silaum besseri*, скорзонери дрібноквіткової *Scorzonera parviflora*, тризубця морського *Triglochin maritimum*, конюшини суницевидної *Trifolium fragiferum*.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Білик Г. І. Рослинність засолених ґрунтів України: Монографія / Г. І. Білик. – К. : Видавництво Академії наук Української РСР, 1963. – 300 с.
2. Войтюк Б. Ю. Рослинність засолених ґрунтів Північно-Західного Причорномор'я / Б. Ю. Войтюк. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – 224 с.
3. Дідух Я. П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта. – К. : Наук. думка, 1994. – 280 с.
4. Дубина Д. В. Галофітна рослинність. Рослинність України / Відп. ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – К. : Фітосоціоцентр, 2007. – 315 с.
5. Дубина Д. В. Плавни Причорномор'я / Д. В. Дубина, Ю. Р. Шеляг - Сосонко. – К. : Наук. думка, 1989. – 272 с.
6. Лобода Н. С. Зміни кліматичних чинників та характеристик стоку р.Тилігул під впливом глобального потепління / Н. С. Лобода, Ю. В. Божок, А. М. Куза // Вісник Одеського державного екологічного університету. – Одеса: ТЕС, ОДЕКУ. – 2014. – № 17. – С. 116-127.
7. Мазур І. О. Екологічна оцінка стану фітоценозів плавнів р. Південний Буг (на прикладі плавнів на околиці м. Вознесенська) / І. О. Мазур // Водні ресурси Миколаєва як потенціал розвитку міста. VIII Миколаївські міські екологічні читання «Збережемо для нащадків» 12-13 листопада 2015 р., м. Миколаїв. – Миколаїв, 2015. – С. 51-53.
8. Мазур І. О. Еколого-фітотичні характеристики остепнених луків плавневих біотопів р. Кодима / І. О. Мазур // Развитие науки в XXI ст., 1 частина: матеріали XII міжнародної заочної наук.-практ. конф., Харків, 16 квітня 2016 р. – Д. : науково-інформаційний центр «Знання», 2016. – С. 104-106.

9. Мазур І. О. Методика кількісної оцінки рівня деструкції плавневих біотопів степових річок Північного Причорномор'я / І. О. Мазур // Світ медицини та біології. – 2016. – № 2 (56). – С. 165-171.
10. Мазур І. О. Пасквальні зміни рослинності плавнів р. Чичиклія / І. О. Мазур // Матеріали міжнар. наук.-практ. конференції «Прикладні аспекти техногенно-екологічної безпеки, 4 грудня, 2015 року, м. Харків. – Харків, 2015. – С. 229-230.
11. Мазур І. О. Плавні степових річок Північно-Західного Причорномор'я та їх відповідність класифікаційному поняттю «марші» / І. О. Мазур // Актуальні проблеми в сферах науки та шляхи їх вирішення: матеріали III між нар. наук.-практ. конф., Одеса, 19–20 лют. 2016 р. – Одеса, 2016. – № 3. – С. 3-5.
12. Мазур І. О. Фітоугруповання плавневих екосистем межиріччя Тилігулу – Південного Бугу / І. О. Мазур // Стан та перспективи розвитку заповідної справи та екологічного туризму в Україні. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 21-22 березня 2013 року. – Миколаїв: Дизайн та Поліграфія, 2013. – С. 144-146.
13. Мазур І. О. Фітоценотична характеристика плавневих біотопів в сучасних еколого-гідрологічних умовах заплави Тилігулу (нижня течія) / І. О. Мазур // Развитие науки в XXI ст., 1 частина: матеріали XI міжнародної заочної наук.-практ. конф., Харків, 14 березня 2016 р. – Д. : науково-інформаційний центр «Знання», 2016. – С. 34-37.
14. Малі річки України: Довідник / А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов та ін.; за ред. А. В. Яцика. – К. : Урожай, 1991. – 296 с.
15. Михайлюк В. І. Ґрунти заплав малих та середніх Північно-Західного Причорномор'я): автореф. дис ... д-ра географ. наук : 11.00.05 / Львівський національний університет ім. Івана Франка. – Львів, 2002. – 35 с.
16. Мэгарран Э. А. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. А. Мэгарран; перевод с англ. Н. В. Матвеевой. – М. : Мир, 1992. – 161 с.
17. Наконечний І. В. Еколого-гідрологічні та гідрохімічні чинники циклічних сукцесій водних екосистем Тилігульського лиману / І. В. Наконечний, В. Л. Даниленко // Агроекологічний журнал. – 2014. – №4. – С. 16-22.
18. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. – К. : Наук. Думка, 1987. – 548 с.
19. Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов / А. Л. Тахтаджян. – Л. : Наука, 1987. – 439 с.
20. Шмидт А. Материалы для географии и статистики России. Херсонская губерния : в 2 ч. Ч.1 / А. Шмидт. – Санкт-Петербург: Военная типография, 1863. – С. 359-380
21. Яворницький Д. І. Історія запорізьких козаків: у 3 т. Т.1 / Д. І. Яворницький; перекл. з рос. І. І. Сварника. – Львів: Світ, 1990. – С. 26-37
22. Berger W. H. Diversity of Planktonic Foraminifera in Deep-Sea Sediments / W. H. Berger, F. L. Parker // Science, v. 168 (3937). – 1970. – P. 1345–1347.
23. Mosyakin S. L. Vaskular Plants of Ukraine. A Nomenclatural Checklist / Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. – Kiev: National Academy of Sciences of Ukraine M. G. Kholodny Institute of Botany, 1999. – I-XXIII. – 346 p.
24. Shannon, C.E., Warren Weaver. The mathematical theory of communication. Urbana: the University of Illinois Press. 1949. – 117 p.
25. Simpson, E.H. Measurement of diversity // Nature, v. 163. – 1949. – p. 688

26. Weber H. E. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition / Weber H.E., Moravec J. S, Theurillat, J.- P // Journal of Vegetation Sciencel 1: 739-768, 2000. – P. 739-768.

Мазур И. А.

**ГАЛОФИТИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПЛАВНЕВЫХ  
БИОТОПОВ СТЕПНЫХ РЕК МЕЖДУРЕЧЬЯ ТИЛИГУЛ -  
ЮЖНОГО БУГА**

*Ключевые слова:* галофиты, плавневые биотопы, плавневая растительность, растительный покров, адаптация экосистем, сукцессии плавневых экосистем, междуречье Тилигул - Южного Буга.

В ходе эколого-фитоценологических исследований плавневых биотопов междуречья Тилигул-Южного Буга были отмечены довольно значительные уровни галофитизации растительности. Выявлено, что только за последние десятилетия речные поймы лишились от 25% до 70% плавневых площадей, покрытых растительностью водно-болотного и лугового типа. Последние замещены на лугово-галофитные и галофитные фитосообщества, сформировавшие низкопродуктивные, ценологически и флористически «бедные» фитокомплексы засоленных лугов. Установлено, что движущим фактором данных явлений выступает длительный нестабильный гидрологический режим плавневых биотопов, усугубленным антропогенным прессингом на долинные экосистемы.

Mazur I.

**HALOPHYTIZATION OF VEGETATION IN MARSH BIOTOPES  
OF THE TYLIHUL-SOUTHERN BUH INTERFLUVE'S STEPPE  
RIVERS**

*Key words:* halophyte, marsh biotopes, marsh vegetation, vegetation cover, ecosystem adaptation, succession of marsh ecosystems, Tylihul-Southern Buh interfluve.

Ecophytocenological investigation of the Tylihul-Southern Buh interfluve's marsh biotopes has revealed vegetation halophytization to a considerable degree. It has been discovered that during the last decades the river marshes have lost from 25 % to 70 % of marsh areas covered by vegetation of water-marsh and meadow type. The latter is replaced by meadow-halophytic vegetation and typically halophytic aggregations that have formed low-productive, coenotic and floristically depauperate phytocomplex of salt marsh meadows. It has been determined that the driving factor for these phenomena is a long-term unstable hydrological regime of marsh biotops caused by anthropogenic pressing on the valley ecosystems.

УКД 634.37(043.2)

Сидорович М.М., Кундельчук О.П.

**РОСТ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ КООРДИНАЦИЯ РОСТА  
ОРГАНОВ ПРОРОСТКА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В УСЛОВИЯХ  
ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ: МОНИТОРИНГ  
ПРОЦЕССОВ**

Херсонский государственный университет  
e-mail: marinasidorovich1@yandex.ua

*Ключевые слова:* рост, онтогенетическая координация роста органов проростка, антропогенный фактор среды, биометрические показатели фитотеста.

Рост уровня антропогенной нагрузки на природные экосистемы требует разработки простых в использовании и эффективных по результативности тестовых методик, позволяющих оценить уровень экологической безопасности конкретного антропогенного фактора. Целью настоящего исследования стало создание такой экспресс методики на основе метода фитотестирования. Для этого в ходе работы необходимо было подобрать фактор-эталон, оказывающий существенное негативное воздействие на живую систему, фактор-эталон, который является практически экологически безопасным, а также комплекс показателей, которые позволят дать объективную оценку уровня экологической безопасности тестируемого антропогенного фактора. В качестве таких простых и максимально объективных индикаторов внешнего воздействия нами предложено использовать наряду с общепризнанными ростовыми параметрами также показатели онтогенетической координации роста органов растений. В исследовании последнее понятие охватывает координацию роста основных органов проростка в ходе его формирования. Известно, что ведущим биометрическим индикатором, который характеризует онтогенетическое развитие организма, является отношение длины корня к длине побега (стебля). В современной научной литературе именно этот показатель - надежный параметр влияния факторов окружающей среды на формирующийся растительный организм. Так, изменение показателя отношения длины корня к длине побега было выявлено в ответ на засуху у проростков сосны [15], кукурузы [10] и пшеницы [5,8]. А.Я. Боме и Н.А. Боме показали, что снижение температуры в период прорастания пшеницы яровой существенно влияло на названный показатель [2]. В ответ на стресс NaCl- засоление зарегистрировали изменение отношения длины корня к длине побега у проростков тритикале [8], высокогорных растений *Chenopodium quinoa Willd.* [13] и сафлоры *Carthamus tinctorius L.* [9]. Известно, что в природных экосистемах растения



выделяют в окружающую среду вещества, которые обладают аллелопатическим эффектом, т.е. они способны влиять на рост соседних растений, замедляя или ускоряя его. Обработка проростков сорняка портулака *Portulaca oleraces L.* водным экстрактом растений *Salvia officinalis L.* и полыни белой *Artemisia sieberi Bess.* для выявления их возможного аллелопатического действия показала: экстракты тестируемых растений влияют на длину корней и побегов портулака, на отношение длины корня к длине побега [12].

Отношение длины корня к длине побега эффективно используют не только для оценки уровня ответа растительного организма на действие природных, но антропогенных факторов. Например, экспонирование проростков гороха *Vicia faba* на растворах, содержащих вытяжку из сточных вод городской свалки (экссудат муниципального шлака), выявило не только нарушение роста растений (длины корней и побегов), но и изменения в значениях показателя координации роста основных органов проростка, что свидетельствовало о токсичности тестируемых растворов [14].

В ряде работ показана динамика отношения длины корня к длине побега при докритическом и критическом уровнях стрессового воздействия на растительный организм. Так, дефицит воды приводит к росту этого отношение у проростков *Swietenia macrophylla King*: чем более засушливыми являются условия – тем больше увеличивается длина корней проростков, а длина побегов при этом уменьшается; однако, при критическом уровне недостатка воды, длина корней также снижается [6]. Загрязнение окружающей среды нефтью приводит к замедлению роста в длину и корней, и побегов *Leucanthemum vulgare*. При этом величина показателя координации роста этих органов увеличивается при концентрации нефти 2,5%–7,5% (w/w), а затем – снижается, при концентрации нефти 10% (w/w) [11].

Анализ приведенных выше работ по онтогенетической координации роста органов пророста в условиях действия разнообразных факторов среды показал, что вопрос мониторинга изменений указанного процесса при формировании нового растительного организма все еще остается открытым. Недостаточно освещены в литературе вопросы описания разновидностей координации органов проростка и их чувствительности к факторам среды, не дана сравнительная характеристика по названному признаку ростовых и координационных процессов в формирующемся растительном организме. В собственных предыдущих исследованиях было показано, что у проростков пшеницы процесс координации роста органов в условиях внешнего воздействия отличается большей стабильностью, чем рост [1,4].

Таким образом, введение в перечень биометрических параметров, используемых при фитотестировании, показателей, которые связаны с разными видами координацией роста органов и отслеживание их динамики

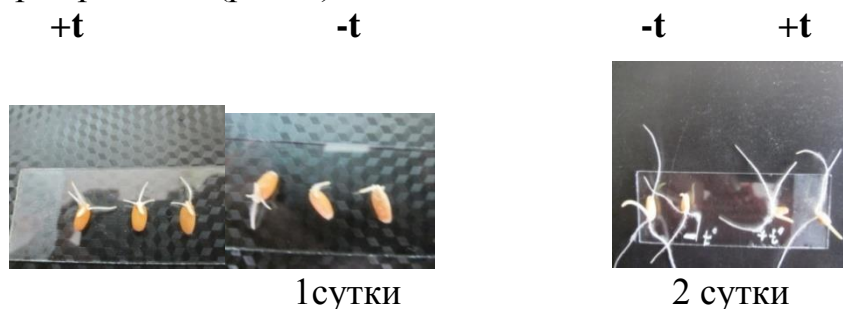
в процессе формирования проростка, позволит более точно оценить степень потенциальной опасности антропогенного фактора для живого тест-объекта.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании для получения проростков – фитотеста - использовали семена пшеницы озимой *Triticum aestivum* L. Их проростили по общепринятой методике 2,5 суток при  $t=26^{\circ}\text{C}$  на фасованной воде “Малютко” (контроль) и в экспериментальных условиях. Последние охватывали проращивание семян при действии низкой плюсовой температуры (при  $t = 7-10^{\circ}\text{C}$  в течение 4 час), на промышленной сточной воде с масло-сырзавода, после суточной обработки семян синтетическим регулятором роста растений - комплексом спирокарбона с янтарной кислотой (СЯ) в концентрациях  $10^{-5}$  (-5) и  $10^{-4}$  (-4) моль/дм<sup>3</sup> (Речицкий, Пилипчук, 2010). Таким образом, в исследовании моделировали действие двух разновидностей факторов среды на процесс формирования проростка: абиотического (температурного) и антропогенных (промышленной сточной воды и синтетического регулятора роста растений). Была использована методика визуальных наблюдений и общепринятые биометрические методики. На 1, 1,5, 2 и 2,5 сутки формирования проростка измеряли длину главного корня (*L<sub>гк</sub>*), длину coleoptilya (*L<sub>к</sub>*), длину максимально большого придаточного корня (*L<sub>дк</sub>*). На основании первичных данных вычислили значения отношений *L<sub>к</sub>/L<sub>гк</sub>*, *L<sub>к</sub>/L<sub>дк</sub>*, *L<sub>дк</sub>/L<sub>гк</sub>*. Первая группа показателей – ростовые параметры, вторая – параметры 3-х видов онтогенетической координации роста органов проростка. Средние значения указанных показателей устанавливали по формуле  $x_{\text{ср.}} \pm t\delta$ , достоверность отличий – с помощью t-критерия на репрезентативных объёмах выборок с  $p=0,05$ . Статистическая обработка выполнена с использованием ресурса Excel.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

**Низкая плюсовая температура.** Визуальные наблюдения зафиксировали незначительную задержку роста проростков только на 1 сутки их формирования (рис. 1).



**Рис.1. Проростки *Triticum aestivum* L. на 1 и 2 сутки проращивания: +t – контрольные температурные условия; -t – экспериментальные температурные условия.**

В таблице 1 приведены обобщённые результаты по длине органов проростка. Статистическая обработка полученных данных показала отсутствие существенных изменений длины ведущих органов проростков в условиях действия абиотического фактора, исключения составил рост придаточных корней.

Таблица 1

**Динамика ростовых показателей проростков пшеницы озимой во время их формирования в мониторинге кратковременного действия низкой плюсовой температуры**

Сутки	Контроль			Эксперимент		
	<i>L гк</i>	<i>L к</i>	<i>L дк</i>	<i>L гк</i>	<i>L к</i>	<i>L дк</i>
1	4,1±0,5	2,2 ±0,2	2,2 ± 0,4	3,7 ± 0,4	2,0 ± 0,2	1,5 ± 0,2° **
1,5	9,3±0,8 **	3,6 ±0, 2 **	6,6 ± 0,5**	8,3 ± 0,7 **	3,5 ± 0,2 **	5,2 ±0,5° **
2	20,9±1,9 **	8,6±0,6 **	25,1 ±1,5**	22,4 ± 2,0**	8,8 ± 0,7 **	25,6 ±1,6 **
2,5	24,0±2,4 **	12,2±0,9 **	30,3±1,7**	24,9 ± 2,0	10,6 ±1,0° **	25,4 ±1,5°

°- значения, достоверные по горизонтали ; \*\* - значения, достоверные по вертикали

Анализ динамики трёх биометрических показателей, которые характеризуют координацию роста этих органов (см. табл. 2), свидетельствует о том, что достоверные изменения в динамике показателя *Lк/Lдк* в эксперименте являются более существенными, чем в контроле: он с 1 по 1,5 сутки достоверно отличался от контрольного. Вместе с тем, и в контроле, и в эксперименте с 1 по 2,5 сутки имело место достоверное колебание значений *Lк/Lдк*, что в конце формирования проростков привело к значительному его уменьшению, по сравнению с 1 сутками проращивания в обеих группах проростков.

Таблица 2

**Динамика показателей координации роста органов проростков пшеницы озимой во время их формирования в мониторинге кратковременного действия низкой плюсовой температуры**

Сутки	Контроль			Эксперимент		
	<i>Lк/Lгк</i>	<i>Lк/Lдк</i>	<i>Lдк/Lгк</i>	<i>Lк/Lгк</i>	<i>Lк/Lдк</i>	<i>Lдк/Lгк</i>
1	0,74±0,13	1,27 ± 0,14	0,64 ± 0,12	0,73 ± 0,11	1,49 ± 0,13	0,54 ± 0,09
1,5	0,44 ± 0,04**	0,61 ± 0,05**	0,80 ± 0,09 **	0,47 ± 0,04 **	0,69 ± 0,05**	0,75 ± 0,07**
2	0,46 ± 0,08	0,37 ± 0,03**	1,29 ± 0,14 **	0,43 ± 0,07	0,36 ± 0,03**	1,18 ± 0,14 **
2,5	0,54 ± 0,06	0,42 ± 0,03**	1,33± 0,13	0,45 ± 0,04 °	0,42 ± 0,03**	1,14 ± 0,11

°- значения, достоверные по горизонтали; \*\* - значения, достоверные по вертикали

Таким образом, кратковременное действие низкой плюсовой температуры изменило координацию роста coleoptily относительно дополнительных корней: coleoptиль затормозил свой рост относительно этого органа проростка. Динамика других биометрических показателей процесса координации (*Lк/Lгк* и *Lдк/Lгк*) и контрольных, и экспериментальных групп в ходе формирования проростка была подобной.

Достоверные отличия зарегистрированы только в конце периода проращивания. Визуальные наблюдения и мониторинговое исследование проведенное методом фитотестирования, позволили охарактеризовать действие исследованного абиотического фактора на рост и координацию роста органа проростка пшеницы озимой в процессе его формирования:

1. Кратковременное действие низкой плюсовой температуры не существенно влияет на рост и координацию органов проростка.

2. В указанных условиях только у придаточных корней было выявлено существенного торможение ростовых процессов.

3. Из 3-х разновидностей более чувствительной к действию исследуемого фактора была координация роста coleoptily относительно придаточных корней. В экспериментальной группе проростков достоверные отличия процесса от контрольного регистрировали только на первых стадиях проращивания.

4. Выявленная незначительная чувствительность исследуемых процессов к низким плюсовым температурам, по-видимому, обусловлена общими адаптационными свойствами пшеницы озимой к действию данного фактора.

**Промышленная сточная вода.** Визуальные наблюдения на протяжении всего периода экспозиции за действием антропогенного фактора (промышленной сточной воды) на рост и онтогенетическую координацию роста органов проростков пшеницы озимой зафиксировали замедление роста растений экспериментальной группы по сравнению с контрольной. В ней за это время прогрессивно увеличилось количество поврежденных семян (см. рис. 2).



1 сутки



2,5 сутки



повреждённые проростки в Е

**Рис. 2. Проростки *Triticum aestivum* L. на 1 и 2,5 сутки проращивания.**

**Где: К – контрольные условия, Е – экспериментальные условия проращивания.**

Биометрические данные, которые содержит таблица 3, существенно уточняют сказанное выше.

Так, ростовые показатели трех исследованных органов экспериментальных проростков *Tr. aestivum* демонстрируют достоверное снижение значений по сравнению с контрольными в течение всего периода наблюдения. Полученные результаты свидетельствуют о существенном токсическом воздействии данного антропогенного фактора на этот процесс

растительного организма. Анализ динамики показателей, которые отражают координацию роста органов проростков пшеницы озимой в ходе их формирования (см. табл. 4), показал, что контрольные значения  $L_k/L_{dk}$  имели чёткую тенденцию к снижению с 1 по 2 сутки. При этом в интервале с 1,5 до 2 суток наблюдалось почти 2-кратное их падение. В экспериментальной группе такая тенденция четко не прослеживалась, что совпадало с достоверными отличиями значений ее  $L_k/L_{dk}$  от контрольных.

Таблица 3

**Ростовые показатели проростков *Triticum aestivum* L. во время их формирования в мониторинге действия промышленной сточной воды**

Сутки	Контроль			Эксперимент		
	$L_{гк}$	$L_k$	$L_{dk}$	$L_{гк}$	$L_k$	$L_{dk}$
1	1,9±0,4	1,8±0,2	1,0±0,0	1,4±0,3°	1,7±0,2	1,1±0,1
1,5	3,3±0,7 **	2,6±0,2 **	3,4±0,6 **	1,9±0,5°	2,1±0,2° **	1,4±0,3°
2	9,5±1,6 **	5,3±0,6 **	13,9±1,5 **	4,7±1,4° **	3,7±0,5 **	7,4±1,4° **
2,5	10,2±2,0	7,3±0,8 **	19,9±2,3 **	7,8±2,0 **	4,9±0,6° **	12,6±2,5 ° **

° - значения, достоверные по горизонтали; \*\* - значения, достоверные по вертикали.

Таблица 4

**Показатели координации роста органов проростков *Triticum aestivum* L. в период их формирования в мониторинге действия промышленной сточной воды**

сутки	Контроль			Эксперимент		
	$L_k/L_{гк}$	$L_k/L_{dk}$	$L_{dk}/L_{гк}$	$L_k/L_{гк}$	$L_k/L_{dk}$	$L_{dk}/L_{гк}$
1	1,17±0,14	1,81± 0,20	0,74 ±0,08	1,46± 0,17 °	1,72± 0,22	0,99± 0,20°
1,5	1,37±0,19	1,13± 0,17**	1,51± 0,30**	1,58± 1,17	1,75± 0,14°	0,91 ±0,24°
2	1,63±0,58	0,58± 0,13**	2,92 ±0,73**	1,76± 0,36 **	0,93± 0,20 °**	2,70± 0,91**
2,5	2,12±0,60	0,54 ±0,10	4,96± 1,55**	1,35 ±0,31°	1,01± 0,63	2,35± 0,85°

° - значения, достоверные по горизонтали; \*\* - значения, достоверные по вертикали.

Динамика значений другого показателя координации  $L_{dk}/L_{гк}$  свидетельствовала о том, что он с 1 по 2,5 сутки проращивания в контроле показал резкое 7-кратное увеличение значений против приблизительно 2,5 –кратного в экспериментальной группе. Рост значений этого показателя в эксперименте начался только после 1,5 суток проращивания. Обнаруженные изменения статистически достоверны. Проведенное исследование позволило составить характеристику воздействия одной из разновидностей антропогенного фактора среды на рост и координацию роста органов проростка пшеницы озимой в процессе его формирования:

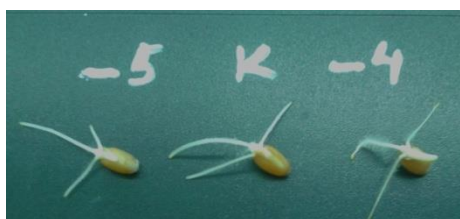
1. Промышленная сточная вода крайне негативно воздействовала на рост и координацию роста органов проростков в ходе его формирования у *Tr. aestivum*.

2. Мониторинговое исследование продемонстрировало существенное торможение роста всех основных органов проростка в этот период.

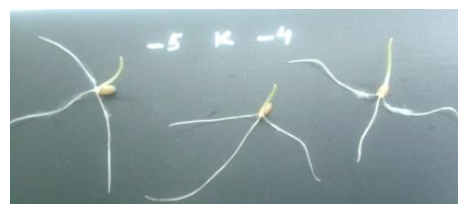
3. Все исследованные разновидности онтогенетической координации роста органов показали высокий уровень чувствительности к действию данного антропогенного фактора во время формирования проростка.

4. Выявленные изменения имели как негативную, так и позитивную направленность в динамике исследуемых показателей этого процесса.

**Синтетический стимулятор роста растений.** Визуальные наблюдения не обнаружили существенные изменения роста в (-4) группе экспериментальных проростков, в то время как другая группа аналогичных проростков (-5) продемонстрировала некоторое ухудшение роста дополнительных корней и coleoptilya по сравнению с контролем. Для



1,5 сутки



2,5 сутки

**Рис. 3. Проростки *Triticum aestivum* L. на 1,5 и 2,5 сутки проращивания.**

Где: К – контрольные условия, (-4) – концентрация –  $10^{-4}$  мол/дм<sup>3</sup> комплекса СБ, (-5) – концентрация  $10^{-5}$  мол/дм<sup>3</sup> комплекса СЯ

конкретизации полученных данных проанализировали динамику биометрических показателей, которые характеризовали рост и координацию роста органов проростков *Tr. aestivum* L. в процессе их формирования после обработки семян двумя концентрациями синтетического комплекса СЯ. Таблицы 5 и 6 содержат такие данные вместе с результатами их статистической обработки.

Как свидетельствуют представленные данные таблицы 5, большая концентрация комплекса СЯ не существенно изменила и показатели роста, и параметры координации роста органов проростка. Для первой группы исключения составляют только 1 сутки: экспериментальные значения  $L_{гк}$  и  $L_{к}$  отличались от аналогичных контрольных. Процесс координации оказался еще более устойчивым, чем рост, к действию данного антропогенного фактора: динамика контрольных и экспериментальных показателей 3-х видов координации была аналогичной при формировании проростка. Концентрация комплекса  $10^{-5}$  мол/дм<sup>3</sup> оказала на ростовые процессы и координацию роста органов проростка иное воздействие, чем описанное выше. Как свидетельствует таблица 6, она снизила рост органов по сравнению с контролем, особенно существенно у coleoptilya и придаточных корней. Для координации роста органов зафиксированы достоверные отличия на одном из этапов проращивания по 2-х параметрам  $L_{к}/L_{гк}$  и  $L_{к}/L_{дк}$ .

Таблица 5

**Обобщённые данные по динамике роста и координации роста органов проростков пшеницы озимой в мониторинге о действия комплекса спирокарбона с янтарной кислотой в концентрации 10<sup>-4</sup> моль/дм<sup>3</sup>**

Показатели роста основных органов проростков						
Сутки	Контроль			Эксперимент		
	L зк	L к	L дк	L зк	L к	L дк
1	5,6 ± 0,4	2,5 ± 0,2	2,5 ± 0,3	6,7 ± 0,5 <sup>o</sup>	2,2 ± 0,2 <sup>o</sup>	2,8 ± 0,4
1,5	11,3 ± 1,1 <sup>**</sup>	3,9 ± 0,3 <sup>**</sup>	7,4 ± 0,7 <sup>**</sup>	10,2 ± 1,1 <sup>**</sup>	3,8 ± 0,2 <sup>**</sup>	7,8 ± 0,8 <sup>**</sup>
2	28,6 ± 2,5 <sup>**</sup>	10,9 ± 0,9 <sup>**</sup>	26,1 ± 1,8 <sup>**</sup>	27,3 ± 2,5 <sup>**</sup>	10,7 ± 0,8 <sup>**</sup>	26,8 ± 1,6 <sup>**</sup>
2,5	37,8 ± 3,5 <sup>**</sup>	18,0 ± 1,2 <sup>**</sup>	37,7 ± 2,1 <sup>**</sup>	39,6 ± 3,0 <sup>**</sup>	17,8 ± 1,3 <sup>**</sup>	37,7 ± 1,7 <sup>**</sup>
Показатели координации роста основных органов проростков						
Сутки	Контроль			Эксперимент		
	L зк	L к	L дк	L зк	L к	L дк
1	0,51 ± 0,06	1,22 ± 0,14	0,49 ± 0,06	0,61 ± 0,11	0,88 ± 0,16 <sup>o</sup>	0,50 ± 0,10
1,5	0,53 ± 0,13	0,65 ± 0,10 <sup>**</sup>	0,93 ± 0,24 <sup>**</sup>	0,54 ± 0,14	0,60 ± 0,09 <sup>**</sup>	1,09 ± 0,31 <sup>**</sup>
2	0,59 ± 0,21	0,48 ± 0,10 <sup>**</sup>	1,37 ± 0,52	0,58 ± 0,26	0,43 ± 0,05 <sup>**</sup>	1,54 ± 0,67
2,5	0,60 ± 0,13	0,48 ± 0,03	1,31 ± 0,32	0,50 ± 0,06	0,47 ± 0,03	1,10 ± 0,14

<sup>o</sup> - значения, достоверные по горизонтали; <sup>\*\*</sup> - значения, достоверные по вертикали.

Таблица 6

**Обобщённые данные по динамике роста и координации роста органов проростков пшеницы озимой в мониторинге действия комплекса спирокарбона с янтарной кислотой в концентрации 10<sup>-5</sup> моль/дм<sup>3</sup>**

Показатели роста основных органов проростков						
Сутки	Контроль			Эксперимент		
	L зк	L к	L дк	L зк	L к	L дк
1	5,6 ± 0,4	2,5 ± 0,2	2,5 ± 0,3	5,5 ± 0,5	1,9 ± 0,1 <sup>o</sup>	2,2 ± 0,3
1,5	11,3 ± 1,1 <sup>**</sup>	3,9 ± 0,3 <sup>**</sup>	7,4 ± 0,7 <sup>**</sup>	11,8 ± 1,1 <sup>**</sup>	2,9 ± 0,2 <sup>o</sup> <sup>**</sup>	5,2 ± 0,6 <sup>o</sup> <sup>**</sup>
2	28,6 ± 2,5 <sup>**</sup>	10,9 ± 0,9 <sup>**</sup>	26,1 ± 1,8 <sup>**</sup>	26,9 ± 2,3 <sup>**</sup>	7,6 ± 0,6 <sup>o</sup> <sup>**</sup>	24,0 ± 1,8 <sup>**</sup>
2,5	37,8 ± 3,5 <sup>**</sup>	18,0 ± 1,2 <sup>**</sup>	37,7 ± 2,1 <sup>**</sup>	31,6 ± 3,2 <sup>o</sup> <sup>**</sup>	12,2 ± 1,3 <sup>o</sup> <sup>**</sup>	31,3 ± 1,8 <sup>o</sup> <sup>**</sup>
Показатели координации роста основных органов проростков						
Сутки	Контроль			Эксперимент		
	L зк	L к	L дк	L зк	L к	L дк
1	0,51 ± 0,06	1,22 ± 0,14	0,49 ± 0,06	0,49 ± 0,10	1,14 ± 0,13	0,63 ± 0,17
1,5	0,53 ± 0,13	0,65 ± 0,10	0,93 ± 0,24 <sup>**</sup>	0,43 ± 0,16	0,74 ± 0,15 <sup>**</sup>	0,66 ± 0,18
2	0,59 ± 0,21	0,48 ± 0,10	1,37 ± 0,52	0,34 ± 0,11 <sup>o</sup>	0,37 ± 0,07 <sup>**</sup>	1,07 ± 0,15 <sup>**</sup>
2,5	0,60 ± 0,13	0,48 ± 0,03	1,31 ± 0,32	0,70 ± 0,36	0,39 ± 0,04 <sup>o</sup>	1,26 ± 0,21

<sup>o</sup> - значения, достоверные по горизонтали; <sup>\*\*</sup> - значения, достоверные по вертикали.

Сравнительный анализ данных 2-х выше приведенных таблиц позволил составить характеристику влияния синтетического стимулятора роста СЯ – антропогенного фактора среды - на рост и координацию органов пшеницы озимой в процессе его формирования:

1. Синтетический регулятор роста растений комплекс спирокарбона с янтарной кислотой в зависимости от концентрации продемонстрировал разную степень негативного воздействия на рост и координацию роста органов проростка *Tr. aestivum* в ходе его формирования.

2. Семена, обработанные концентрацией  $10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup> СЯ формировали проростки, которые по длине и координации роста органов в значительной степени были подобными контрольным. Исключение составила только одна стадия их развития (1 сут.).

3. Мониторинговое исследование действия показало существенное торможение роста coleoptily и придаточных корней во время формирования проростка при меньшей концентрации комплекса.

4. Онтогенетическая координация роста органов продемонстрировала незначительную чувствительность к действию такой дозы данного антропогенного фактора в процессе формирования проростка.

Далее в исследовании составили сравнительную характеристику действия абиотического и разновидностей антропогенных факторов на рост и онтогенетическую координацию роста органов проростков пшеницы озимой во время их формирования. Ее содержит в схематическом виде таблица 7. Как свидетельствует данная таблица, более высокая концентрация СЯ является фактором, который меньше всего влияет на рост и координацию роста органов. Наибольшее воздействие на процесс формирования проростков оказала промышленная вода: её существенному действию в процессе формирования проростков подверглись и рост, и координация роста органов проростков.

Таблица 7

**Сравнительная характеристика действия факторов различной природы на проростки пшеницы озимой во время их формирования**

Параметры		Ростовые			Координации роста органов		
№	фактор	Lгк	Lк	Lдк	Lк/Lгк	Lк/Lдк	Lдк/Lгк
1	Низкая+t <sup>0</sup>		-	-M	-	+M	-
2	Промышленная вода	-M	-M	-M	+ - M	+M	+ - M
3	СБ $10^{-4}$ моль/дм <sup>3</sup>	+	-			-	
4	СБ $10^{-5}$ моль/дм <sup>3</sup>	-	-M	-M	-	-	

{+} - стимуляция (увеличение), {-} - торможение (уменьшение), {M}- процесса (показателя) в мониторинге формирования проростков пшеницы озимой (мониторинговыми изменениями показателя считали такие, которые имели место на 2-х и более этапах формирования проростка).

Другие исследованные факторы имели промежуточный характер влияния на указанные процессы. Данные в указанной таблице позволяют рассматривать комплекс СЯ в концентрации  $10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup> как антропогенный фактор с высоким уровнем экологической безопасности, а



промышленную сточную воду как фактор среды, оказывающий существенное токсическое воздействие на организм. В целом исследованные факторы по степени возрастания негативного влияния на процессы роста и координации роста органов проростков пшеницы на протяжении их формирования можно проранжировать следующим образом:

**Промышленная вода > СЯ  $10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup> > Низкая +t° > СЯ  $10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>**

Незначительное действие низкой температуры +t° на исследуемые процессы, по-видимому, связано с наличием у пшеницы озимой адаптаций к данному фактору. Установленные существенные различия влияния двух концентраций комплекса СЯ вызвано наличием у него биостимулирующих свойств: близкие концентрации способны оказывать разнонаправленное влияние на процессы у растений. Для исследованного комплекса такие свойства были описаны нами в предыдущих публикациях (Сидорович и др.,2013; Баканча и др.,2015).

Таким образом, в исследовании была создана экспресс-методика определения степени негативного воздействия антропогенных факторов на организм с использованием 6 биометрических параметров, которые характеризуют рост и координацию роста органов проростка пшеницы (фитотеста). Она содержит фактор-эталон, оказывающий существенное негативное воздействие на живую систему (промышленная сточная вода), фактор-эталон, который является практически экологически безопасным (синтетический стимулятор роста растений в концентрации  $10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>) для организма и их характеристику как совокупности изменений показателей роста и координации роста органов проростка пшеницы озимой в процессе его формирования.

Предметом дальнейших исследований является использование данной методики в скрининге широкого спектра антропогенных факторов среды для выяснения степени их экологической безопасности.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Баканча М.В., Гладков А.О., Сидорович М.М. Визначення біостимулюючих властивостей хімічних речовин з класу біциклічних бісечовин засобами фітотестування // Біологічні дослідження - 2015: Збірник наукових праць. – Житомир: ПП «Рута»,2015. – С. 225-228.
2. Боме А.Я., Боме Н.А. Реакция сортов мягкой яровой отечественной и зарубежной селекции на пониженные температуры // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – № 6 – С. 61-62.
3. Речицький О.Н., Пилипчук Л.Л. Дослідження на рослинних об'єктах рістрегулюючої активності спірокарбону та його похідних // Чорноморський ботанічний журнал. – 2010. – Т. 6. – № 1. – С. 89-94.
4. Сидорович М.М., Кундельчук О.П., Воронова Е.А. Определение уровня экологической безопасности комплекса спирокарбона с янтарной кислотой при помощи фитотестов // Сборник научных трудов Sword. – Выпуск 3. Том 43. – Иваново: Макарова А.Д., 2013. – Цит: 313-0563. – С. 46-54.

5. Dai M., Deng X.P., Yang S.S., Cao R., Guo H.B., Zhang F. Effects of water stress on protein expression and physiological properties of different genotype wheat (*Triticum aestivum* L.) sprouts // *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao.* – 2009. – Vol. 20(9). – P. 2149-2156.
6. Horta L.P., Braga M.R., Lemos-Filho J.P., Modolo L.V. Organ-coordinated response of early post-germination mahogany seedlings to drought // *Tree Physiol.* – 2014. – Vol. 34(4). – P. 355-366. doi: 10.1093/treephys/tpu017.
7. Kaydan D., Yagmur M. Germination, seedling growth and relative water content of shoot in different seed sizes of triticale under osmotic stress of water and NaCl // *African J. Biotechn.* – 2008. – Vol. 7(16). – P. 2862-2868.
8. Khan A.S., Allah S.U., Sadique S. Genetic variability and correlation among seedling traits of wheat (*Triticum aestivum*) under water stress // *Int. J. Agricult.Biol.* – 2010. ISSN Print: 1560-8530; ISSN Online: 1814-9596 09-390/MMI/2010/12-2-247-250. <http://www.fspublishers.org>
9. Khodadad M. An evaluation of safflower genotypes (*Carthamus tinctorius* L.), seed germination and seedlings characters in salt stress conditions // *African J. Agricult. Res.* – 2011. – Vol. 6(7). – P. 1667-1672.
10. Ma X.F., Yu T., Wang L.H., Shi X., Zheng L.X., Wang M.X., Yao Y.Q., Cai H.J. Effects of water deficit at seedling stage on maize root development and anatomical structure // *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao.* – 2010. – Vol. 21(7). – P. 1731-1736.
11. Noori A.S., Maivan H.Z., Alaie E. *Leucanthemum vulgare* lam. germination, growth and mycorrhizal symbiosis under crude oil contamination // *Int J. Phytoremediation.* – 2014. – Vol. 16(7-12). – P. 962-970.
12. Pirzad A., Ghasemian V., Darvishzadeh R., Sedgh M., Hassani A., Onofri A. Allelopathy of sage and white wormwood on purslane germination and seedlings growth // *Not. Sci. Biol.* – 2010. – Vol. 2(3). – P. 91-95.
13. Ruiz-Carrasco K., Antognoni F., Coulibaly A.K., Lizardi S., Covarrubias A., Martínez E.A., Molina-Montenegro M.A., Biondi S., Zurita-Silva A. Variation in salinity tolerance of four lowland genotypes of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as assessed by growth, physiological traits, and sodium transporter gene expression // *Plant Physiol Biochem.* – 2011. – Vol. 49(11). – P. 1333-1341. doi: 10.1016/j.plaphy.2011.08.005.
14. Srivastava R., Tewari A., Chauhan L.K., Kumar D., Gupta S.K. Ecotoxicological evaluation of municipal sludge // *Altern. Lab. Anim.* – 2005. – Vol. 33(1). – P. 21-27.
15. Taeger S., Sparks T.H., Menzel A. Effects of temperature and drought manipulations on seedlings of Scots pine provenances // *Plant Biol. (Stuttg).* – 2014. Sep 26. doi: 10.1111/plb.12245.

Сидорович М.М., Кундельчук О.П.

**РОСТ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ КООРДИНАЦИЯ РОСТА  
ОРГАНОВ ПРОРОСТКА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В УСЛОВИЯХ  
ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ: МОНИТОРИНГ  
ПРОЦЕССОВ**

*Ключевые слова:* рост, онтогенетическая координация роста органов проростка, антропогенный фактор среды, биометрические показатели фитотеста

В статье описана возможность использования 6 биометрических параметров проростка пшеницы озимой для создания экспресс методики определения экологической безопасности антропогенного фактора среды. Она содержит фактор-эталон, оказывающий существенное негативное воздействие на живую систему; фактор-эталон, который является практически экологически безопасным для организма, и их характеристику как совокупности изменений показателей роста и координации роста органов проростка пшеницы в процессе его формирования.

Сидорович М.М. , Кундельчук О.П.

**РІСТ ТА ОНТОГЕНЕТИЧНА КООРДИНАЦІЯ РОСТУ ОРГАНІВ  
ПРОРОСТКА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ВПЛИВУ ФАКТОРІВ  
СЕРЕДОВИЩА: МОНІТОРИНГ ПРОЦЕСІВ**

*Ключові слова:* ріст, онтогенетична координація росту органів проростка, антропогенний фактор середовища, біометричні показники фітотеста.

В даній статті описана можливість використання 6 біометричних параметрів проростка пшениці озимой для створення експрес методики визначення екологічної безпеки антропогенного чинника середовища. Вона містить фактор-еталон, що робить істотний негативний вплив на живу систему; фактор-еталон, який є практично екологічно безпечним для організму, і їх характеристику як сукупності змін показників зростання і координацію росту органів проростка пшениці в процесі його формування.

УДК 634.37 (043.2)

Сидорович М.М., Кундельчук О.П., Кот С.Ю.

**ФІТОТЕСТУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НОВОГО  
СИНТЕТИЧНОГО СТИМУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН –  
КОМПЛЕКСУ СПІРОКАРБОН З БУРШТИНОВОЮ КИСЛОТОЮ**

Херсонський державний університет,  
кафедра біології людини та імунології  
E-mail: marinasidorovich1@yandex.ua

*Ключові слова:* фітотест, стимулятор росту рослин, екологічна безпеність

Розроблення нових ефективних синтетичних регуляторів росту рослин є однією з нагальних проблем сучасного землеробства. Хіміки Херсонського державного університету залучилися до її розв'язання і створили спектр таких речовин – похідних спірокарбону [3]. Ці синтетичні речовини відносять до нового класу синтетичних регуляторів росту рослин. Він є спіросполукою, яка складається з двох гетероциклів, кожен з яких має два атоми Нітрогену и чотири атоми Карбону. Один з них є загальним. Кожне кільце має карбонільну групу. Цикли знаходяться в транс-конфігурації відносно загального атому карбону. Синтез спірокарбону здійснювали двома шляхами, які базувалися на взаємодії сечовини з кетонами або їх похідними в присутності сильно концентрованої кислоти [7]. Комплекс спірокарбону з бурштиновою кислотою одержали в реакторі, сполученому зі зворотним холодильником. На водяній бані нагріли суміш спирту об'ємом 5 см<sup>3</sup> з бурштиновою кислотою масою 1,18 г (0,01 моль). Після того, як кислота розчинилася, додали невеликими порціями кристалічний спірокарбон масою 3,6 г (0,012 моль). Нагрівання продовжили до утворення однорідного розчину. Після цього додали ацетон об'ємом 5 см<sup>3</sup> у і продовжили кип'ятити ще 1 год. Через добу випали білі голкоподібні кристали. Вихід 2 г (37 %). T<sub>пл.</sub> = 240 °C. Хіміки ХДУ розпочали характеристику рістрегулюючих властивостей вказаних препаратів [2,6-7]. Водночас ґрунтового опису їх біологічних властивостей засобами фітотестування проведено ще не було. Саме цикл таких досліджень проводиться в науковій групі з проблем цитоекології ХДУ під керівництвом професора М.М. Сидорович. Результати, що презентуються, є її частиною.

Отже, метою дослідження стала характеристика біологічних властивостей комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою засобами батареї фітотестів.

**МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ**

У дослідженні до складу батареї фітотестів увійшли пророщене насіння пшениці озимої *Triticum durum Desf.* (фітотест 1) , пророщене насіння пшениці ярової *Triticum aestivum L.* (фітотест 2) і культура ряски малої

*Lemna minor* L. (фітотест 3). Під час добору фітотестів виходили з сільськогосподарського значення рослин, їх індикаторних можливостей щодо визначення поллютантності чинника і результатів власних попередніх досліджень.

*Постановка експерименту.* Насіння пшениці замочили на 1 добу в дис. H<sub>2</sub>O і різних концентраціях (10<sup>-7</sup> - 10<sup>-2</sup> мол/л) комплексу і суміші спірокарбон з бурштиновою кислотою (СБ), спірокарбону та бруштинової кислоти. Після цього впродовж 2 діб насіння проростили при t= 26°C за загальновизнаною методикою. Після цього для кожного проростка обчислили 4 біометричні показники: енергію пророщення (ЕП), довжину кореню (L<sub>кор</sub>) і стебла (L<sub>ст</sub>), відношення L<sub>кор</sub>/L<sub>ст</sub>. L<sub>кор</sub> – це довжина головного кореня від його кінчика до насінини, в мм. Вказані показники дозволяють оцінити вплив комплексу на процеси пророщення насіння, ріст проростків, співвідношення ростових процесів у стеблі і корені. Ряска мала. Культивування *Lemna minor* L. проводили в чашках Петрі на дистильованій воді (контроль) і розчинах комплексу СБ (10<sup>-4</sup> моль/л та 10<sup>-5</sup> моль/л). Чашки з ряскою експонували впродовж 15 діб. На 3, 6, 9 і 15 добу визначали кількість листеців в кожній чашці [8]. По закінченню культивування вимірювали максимальну довжину кореня (L<sub>к</sub>, V<sub>вибірки</sub> = 70), кількість листеців з мертвими клітинами (V<sub>вибірки</sub> = 70) та концентрацію хлорофілу за допомогою ФЕК.

*Визначення температуро-протекторних властивостей комплексу СБ.* Наведена далі методика розроблена власноруч [1]. За нею насіння пшениці озимої замочили на 1 добу в 10<sup>-4</sup> мол/л, 10<sup>-5</sup> мол/л комплексу СБ і дис. H<sub>2</sub>O. Потім його проростили при t = +4°C впродовж 4-х годин і перенесли до термостату при t = +26°C. Паралельно пророщували вказані варіанти при t= +26°C без впливу низької температури. Всі варіанти пророщували впродовж 2- діб. Подальші біометричні дослідження проводили, як описано вище.

*Статистична обробка кількісних даних.* Ступінь ушкоджуючої дії (УД) обчислили за методикою [5]. Визначення фітотоксичної дії (Е<sub>т</sub>) препарату проводилось шляхом зіставлення показників тест-функції (L<sub>ср</sub>) кореня в контрольних і експериментальних варіантах. Фітотоксична дія спостерігається якщо E<sub>т</sub> > 20% від контрольного рівня [4].

Кількісні дані одержані на репрезентативних об'ємах вибірок з p=0,05. Статистична обробка здійснена з використанням критерію Ст'юдента і ресурсу Excel.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### Фітотестування засобами пророщеного насіння пшениці *Triticum*

*Ростові процеси.* Характеристика біологічних властивостей комплексу СБ засобами фітотестів пророщене насіння пшениці озимої *Tr. durum* (1) і

пророщене насіння пшениці ярової *Tr. aestivum* (2) одержані в моніторинговому дослідженні. Його результати містить таблиця 1.

Таблиця 1

**Порівняльна динаміка біометричних показників проростків фітотестів *Triticum* в моніторингу комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою**

Варіант	Фітотест (1)				Фітотест (2)			
	ЕП 1	Лкор1	Лст1	Лст/Лкор1	ЕП 2	Лкор 2	Лст 2	Лст/Лкор 2
<b>Контр.</b>	<b>84,5±4,7</b>	<b>31,2±1,3</b>	<b>17,3±0,7</b>	<b>0,59±0,04</b>	<b>75,0±4,3</b>	<b>28,9±1,8</b>	<b>11,1±0,7</b>	<b>0,38±0,04</b>
10 <sup>-2</sup>	71,0±5,3 <sup>a</sup>	30,5±1,7	16,0±0,8 <sup>a</sup>	0,57±0,03	73,0±3,6	27,1±1,8	10,3±0,7	0,38±0,04
10 <sup>-2</sup>	79,0±12,1	29,4±1,4	13,8±0,7 <sup>a</sup>	0,50±0,02 <sup>a</sup>	79±5,1 <sup>a</sup>	25,8±1,5 <sup>a</sup>	11,7±0,7	0,41±0,04 <sup>a</sup>
10 <sup>-3</sup>	81,0±1,6	41,2±1,7 <sup>a</sup>	18,9±0,8 <sup>a</sup>	0,47±0,02 <sup>a</sup>	75,5±4,4	29,9±1,6	10,2±0,7	0,34±0,04 <sup>a</sup>
10 <sup>-4</sup>	85,5±9,2	24,8±1,1 <sup>a</sup>	12,1±0,6 <sup>a</sup>	0,53±0,05	74,0±3,9	28,3±1,7	10,2±0,7	0,36±0,04
10 <sup>-5</sup>	81,0±4,8	29,2±1,4	14,3±0,6 <sup>a</sup>	0,52±0,02 <sup>a</sup>	76,0±4,7	31,5±1,5 <sup>a</sup>	11,6±0,6	0,36±0,04
10 <sup>-6</sup>	72,5±3,5 <sup>a</sup>	38,2±1,5 <sup>a</sup>	18,6±0,8 <sup>a</sup>	0,50±0,02 <sup>a</sup>	75,0±4,2	31,0±2,0	11,4±0,8	0,36±0,04
10 <sup>-7</sup>	84,5±4,7	31,2±1,3	17,3±0,7	0,59±0,04	75,0±4,3	28,9±1,8	11,1±0,7	0,38±0,04

<sup>a</sup> - значення достовірно відрізняються від контролю з  $p=0,05$ .

Аналіз даних цієї таблиці разом з даними одержаними раніш [9] засвідчив, що:

- препарат має рiстрегулюючі властивості і може впливати на енергію пророщення при формуванні проростків пшениці (фітотести 1 і 2); рівень їх прояву видоспецифічний;

- комплекс СБ суттєвіше впливає на фітотест 1, ніж на фітотест 2: достовірні зміни в першому фітотесті зазнають всі показники; водночас Лст (2) не змінюється, інші параметри фітотесту 2 різноспрямовано змінюють свої значення лише за дії 1-2 його концентрацій;

- протестований препарат чинить слабку УД і Еф на живу систему (фітотест 1). Отже, йому притаманний незначний токсичний ефект на рівні організму;

- комплекс СБ має біостимулюючі властивості стосовно пшениці озимої (фітотест 1): моніторинг значень  $L_{кор. 1}$  і  $L_{ст. 1}$  свідчить, що ріст проростка знаходився під різноспрямованим впливом препарату за умови дії різних його концентрацій. При цьому концентрації, які гальмували, і концентрації, що стимулювали ріст, чергувалися. Отже, вказані властивості також є видоспецифічними.

Подальше дослідження спрямували на з'ясування причин виникнення вказаних властивостей в комплексі СБ стосовно пшениці озимої. Для цього склали порівняльну характеристику рiстрегулюючих властивостей похідних препарату та їх суміші за результатами моніторингових досліджень. Таблиця 2 містить їх результати. Порівняння одержаних даних з результатами моніторингового дослідження комплексу СБ (див. табл.1) дозволяє зробити наступні висновки:

Таблиця 2

**Порівняльна динаміка біометричних показників проростків фітотесту *Tr. durum* в моніторингу складових комплексу спірокарбону з бурштиноювою кислотою та їх суміші**

Варіант	Спірокарбон		Бурштинова кислота		Суміш спірокарбон+ бурштинова кислота	
	Лкор С	Лст С	Лкор Б	Лст Б	Лкор С+Б	Лст С+Б
<b>Контр.</b>	<b>18,5 ±1,6</b>	<b>9,0±0,6</b>	<b>36,5±1,5</b>	<b>15,1±0,6</b>	<b>29,5±2,0</b>	<b>13,0±0,7</b>
10 <sup>-2</sup>	<b>15,1±1,3<sup>a</sup></b>	<b>7,1±0,4<sup>a</sup></b>	<b>31,0±2,0<sup>a</sup></b>	<b>11,6±2,5<sup>a</sup></b>	<b>22,4±2,0<sup>a</sup></b>	<b>9,4±0,6</b>
10 <sup>-2</sup>	<b>16,1±1,6<sup>a</sup></b>	9,2±0,8	<b>40,5±1,5<sup>a</sup></b>	<b>16,7±0,6<sup>a</sup></b>	29,9±2,5	13,2±0,9
10 <sup>-3</sup>	17,7±2,2	8,5±1,2	35,0±1,3	14,0±0,6	29,8±2,1	12,3±0,8
10 <sup>-4</sup>	16,6±1,4	<b>8,0±0,7<sup>a</sup></b>	<b>41,5±1,3<sup>a</sup></b>	<b>17,3±0,6<sup>a</sup></b>	30,6±2,5	13,0±1,0
10 <sup>-5</sup>	17,0±1,5	8,4±0,7	38,0±1,4	15,2±0,6	31,2±2,1	12,9±0,8
10 <sup>-6</sup>	17,6±1,4	8,7±0,6	<b>40,5±1,5<sup>a</sup></b>	<b>17,6±0,7<sup>a</sup></b>	29,3±2,3	13,2±0,1
10 <sup>-7</sup>	<b>18,5 ±1,6</b>	<b>9,0±0,6</b>	<b>36,5±1,5</b>	<b>15,1±0,6</b>	<b>29,5±2,0</b>	<b>13,0±0,7</b>

<sup>a</sup> - значення достовірно відрізняються від контролю з  $p=0,05$ .

- всі досліджувані хімічні речовини спроможні регулювати ріст проростка, але ступінь такої регуляції різний;

- комплекс СБ має вищий рівень впливу на ріст проростка пшениці озимої, ніж окремі його компоненти та суміш спірокарбону з бурштиноювою кислотою;

- комплекс СБ має біостимулюючі властивості, а в його складових та їх суші вони відсутні;

- виникнення цих властивостей пов'язане з утворенням комплексної хімічної речовини і набуття нею нових характеристик порівняно з її складовими.

*Протекторні властивості.* У попередніх власних дослідженнях [1] відпрацьовано модель короткочасного впливу низької плюсової температури на процес росту проростка пшениці і доведено ефективність її використання щодо пшениці озимої. Виходячи з цих досліджень, провели моніторинг температуро-протекторних властивостей комплексу СБ на фітотесті 1. Таблиця 3 містить його результати. Як свідчать дані цієї таблиці, концентрація 10<sup>-4</sup> мол/л не змінює L<sub>кор.</sub> при короткочасному впливі вказаного температурного чинника, забезпечуючи аналогічний контролю 1 («тепловому контролю») ріст кореня.

Отже, протестований препарат має температуро-протекторні властивості: він підвищує адаптаційні можливості кореню пшениці озимої до короткочасної дії низької плюсової температури.

Проведене моніторингове дослідження комплексу спірокарбону з бурштиноювою кислотою засобами 2-х фітотестів «пророщення насіння пшениці» довело, що вказаний препарат:

- не здійснює суттєвої токсичної дії на рослинні системи;

- має рістрегулюючі і біостимулюючі властивості, що є видоспецифічними; останні виникають в результаті утворення комплексної хімічної речовини з спірокарбону та бурштинової кислоти;
- спроможний захистити рослину від короткочасної дії низької плюсової температури, тобто йому притаманні певні температуро-протекторні властивості.

Таблиця 3.

**Визначення температуропротекторних властивостей комплексу спірокарбону з бурштиновою кислотою в модельній системі «пророщеного насіння пшениці озимої»**

Варіант	ЕП	L <sub>ст.</sub>	L <sub>кор.</sub>	L <sub>ст./L<sub>кор.</sub></sub>
<b>Контроль 1 (t= +26°C)</b>	<b>78±6,3</b>	<b>12,1 ± 0,1</b>	<b>25,9 ± 1,3</b>	<b>0,4 ± 0,02</b>
Контроль 2 (t= +4°C)	87,5±7,1 <sup>a</sup>	13,3 ± 0,1 <sup>a</sup>	23,4 ± 1,2 <sup>a</sup>	0,3 ± 0,01 <sup>a</sup>
10 <sup>-4</sup> моль/л (t= +4°C)	84,5±5,4 <sup>a</sup>	8,1 ± 0,1 <sup>a</sup>	<b>26,4 ± 1,3</b>	0,3 ± 0,01 <sup>a</sup>
10 <sup>-5</sup> моль/л (t= +4°C)	84±6,7 <sup>a</sup>	7,0 ± 0,1 <sup>a</sup>	22,4 ± 1,2 <sup>a</sup>	0,3 ± 0,01 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> – значення достовірно відрізняються від контролю 1 з p=0,05.

**Фітотест «культура ряски малої *Lemna minor* L.»**

Культуру *L. minor* (фітотест 3) використали в дослідженні з метою доведення того, що комплекс СБ не є полютантом. Для цього були відстеженні зміни декількох її кількісних показників в умовах підтримання культури на рістінгібуючій (10<sup>-5</sup> моль/л) і рістстимулюючій (10<sup>-4</sup> моль/л) концентраціях комплексу стосовно пшениці озимої (фітотест1). Вказані параметри складали дві групи: показники гальмування росту та інші показники токсичного впливу.

*Ростові показники.* У таблиці 4. наведені результати моніторингу кількості листеців ряски малої разом з їх статистичною обробкою на третій, шостий, дев'ятий та п'ятнадцятий дні культивування. Згідно цієї таблиці концентрація 10<sup>-4</sup> моль/л (рістстимулююча для фітотестів 1 та 2) сприяла достовірному збільшенню кількості листеців відносно контролю впродовж всього періоду експозиції. Концентрація 10<sup>-5</sup> моль/л (рістінгібуюча для фітотестів 1 та 2) викликала достовірне збільшення кількості листеців лише на третій день культивування, в інші дні цей показник не відрізнявся від контрольного.

Отже, встановлено, що концентрація 10<sup>-4</sup> моль/л відносно *L. minor* є ріст стимулюючою як і фітотесті 1. Водночас концентрація 10<sup>-5</sup> моль/л не є рістінгібуючою відносно контролю в фітотесті 3 - ряска. Таким чином, комплекс СБ може стимулювати ріст *L. minor*, водночас в нього відсутній інгібуючий ефект на ріст численності листеців.

У таблиці 5. наведені данні щодо середньої довжини кореню в *L. minor* на 15 добу культивування. Цей показник відобразив вплив СБ на ріст кореня ряски малої за умови дії таких самих концентрацій на її культуру. Одержані



дані свідчать що, концентрація  $10^{-4}$  моль/л СБ інгибує процес росту кореня *L. minor*. Тому далі був визначений  $E_r$ . Його обчислення засвідчило відсутність фітотоксичної дії (16% проти норми 20%) в препараті СБ. Отже, стимулююча ріст кореню пшениці озимої концентрація СБ сприяє гальмуванню його росту в *L. minor*, але не здійснює фітотоксичного ефекту.

Таблиця 4.

**Моніторинг кількості листеців у модельній системі «культура *L. minor*» за впливу комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою**

Концентрація комплексу (моль/л)	Доба культивування				
	0	III	VI	IX	XV
<b>Контроль</b>	50	59±3	64±2	78±4	124±28
$10^{-4}$	50	68±6 <sup>a</sup>	74±7 <sup>a</sup>	89±9 <sup>a</sup>	137±28 <sup>a</sup>
$10^{-5}$	50	64±4 <sup>a</sup>	68±5	78±7	119±13

<sup>a</sup> - значення достовірно відрізняються від контрольних з  $p=0,05$

Таблиця 5.

**Динаміка біометричних показників «культура *L. minor*» в моніторингу біологічних властивостей спірокарбону з янтарною кислотою**

Концентрація комплексу (моль/л)	Контроль	$10^{-4}$	$10^{-5}$
<b>L кор.(мм)</b>	8,3±0,6	6,9±0,5 <sup>a</sup>	8,1±0,4

<sup>a</sup> - значення достовірно відрізняються від контрольних з  $p=0,05$

Таким чином, проведені виміри ступеню впливу комплексу СБ на культуру ряски малої засвідчили відсутність суттєвого токсичного ефекту на її ростові процеси.

*Інші показники токсичного впливу.* Наступним показником токсичного впливу препарату СБ на культуру *L. minor* була кількість мертвих клітин в листецях на 15 добу культивування. Отримані результати засвідчили, що в контрольних чашках Петрі частка листеців, що містять мертві клітини складала 21%, при концентрації СБ  $10^{-4}$  моль/л - 18,6%, при  $10^{-5}$  моль/л – 14,3%. Отже, кількість мертвих клітин у ряски малої в умовах її культивування на розчинах СБ не збільшується порівняно з контролем, а навіть зменшується. Проте встановлене явище потребує подальшого вивчення.

Останнім показником виміру токсичного впливу препарату була концентрація хлорофілу. Отримані результати свідчать, що даний показник не має суттєвих відмінностей в контролі і в експерименті : в контрольному варіанті  $C = 0,28$  мг/л, для концентрацій СБ  $10^{-4}$  моль/л та  $10^{-5}$  моль/л вміст хлорофілу дорівнював 0,27 мг/л та 0,26 мг/л, відповідно. Отже, значення концентрації хлорофілу в листецях практично не змінилися в експериментальних умовах. Одержані дані свідчать про відсутність впливу препарату на процес фотосинтезу. Незмінність кількості мертвих клітин і

концентрації хлорофілу можна розглядати як ознаку відсутності в комплексу цитотоксичної дії на рослини. Таким чином, дослідження із застосуванням модельної системи «культура *L. minor*» стосовно комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою засвідчило, що він:

- не є полютантом;
- не має фітотоксичної дії;
- може стимулювати ростові процеси;
- не має цитотоксичного ефекту.

### ВИСНОВКИ

Проведене моніторингове дослідження комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою засобами батареї фітотестів дозволило виокремити такі його біологічні властивості і з'ясувати причини виникнення деяких з них:

- препарат не є полютантом;
- він здійснює незначну ушкоджуючу дію на організм;
- в нього відсутній фітотоксичний ефект і цитотоксична дія;
- комплекс СБ має видоспецифічні рістрегулюючі властивості;
- йому притаманні біостимулюючі властивості, що є також видоспецифічними; їх виникнення пов'язане з утворенням комплексної хімічної речовини з спірокарбону і бурштинової кислоти;
- препарат спроможний захистити рослину від короткочасної дії низької плюсової температури, тобто йому притаманні певні температуро-протекторні властивості.

Одержані результати дослідження дають можливість припустити, що синтетичну хімічну речовину «комплекс спірокарбон з бурштиновою кислотою» можна розглядати як антропогенний чинник, якому притаманний певний ступінь екологічної безпеки. Прикінцевий висновок про рівень такої безпеки препарату можна зробити після визначення особливостей його мутагенного і стресового впливу на модельну систему, що і становить мету наших подальших досліджень.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Баканча М.В., Воронова К.А. Протекторні властивості синтетичного стимулятора росту з класу біциклічних біссечовин – похідних спірокарбону // Екологічна безпека держави: Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених та студентів – К.: НАУ, 2013. – С. 126-127.
2. Єзіков В.І., Речицький О.Н., Пилипчук Л.Л., Кот С.Ю. Вплив гетероциклічних сполук на ріст проростків озимої пшениці (*TRITICUM AESTIVUM* L.) // Таврійський науковий вісник. – 2010. – Вип. 71. – Част. 3. – С. 12-16.
3. Ересько В.А., Голик Г.А., Евтушенко В.П. Регулятор роста растений / Автор. свидет. 1628255, опуб.15.10.1990.
4. МР 2.1.7.2297-07. Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.gosthelp.ru/text/MR217229707Obosnovaniekla.html>.

5. МУ 1.2.2968-11. 1.2. Гигиена, токсикология, санитария. Порядок биологической оценки действия наноматериалов на растения по морфологическим признакам. Методические указания" (утв. Роспотребнадзором 17.10.2011). - М., Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011.
6. Речицький О. Н., Пилипчук Л. Л. Дослідження на рослинних об'єктах рiстрегулюючої активності спірокарбону та його похідних // Чорноморський ботанічний журнал, 2010. – Т. 6. – № 1. – С. 89-94.
7. Речицький О. Н., Пилипчук Л. Л., Єзіков В. І., Косяк Т. А. Дослідження рiст регулюючої активності спірокарбону та його похідних на рослинних об'єктах . – Зб. наук. праць. Теорія і практика сучасного природознавства. – Херсон: ПП Вишемірський В.С., 2009. – 66-70 с.
8. Рясковые - как биоиндикаторы – [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://duckweed.kubagro.ru/index.htm>
9. Сидорович М.М., Кундельчук О.П., Воронова Е.А.Определение уровня экологической безопасности комплекса спирокарбон с янтарной кислотой при помощи фитотестов // Сборник научных трудов SWord. – Выпуск 3. Том 43. – Иваново: Маркова А.Д., 2013. – С. 46-54.

Сидорович М.М., Кундельчук О.П., Кот С.Ю.

### **ФІТОТЕСТУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НОВОГО СИНТЕТИЧНОГО СТИМУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН – КОМПЛЕКСУ СПІРОКАРБОН З БУРШТИНОВОЮ КИСЛОТОЮ**

*Ключові слова:* фітотест, стимулятор росту рослин, екологічна безпе́ність

У статі висвітлені результати моніторингового дослідження щодо характеристики біологічних властивостей синтезованого в Херсонському державному університеті комплексу спірокарбон з бурштиноюю кислотою (СБ) – нового регулятора росту рослин. Вона складена в процесі фітотестування препарату. Пророщене насіння пшениці озимої *Triticum durum Desf.* і пшениці ярової *Triticum aestivum L.*, культура ряски малої *Lemna minor L.* увійшли до складу батареї фітотестів. Різні концентрації комплексу СБ, його окремих компонентів та їх суміш були протестовані цією батареєю. Біометричні, цитологічні і біохімічні показники фітотестів визначили по завершенню експерименту.

Проведене моніторингове дослідження на батареї фітотестів показало, що комплекс спірокарбону з бурштиноюю кислотою не є полютантом; здійснює незначну ушкоджуючу дію на організм; не має фітотоксичного і цитотоксичного ефектів; має видоспецифічні рiстрегулюючі і біостимулюючі властивості; має певні температуропротекторні властивості. Виникнення біостимулюючих властивостей спричинено утворенням комплексної хімічної речовини з спірокарбону і бурштиноюю кислоти.

Сидорович М.М., Кундельчук О.П., Кот С.Ю.  
**ФИТОТЕСТИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НОВОГО  
 СИНТЕТИЧЕСКОГО СТИМУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ -  
 КОМПЛЕКСА СПИРОКАРБОН С ЯНТАРНОЙ КИСЛОТОЙ**

*Ключевые слова:* фитотест, стимулятор роста растений, экологическая безопасность

В статье освещены результаты мониторингового исследования характеристики биологических свойств синтезированного в Херсонском государственном университете комплекса спирокарбон с янтарной кислотой - нового регулятора роста растений. Она составлена в процессе фитотестирования препарата. Пророщенные семена пшеницы озимой *Triticum durum Desf.* и пшеницы яровой *Triticum aestivum L.*, культура ряски малой *Lemna minor L.* вошли в состав батареи фитотестов. Различные концентрации комплекса, его отдельных компонентов и их смесь были протестированы этой батареей. Биометрические, цитологические и биохимические показатели фитотестов определили по завершению эксперимента.

Проведенное мониторинговое исследование на батарее фитотестов показало, что комплекс спирокарбону с янтарной кислотой не является поллютантом; осуществляет незначительное повреждающее действие на организм; не имеет фитотоксичных и цитотоксического эффектов имеет видоспецифические рострегулирующие и биостимулирующие свойства; имеет определенные температуропротекторные свойства. Возникновение биостимулирующих свойств вызвано образованием комплексу химического вещества спирокарбону и янтарной кислоты.

УДК 504/551.5:582.2 – 57.03:1-924.86

Сушко С.В.

## ОСНОВНІ БІОКЛІМАТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕПОВОЇ ЗОНИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я В ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ СТОРІЧЧЯ

Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського,  
м. Миколаїв, e-mail:79ssv@i.ua

*Ключові слова:* ландшафтно-кліматичні підзони Степу, кліматичний комплекс, середньорічні температури, степ.

Антропогенна трансформація первинних степових екосистем, що особливо інтенсивна з середини минулого століття, призвела до руйнації цілісного біорізноманіття та зникнення більшості аборигенних рослин і тварин. В результаті дослідження степової зони Північно-Західного Причорномор'я простежується кореляція біокліматичних особливостей регіону, як аргументу формування мозаїчних агроценотичних комплексів змішаного природно-агрогенного генезису. Рекомендовано диференціювати в якості сухо-степової підзони лише територію півдня межиріччя Дністра-Дніпра.

Причорноморська степова зона являє собою унікальну природно-ландшафтну побудову, яка помітно відрізняється від інших територіальних областей євразійської степової смуги. Відмінностей багато і зумовлені вони як геогенезисом Причорноморської низини, так і особливостями її географічного розташування, що здавна визначали основні еволюційні аспекти місцевого біокліматичного комплексу та відповідними ландшафтно-грунтовими характеристиками поверхні. Останні, у загальному плані, прямо визначені гідро-геологічними перетвореннями чорноморського басейну, який разом із Середземномор'ям і Балканами сформував сучасні орографічні, ландшафтні, кліматичні та біотичні умови всього південного регіону України [4].

Так, саме в Північно-Західному Причорномор'ї відбувається фронтальний контакт потужного атлантико-середземноморського кліматичного комплексу з суто континентальним кліматичним центром східно-євразійської степової смуги. Через це Північне Причорномор'я, на відміну від Південного, відрізняється дуже нестабільним сезонно-кліматичним режимом із відповідно збільшеним локальним різноманіттям біотопічних та ландшафтно-кліматичних характеристик місцевості [4]. Завдяки такої різноманітності відносно невеликої за площею території, в її межах існують і успішно функціонують чисельні біотичні угруповання, які загалом характерні для різних географічно-кліматичних зон. Певно, що специфічні геолого-географічні та біотичні умови регіону є однією з

головних причин значного різноманіття ґрунтів, формування яких відбувалось на межі плейстоцену-голоцену [1].

У наявний час, на фоні екологічних, ландшафтних і кліматичних змін, які набули свого розвитку в регіоні впродовж останнього півстоліття, виникла необхідність перегляду зонального поділу території Причорноморської низини та самих принципів її межування. Так, біокліматичне районування її окремих місцевостей раніше базувалось на ґрунтово-фітоценотичній диференціації, яка чітко відповідала локально-кліматичним умовам [6]. Але, потужна трансформація зонального степу в суцільний агроландшафт елімінує успіх зонування цієї території за ознаками первинно-степових фітоценозів, тож **метою даної роботи** обрано вивчення біокліматичних параметрів Північно-Західного Причорномор'я в другій половині ХХ сторіччя.

### МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ.

Базисним матеріалом для аналітичних узагальнень даної роботи, є результати власних еколого-ботанічних, агроекологічних, біокліматичних і біоценотичних досліджень існуючих екокомплексів різних ділянок сухо-степової зони Північно-Західного Причорномор'я, виконаних впродовж 2011-2016 рр. Вказані дослідження реалізовані в межах теми «Еколого-моніторингові дослідження лиманів межиріччя Тилігулу-Дніпра та їх екосистем» (02407U0032114 від 20.06.13) та її продовження «Еколого-моніторингові дослідження біотичного різноманіття межиріччя Тилігулу-Дніпра» (0116U003789 від 01.02. 2016).

В якості ретроспективних були використані літературні, звітні та статистичні дані щодо геоморфології, геології, гідрології, гідрохімії, палеокліматичної та сучасної кліматичної ситуації в Північно-Західному Причорномор'ї. Поєднання останніх із результатами власних досліджень дозволили провести значні за обсягом аналітично-порівняльні узагальнення, відображені в даній статті.

Статистичні обчислення фактичних даних включали різноманітні методи параметричних і непараметричних розрахунків, поєднаних з елементами кореляційного, факторного та варіаційного аналізів .

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Внутрішньо-регіональна ландшафтно-кліматична та біотична неоднорідність Північного Причорномор'я відмічена ще в роботах Геродота і добре простежується в археологічних та історичних матеріалах [1]. Так, палеоекологічні дані вказують, що на початку голоцену в умовах вологого і теплого атлантико-середземноморського клімату вся прибережна смуга північно-західної частини чорноморського шельфу мала зовсім іншу конфігурацію, являючи собою низинний водно-болотний ландшафт із суцільними масивами плавнів озерно-дельтового типу. Їх остаточні залишки до наявного часу збережені в дельтових зонах річок регіону,

демонструючи унікальну стійкість та довершену біотичну специфіку навіть в умовах панування степо-аридного біокліматичного комплексу, який сформувався ще на початку-середині 3-го тисячоліття [1].

Перші детальні еколого-біотопічні обстеження Північного Причорномор'я в межах тодішньої Херсонської губернії були виконані науковцями Одеського (Новоросійського) університету в середині XIX-го сторіччя. За їх результатами у межиріччі Дунаю-Дніпра були виділено дві основні широтно-кліматичні області, помітно відмінні за складом рослинних і тваринних угруповань, характером ґрунтів тощо. Досить умовна межа між цими областями проведена через вершини приморських лиманів, на відстані від 40 до 60 км від морського узбережжя. Детальний розгляд південної частини свідчить про явну «прив'язку» її північної межі саме до ґрунтових характеристик – вона чітко пов'язана із місцевостями, які відрізняють відносно бідні ґрунти (каштанові, південні суглинкові та малопотужні солонцюваті чорноземи тощо) на поверхні карстових пластів із високомінералізованими підземними водами [11].

Більш детальні підходи до зонального розмежування Північно-Західного Причорномор'я припадають на 30-ті роки минулого сторіччя і базовані на роботах Й.К. Пачоського, В.О. Гериновича та П.А. Тутковського, за якими досить явно простежується наявність трьох основних областей. Території та межі останніх відображені на рисунку 1.

Першою з них виділяється чорноморська кліматична область (зона 4 рисунку 1), яка розташована вздовж узбережжя і до 40-50 км вглиб. На північ від неї, у межах суходільного масиву Причорноморської низини, розташована смуга суто степової, рівнинно-чорноземної зони (3), яка поступово переходить у північно-степову (2) з пересічними висотами на межі 80-170 м. Остання, в свою чергу, на межі річки Кодима вже набуває ознак Лісостепу [4]. Найбільшу площу має область типового степового клімату (підзона 3) з вираженими ознаками континентальності. Південна межа її проходить по лінії Болград–Паланка–Березівка–Вознесенськ–Баштанка–Берислав, північна - по лінії Котовськ–Первомайськ–Арбузинка–Казанка–Апостолове [4,10].

За сучасними уявленнями Причорноморська, або Понтична степова провінція [5] займає територію між Східноєвропейським Лісостепом і чорноморсько-азовським узбережжям, маючи на заході межу вздовж передгірлової ділянки Дунаю і до Єргенів на сході. В межах України вона поєднує 4 різних за будовою геоморфологічних області: бузько-дніпровська, придніпровська донецька та причорноморська на території яких за типом первинних фітокомплексів та з урахуванням широтної зональності розрізняють лугові (різнотравні), істині (ковилові), посушливі та сухі (аридні) степи. Щодо безпосередньо території Північно-Західного Причорномор'я, то остання належить причорноморській степовій області і

розташована в так званій Причорноморській понтичній береговій низині, яка займає весь простір між дельтою Дунаю та Нижнім Дніпром [2,6,8]. Широтно-кліматична зональність цієї місцевості відображена на рисунку 2.



Рис. 1. Основні кліматично-ландшафтні зони Північно-Західного Причорномор'я в середині минулого сторіччя [4]

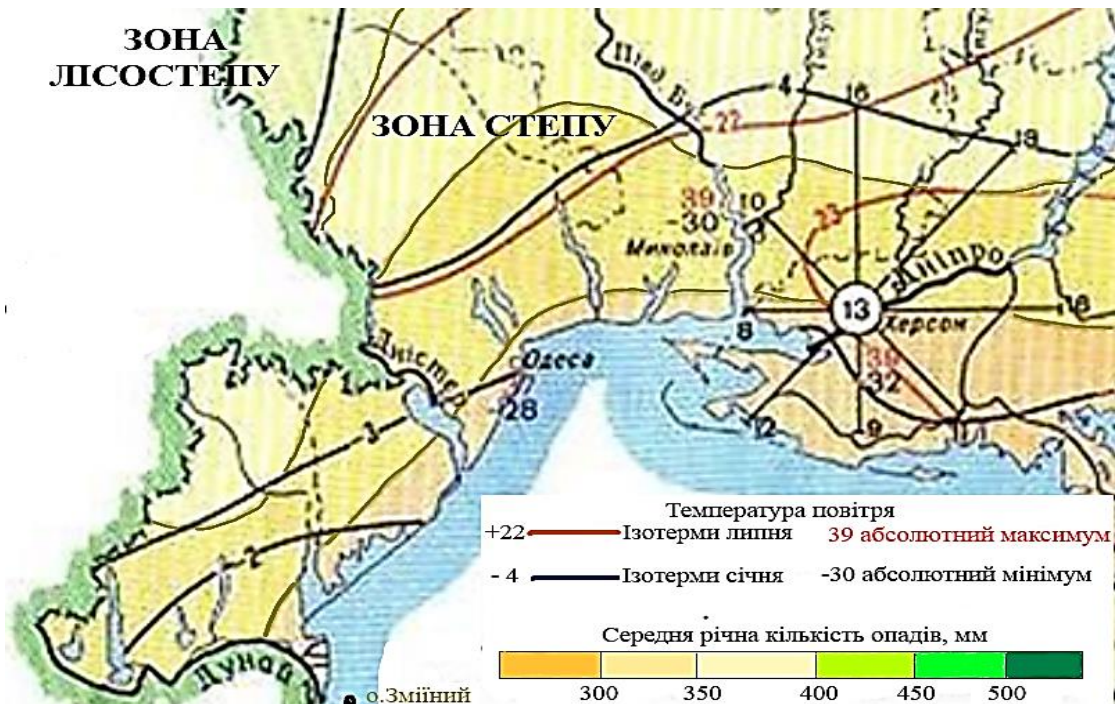
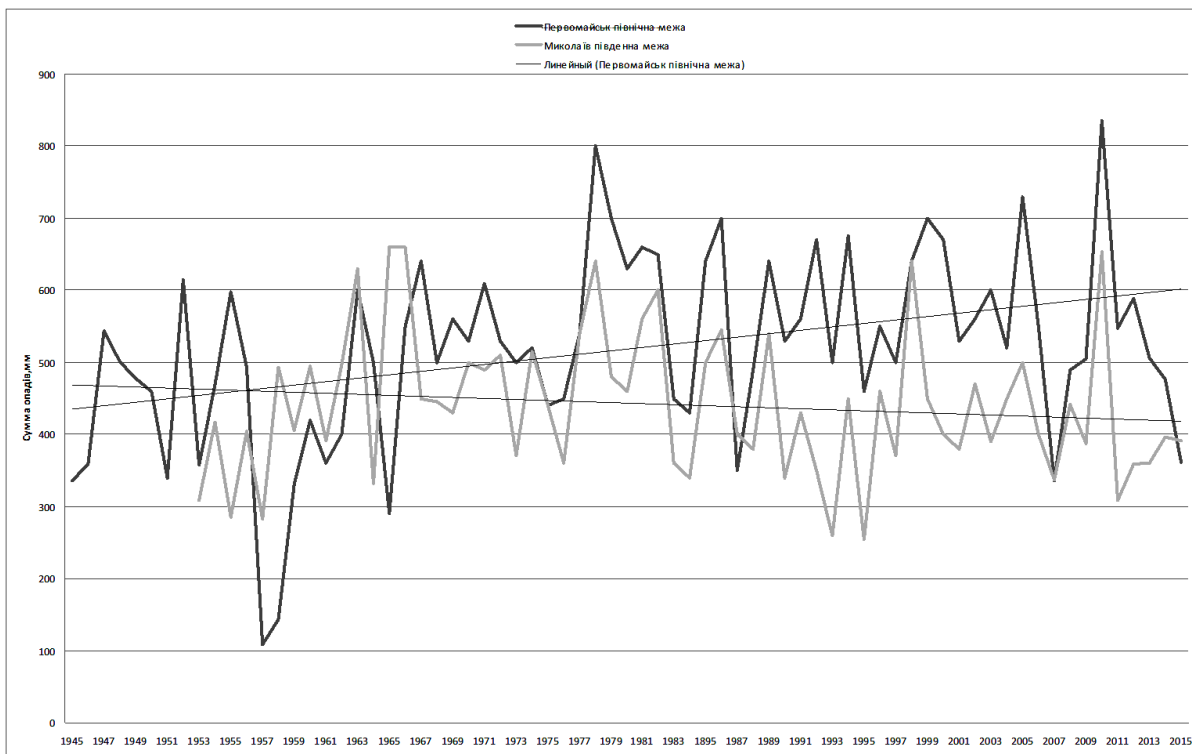


Рис.2. Сучасні кліматичні характеристики території Причорноморської степової області [на основі 8,10]



Незважаючи на певні кліматичні та ландшафтні зміни всієї Причорноморської низини впродовж останнього сторіччя, у її складі виражену специфіку зберігає аридно-стєпова підзона, яка зараз являчи собою типовий мозаїчно-польовий агроландшафт за кліматичними параметрами поступово набуває ознак напівпустелі. Знаходячись під визначальними впливом морських вітрів, її клімат влітку відповідає майже субтропічними умовами, але є у край посушливим. Середні температури липня зросли до +32-35°C (максимальні +38-40°C), а сума річних опадів коливається на межі 260-290 мм. Значно наближеними до цих показників стали і кліматичні параметри центрально-стєпової аридної підзони, яка розташована на північній межі приморської рівнини, між узбережжям і стєповим масивом.

Враховуючи необхідність підтвердження самого факту кліматичних змін в регіоні за період другої половини минулого сторіччя (і до наявного часу), були виконані статистично-аналітичні узагальнення основних кліматичних показників – середньорічної температури і опадів, фіксованих впродовж 1945-2015 рр. в межах стєпової зони Північно-Західного Причорномор'я. Їх результати наведені на графіках рисунків 3 і 4.

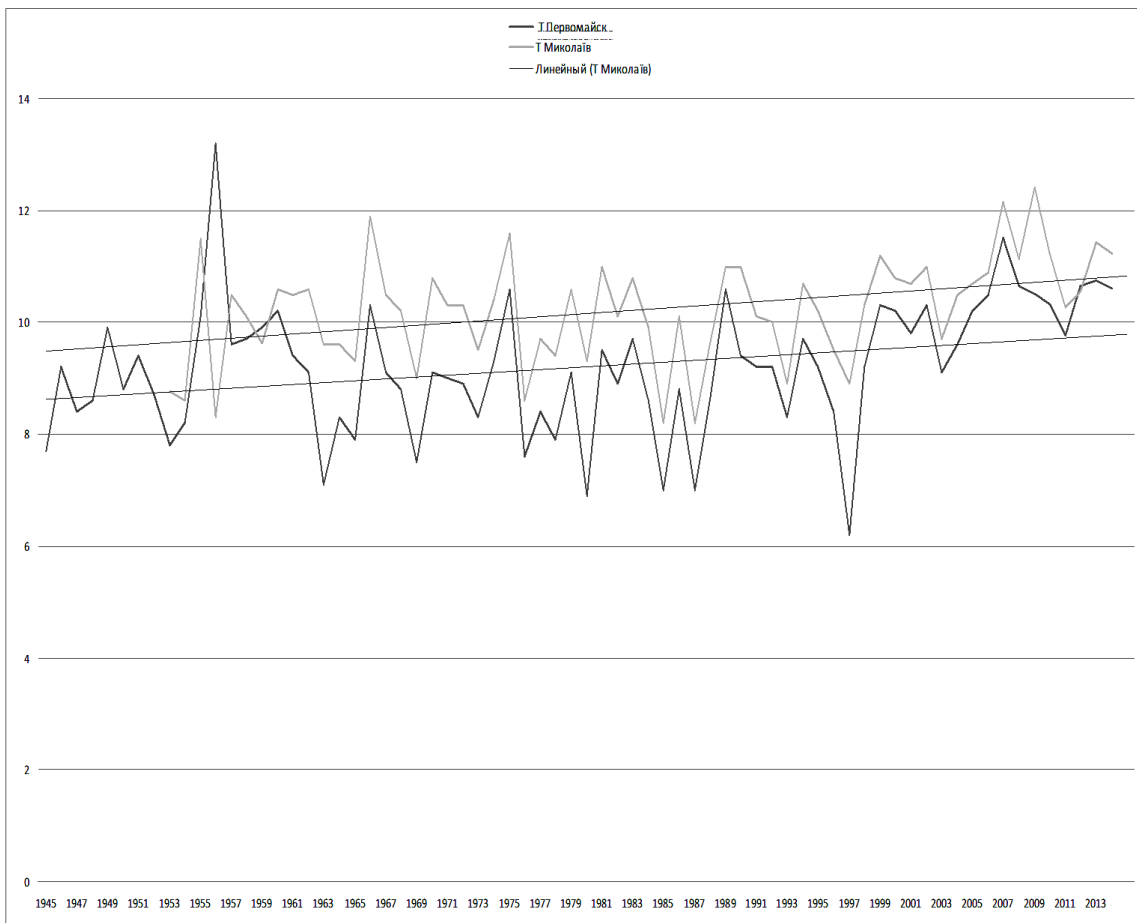


**Рис. 3. Багаторічна динаміка опадів (мм/рік) на території Північно-Західного Причорномор'я**

Наведені дані (Рис.3) щодо сумарно-річних опадів, відображають досить значну амплітуду багаторічних коливань рівня зволоженості, демонструючи з початку 60-х років її відносне зростання (в межах 25-

50 мм/рік) на межі з Лісостепом. Для південної частини степової зони навпаки, явного вираження з початку 80-х років набула тенденція до поступового зменшення опадів, які за півсторіччя загалом зменшились 30-50 мм.

Паралельний аналіз температурних (середньорічних) показників за аналогічний період (Рис.4) демонструє чітку тенденцію до зростання позитивних температур, що мають практично ідентичні обсяги зростання і на південній і на північній межі степової смуги. Впродовж останнього півсторіччя середньорічні температури в регіоні зросли в середньому на 1,0°C. Подібні темпи зростання температури в межах 1,0-1,2°C/50 років є значно високими і впродовж історичного періоду в середніх широтах Землі не відмічені [ ].

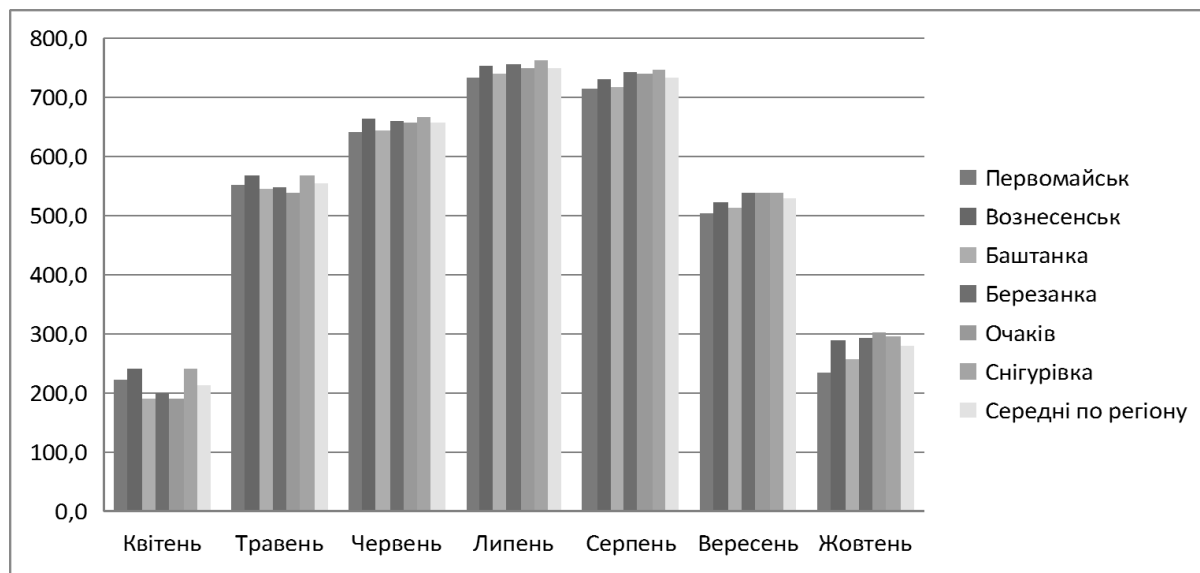


**Рис.4. Багаторічна динаміка середньорічних температур (°C) на території Північно-Західного Причорномор'я**

Відповідно, наявні результати аналітичних узагальнень основних метеокліматичних параметрів степової території Північно-Західного Причорномор'я за період 1945-2015 рр. безперечно свідчать про достовірне підтвердження факту зростання позитивних температур. Останні, поряд з фактором посушливості, є головними причинами поступового зростання

ознак аридизації клімату цієї території, яка спричиняє загальне погіршення умов існування для наявного біотичного комплексу.

З метою більш детального налізу ситуації щодо внутрішньо-регіональної гетерогенності температур, були простежені їх багаторічні показники у середній частині степової зони, вздовж лінії між містами Тирасполь і Вознесенськ, а також показники температур, фіксованих у аридно-прибережній смузі – від міста Одеса до міста Скадовськ (Рис.5).



**Рис. 5. Динаміка середньорічних температур (°C) у сухо-степовій та центрально-степовій зонах Північно-Західного Причорномор'я за період 1961-2013 років**

Результати порівняльного аналізу, наведені на графіках рисунку 5, демонструють явну тенденцію до підвищення середньорічних температур на території центрально-степових районів. Їх показники впродовж 1961-2013 рр. зросли на 1,2°C і в наявний час сягнули рівнів, типових виключно для посушливих прибережних районів. При цьому температурні показники останніх не проявляють помітних змін, що є прямим свідченням досить довготривалого і явно давнього, вірогідно ще з межі XVII-XVIII сторіччя сформованого біокліматичного комплексу, стійкість якого утримується лише у вузько-локальній смузі морського узбережжя. Це ще раз підкреслює унікальність прибережної смуги межиріччя Дністра-Дніпра, відомої під назвою чорноморської кліматичної підзони. Причини такої вузькосмугової температурної дестабілізації певно носять системний характер, але чітко не встановлені.

Таким чином, оцінка внутрішньо-регіональної кліматичної гетерогенності свідчить про інтенсивний розвиток явища аридизації в першу чергу в межах центрально-степової зони Північно-Західного Причорномор'я. Також і процес розширення аридизованих площ відбувається за рахунок центрально-степових районів, температурні

параметри яких у південному напрямку практично зімкнулись із прибережно-посушливою смугою, а в північному – сягнули межі Лісостепу. В той же час, підняття середньорічних температур у північних районах степової зони частково компенсоване деяким зростанням рівня опадів (25-45 мм/рік).

Отримані результати досліджень, незважаючи на чіткість факту позитивно-температурного зростання, все ж не набули однозначного розуміння при спробах його «прив'язки» до ландшафтно-фітоценотичних характеристик місцевості. Також не виправданими в цьому плані є і спроби визначити українську степову смугу часів голоцену в якості семіаридної зони [1,2], явно неможливої для територій, розташованих у межах атлантико-чорноморського кліматичного комплексу.

### ВИСНОВКИ

1. Згідно результатів виконаного дослідження, за останні півстоліття в степовій зоні Північно-Західного Причорномор'я регіоні мають місце виражені кліматичні зміни – середньорічні температури зросли в середньому на 1,0-1,2°C, а річні суми опадів загалом зменшились на 25-40 мм, що в цілому підтверджують загальні дані щодо зростання посушливості клімату півдня України в другій половині ХХ століття.

2. Найбільш виражені ознаки зростання аридності характерні для центрально-степових районів регіону, де спостерігають достовірне зростання середньорічних температур майже на 1,3°C та одночасне зменшення опадів на 30-50 мм (-10-15%), проти середніх показників періоду 60-х років минулого століття. Більш висока температура та менший рівень опадів на території південної зони відчутно впливає на суму активних температур, загальну та відносну вологість повітря, що має свій прояв у термінах і умовах вегетації рослин. Щодо північних районів, то для останніх має місце факт зростання опадів до 20-40 мм (+4,7-6,0%).

3. При оцінках внутрішньо-регіональної кліматичної гетерогенності виявлена добре виражені відмінності у різних підзонах. Достовірна міжзональна різниця в середньорічних температурах складає 1,0-1,2°C, в опадах – до 150-300 мм (35-70%), але характер амплітуди коливань цих показників у різних клімато-географічних підзон регіону впродовж дослідженого періоду (1945-2015 рр.) є практично ідентичним, що вказує на системну єдність процесу.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у побудові рецентної схеми біокліматичного зонування вторинно-польового агроландшафту Північно-Західного Причорномор'я, яка адекватно відображає локальні екологічні умови регіону, показує їх можливі зміни і дозволяє її ефективне використання при різноспрямованих системних дослідженнях даної території.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Абгунов М.В. Античная география Северного Причерноморья. – М.: Наука, 1992. – 240 с.
2. Жилкина И.Н., Тищенко В.С. Последнее убежище причерноморских степей в Южном Приднестровье // Степной бюллетень (Новосибирск). – 2002. – №11. 2002. – С. 12–13.
3. Кириков С. В. Человек и природа степной зоны: Конец X – середина XIX века / С. В. Кириков. – М.: Наука, 1983. – 125 с.
4. Краткий агроклиматический справочник Украины; под ред. К. Т. Логвинова. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 254 с.
5. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. – Л: Наука, 1991. – 146 с.
6. Маринич А.М., Пащенко В.М., Шищенко П.Г. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование. – К.: Наукова думка, 1985. – 224 с.
7. Маринич ОМ., Шищенко П.Т. Фізична географія України: Підручник. – К.: Знання, 2005. – 511 с.
8. Научно-прикладной справочник по климату СССР: Многолетние данные.– Вып.10. Украинская ССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 605 с.
9. Пачоский И.К. Причерноморские степи. Ботанико-географический очерк // Зап. Император. о-ва сельск. хоз-ва Южной России. – Одесса: Чарушев, 1908. С. 1 – 42.
10. Природа Украинской ССР. Климат / Отв. ред. В. Н. Бабиченко. – Киев: Наукова Думка, 1984. – 232 с.
11. Степи Причерноморья. Электроний ресурс: Адрес доступа: <http://mohnat.ru/tell-plants/that-we-know-about-the-nature/669-stepi-prichernomorja.html>

**Сушко С.В.**

**ОСНОВНЫЕ БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
СТЕПНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ ВО  
ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX СТОЛЕТИЯ**

*Ключевые слова:* ландшафт-климатические подзоны Степи, климатический комплекс, среднегодовые температуры, степь.

Антропогенная трансформация первичных степных экосистем, что особенно интенсивна с середины прошедшего столетия, привела к разрушению целостного биоразнообразия и исчезновению большинства аборигенных растений и животных. В результате исследования степной зоны Северо- Западного Причерноморья прослеживается корреляция климатических особенностей региону, как арены формирования мозаичных агроценологических комплексов смешанного природно-агрогенного генезиса. Рекомендовано дифференцировать в качестве сухо-степной подзоны только территорию юга междуречья Днепра- Днестра.

Sushko S.

**KEY FEATURES BIOCLIMATIC STEPPE ZONE NORTHWEST  
BLACK SEA REGION IN THE SECOND HALF OF THE TWENTIETH  
CENTURY**

**Key words:** *landscape klimatichni pidzoni steppe, klimatichny complex, serednorichni temperature, step.*

Antropogenous transformation of primary steppe ecosystems which is especially intense since the middle of last century it was a reason of the destruction of the whole biodiversity and extinction of native plants and animals. As a result of researching of the steppe zone of the North-West Black Sea it is possible to observe correlation of the bioclimatic characteristics of the region as the arena of forming mosaic complexes of mixed natural and pyrogenic genesis. It is recommended to differentiate only the territory of south between Dniester and Dnieper as a dry steppe subzone.

УДК 591.3:591.8

Шакало О.Б., Спринь О.Б.

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГІСТОЛОГІЧНИХ ЗМІН В АДЕНОГІПОФІЗИ ПІСЛЯ ХІМІОТЕРАПІЇ

Херсонський державний університет

*Ключові слова:* аденогіпофіз, ацидофіли, базофіли, карциносаркома Уокера W-256, цитостатичні препарати.

У зв'язку з поширенням онкологічних захворювань [6], значно зріс попит на медичні засоби лікування з цитостатичною дією. Не дивлячись на значний арсенал протипухлинних препаратів, сучасний стан консервативних методів лікування злоякісних пухлин залишається незадовільним. Більшість препаратів мають ряд значних недоліків, а саме, низьку вибірковість дії, невелику терапевтичну широту, токсичну дію на різні органи та системи органів[9]. В онкологічних медичних закладах при лікуванні пухлин найбільш часто використовується схема СМФ (циклофосфан, метотрексат, 5-фторурацил)[2].

Онкологічне захворювання вважається сильним дезорганізатором гомеостаза організму[6]. Важливу роль в розвитку компенсаторно-приспосувальних реакцій організму до дії стресорів будь-якого походження відіграє ендокринна система[5]. Відомо, що при розвитку злоякісного процесу, завжди є загроза порушення будь-яких з етапів системної та локальної гормональної відповіді. У загальному переліку різних причин, які сприяють цьому (саме захворювання, цитостатична терапія, що застосовується, психологічні фактори), одне із провідних місць належить розвитку дисбалансу в ендокринній системі з неоднозначною реалізацією її біологічних функцій[5].

Наукові дані свідчать, що нормальний ріст, диференціювання і секреторна активність ендокринних залоз, а саме гіпофіза, який, як відомо, морфологічно та функціонально пов'язаний з відділами центральної нервової системи, має велике значення в становленні периферичних залоз внутрішньої секреції та вчасному біологічному дозріванню організму людини і тварин [5].

Дослідження морфологічних змін в центральних та периферичних ендокринних органах після гіпоксії, опроміненні, застосуванні медичних препаратів наводять на думку про можливе порушення гормональної продукції та зміни їх функціонального стану також в процесі хіміотерапії [1,8].

Таким чином, недостатнє висвітлення в літературних джерелах питань побічної дії протипухлинних фармакологічних препаратів, їх шкідливого впливу на ендокринну систему, а саме на гіпофіз, який об'єднує в єдине

ціле всі ендокринні органи і приймає участь в підтриманні сталості внутрішнього середовища організму, і зумовило вибір теми нашого дослідження.

Об'єктом для вивчення зміни морфофункціонального стану аденогіпофіза контрольних щурів та щурів з перевитою пухлиною під впливом дії цитостатичних препаратів були білі беспородні лабораторні щури масою 100 - 120 гр.

Усі тварини були поділені на три групи:

1. Контрольна група інтактних тварин;
2. I - Піддослідна група тварин з перевитою карциносаркомою Уокера W-256.
3. II - Піддослідна група щурів, хворих на карциносаркому Уокера W-256, що отримувала цитостатичні препарати. Ця група поділялась на 4 підгрупи: тварини, що отримували метотрексат (МТ); тварини, що отримували циклофосфан (ЦФ); тварини, що отримували 5-фторурацил (5-ФУ); тварини, що отримували комбіновано препарати (МТ+ЦФ+5-ФУ).

Перевивочним матеріалом для трансплантації була пухлина – карциносаркома Уокера W-256. Перевивочний матеріал вводили щурам під шкіру тіла з дотриманням асептики. Далі на 5-6 день після перевивки пухлини тваринам проводили хіміотерапію [3].

Дозу ін'єкції розраховували в мг/м<sup>2</sup> поверхні тіла за формулою:

$$Dm^2 = D \text{ мг/кг} \times K, \text{ де}$$

$Dm^2$  – доза в міліграмах на метр поверхні тіла;  $D$  мг/кг – доза в міліграмах на кг маси тіла;  $K$  – коефіцієнт, для дорослого організму – 37, для молодого – 25[9].

Піддослідним щурам вводили препарати за схемами: МТ– 0,013 мг через тиждень (всього три ін'єкції) у м'язи задньої кінцівки, 5-ФУ – 10-15 мг/кг в день внутрішньовенно, ЦФ – 0,18 мг з інтервалом в один тиждень, протягом трьох тижнів у черевну порожнину та одночасна хіміотерапія комбінована дія відразу трьох препаратів (МТ+ЦФ+5-ФУ).

У роботі використовувалися гістологічні, гістохімічні і морфометричні методи досліджень гістологічного матеріалу аденогіпофіза контрольних і піддослідних щурів. Шматочки досліджуваної залози були зафіксовані в рідині Буена з подальшою заливкою матеріалу в парафін. Серійні фронтальні зрізи товщиною 4-5 мкм готували на ротаційному мікромомі. Для приготування оглядових гістологічних препаратів зрізи залоз фарбували гематоксиліном і еозином, залізним гематоксиліном та хромотропом 2В [7].

Препарати розглядали у світловий мікроскоп. За допомогою окуляр-мікрометра вимірювали діаметри тіл, ядер та ядерць секреторних клітин аденогіпофіза контрольних та піддослідних щурів.



У передніх долях контрольних і піддослідних щурів визначали відсоткове співвідношення таких типів клітин, як ацидофільні та базофільні.

Об'єми тіл клітин, ядер та ядерець вираховували за формулою:

$$V=(\pi/6)*D^3, \text{ де}$$

D – середній діаметр тіл та ядер, виражали в мкм<sup>3</sup>  $\pi=3,14$ .

Під час проведення досліджень, зверталась увага на кількість і стан кровоносних судин, враховувалась їх топографія. Визначали ступінь потовщення сполучнотканинних септ в передній долі гіпофіза й утворення в паренхімі залози колоїду.

Функціональну активність секреторних клітин аденогіпофіза оцінювали за такими ознаками: а) динаміка зміни середніх об'ємів клітин, їх ядер та ядерець в ацидофілах та базофілах; б) змінні кількості ацидофільних і базофільних клітин; в) кількість та розташування секреторних гранул в цитоплазмі аденцитів; г) контакт аденцитів з судинами.

Отримані дані обробляли за допомогою загальновизнаних методів варіаційної статистики. Одержані цифрові різниці приймали за вірогідні у випадку  $P<0,05$ . Значення P знаходили за таблицею Стьюдента.

Дослідження виявило, що ацидофільні клітини передньої долі гіпофіза контрольних щурів розташовані по всій залозі рівномірно, поблизу кровоносних капілярів. Вони мають круглу форму тіла та ядер, які розташовані в центрі. Хроматин в ядрах утворює невеликі глибки та розміщується рівномірно. Ядерця компактні, локалізовані в центрі ядра. Об'єми клітин, ядер і ядерець становлять відповідно:  $755,4\pm 39,8$ ;  $242,5\pm 8,2$ ;  $14,81\pm 0,32$  (мкм<sup>3</sup>). Середня кількість ацидофілів у контрольних щурів у полі зору складає  $56,0\pm 1,0$  (77%). ЯЦС ацидофільних клітин у контрольних щурів становить 1:3,12 (Табл.1).

Базофіли у контрольних тварин мають полігональну форму та відносно великі розміри. Розташовані дифузно по всій залозі поблизу капілярів серед ацидофілів. Їх середня кількість у полі зору значно менша –  $16,0\pm 1,0$  (23%). Базофіли щурів мають крупні ядра, розташовані трохи ексцентрично, які рівномірно заповнені дрібними гранулами хроматину. Ядерця великі, розташовані в центрі ядер. Середні об'єми клітин, ядер і ядерець базофілів контрольних щурів становлять відповідно:  $1088,3\pm 40,2$ ;  $262,5\pm 18,5$ ;  $16,9\pm 0,42$  (мкм<sup>3</sup>) (табл. 1). Середня кількість базофілів у полі зору становить  $16,0\pm 2,0$  (23%). ЯЦС базофільних клітин у контрольних щурів становить 1:4,15. В аденогіпофізі контрольних щурів кількість судин помірна, вони знаходяться в негіперемірованому стані. В цитоплазмі ацидофілів та базофілів спостерігається невелика кількість гранульованих елементів. В нейрогіпофізі спостерігається велика кількість судин та велика кількість нейрогліальних та нейроваскулярних контактів.

Таблиця 1

**Морфологічні зміни в клітинах аденогіпофіза після хіміотерапії**

Група	Підгрупа	Тип СК	V тіла M±m, мкм <sup>3</sup>	P	V ядра M±m, мкм <sup>3</sup>	P	V ядерця M±m, мкм <sup>3</sup>	P
К		А	755,4±39,8	P < 0,05	242,5±8,2	P < 0,05	14,81±0,32	P < 0,05
I - П		А	360,39± 21,6		188,79±4,9		11,8±0,26	
П	1 (МТ)	А	299,16± 6,1		111,49±8,2		5,98± 0,40	
П	2 (ЦФ)	А	394,1±1,9		160,12±3,3		10,4± 0,26	
П	3(5-ФУ)	А	348,5±4,8		114,96±5,7		5,02±0,41	
П	4(МТ+ЦФ+5-ФУ)	А	374,1±5,7		126,74±6,6		8,2± 0,36	
К		Б	1088,3±40,2		262,5±18,5		16,9±0,42	
П - П		Б	798,99± 8,6		439,62±7,4		15,8± 0,10	
П	1(МТ)	Б	599,39± 11,5		295,45±4,9		7,35± 0,29	
П	2 (ЦФ)	Б	703,39± 5,2		339,95±5,9		15,2± 0,20	
П	3(5-ФУ)	Б	721,58±11		374,1±10		7,05±0,31	
П	4(МТ+ЦФ+5-ФУ)	Б	685,3±8,6		355,5±7,4		11,3± 0,54	

Примітка: Об'єми (V), секреторні клітини (СК), ацидофільні (А) і базофільні (Б) клітини, контрольна група (К), піддослідна група (П), метотрексат (МТ), циклофосфан (ЦФ), 5-фторурацил (5-ФУ), комбіновані препарати (МТ+ ЦФ +5-ФУ).

Дослідженнями було виявлено, що структурна організація секреторних клітин аденогіпофіза щурів I - піддослідної групи істотно відрізняється від секреторних клітин щурів контрольної групи. Так, при обчисленні об'ємів тіл, ядер і ядерця секреторних клітин аденогіпофіза щурів з перевитою карциносаркомою Уокера W-256 виявлено, що середні об'єми ацидофільних клітин, їх ядер і ядерця відповідно складають: 360,39±21,6; 188,79±4,9; 11,8±0,26 (мкм<sup>3</sup>). ЯЦС становить 1:1,9. При цьому, ці секреторні клітини розташовуються в центральній частині залози, мають округлу форму тіла, ексцентрично розташоване ядро та 1-2 ядерця.

Морфофункціональний стан базофільних клітин аденогіпофіза щурів з перевитою карциносаркомою Уокера W-256 виглядає інакше. Клітини мають великі розміри, полігональну форму. Ядра округлі, мають рівномірно розташовані гранули хроматину. Ядерця цих секреторних клітин компактні, знаходяться у центрі ядра. Середні об'єми тіл, їх ядер і ядерця складають 798,99±8,6; 439,62±7,4; 15,8±0,1(мкм<sup>3</sup>). ЯЦС базофільних клітин аденогіпофіза становить 1:1,8. Звертає увагу велика кількість дрібних кровоносних судин в аденогіпофізі щурів.

Ацидофільні клітини аденогіпофіза щурів з перевитою карциносаркомою Уокера W-256 під впливом метотрексату, на відміну від I - піддослідної групи, стають більш овальними, розташовуються компактно (на периферії залози), кількість клітин зменшується. Їх середня кількість, у полі зору, по відношенню до кількості ацидофільних клітин контрольної групи, зменшується і становить: 58±1,0. Ядра ацидофілів щурів II-піддослідної групи 1-підгрупи світлі, мають круглу форму, розташовуються

в центрі клітини. Гранули хроматину заповнюють ядро нерівномірно, а утворюють скупчення невеликих глибок. Ядерця компактні, розташовані ексцентрично. Середні об'єми тіл, ядер і ядерця ацидофільних секреторних клітин, в порівнянні з об'ємами таких клітин щурів контрольної та піддослідної групи, зменшуються, при цьому становлять:  $299,16 \pm 6,1$ ;  $111,49 \pm 8,2$ ;  $5,98 \pm 0,4$  (мкм<sup>3</sup>). ЯЦС ацидофільних клітин становить 1:2,34. Ці секреторні клітини розташовуються в центральній частині аденогіпофіза, мають округлу форму тіла, ексцентрично розташоване ядро та 1-2 ядерця.

Базофільні клітини щурів з перевитою карциносаркомою Уокера W-256, що отримували метотрексат розміщені невеликими групами в центральній зоні. Вони мають відросчасту форму. Ядра крупної форми, з дрібними зернами хроматину. Ядерця компактно знаходяться в центрі ядер. У порівнянні з контрольними та піддослідними щурами, у II-піддослідної групи 1-підгрупи тварин тіла базофільних клітин, їх ядер і ядерця змінюються і становлять  $599,39 \pm 11,5$ ;  $295,45 \pm 4,9$ ;  $7,35 \pm 0,29$  (мкм<sup>3</sup>). ЯЦС базофільних клітин становить 1:2,07. Середня кількість базофільних клітин збільшується, що становить  $19,0 \pm 1,0$ . В аденогіпофізі щурів II-піддослідної групи спостерігається збільшення неправильної форми гранульованих елементів на периферії клітин та дуже велика кількість судин значних розмірів, які знаходяться в гіперемірованому стані.

За результатами об'ємів тіл, ядер і ядерця секреторних клітин аденогіпофіза щурів II - піддослідної групи 2-ї підгрупи, яким вводили циклофосфан, виявлено, що відбувається зміна середніх об'ємів ацидофільних клітин, їх тіл, ядер і ядерця відповідно до клітин як піддослідної групи, що складає:  $394,1 \pm 1,9$ ;  $160,12 \pm 3,3$ ;  $10,4 \pm 0,26$  (мкм<sup>3</sup>). ЯЦС становить 1:2,46. Так, секреторні клітини розташовуються в центральній частині залози, мають округлу форму тіла, ексцентрично розташоване, не великого розміру ядро з дрібними гранулами хроматину та 1-2 ядерця.

Морфологічний стан базофільних клітин аденогіпофіза щурів з перевитою карциносаркомою Уокера W-256, яким вводили циклофосфан суттєво відрізняється від показників I - піддослідної групи. Клітини мають невеликі розміри, полігональну форму. Ядра округлі, містять рівномірно розташовані гранули хроматину. Ядерця цих секреторних клітин компактні, знаходяться в центрі ядра. Об'єми тіл, їх ядер та ядерця складають  $703,39 \pm 5,2$ ;  $339,95 \pm 5,9$ ;  $15,2 \pm 0,2$  (мкм<sup>3</sup>). ЯЦС базофільних клітин аденогіпофіза становив 1:2,18. Спостерігається збільшення мілких кровоносних судин в залозі, хоча стан судин не змінюється.

За даними об'ємів тіл, ядер і ядерця секреторних клітин аденогіпофіза щурів II – піддослідної групи 3-підгрупи, яким вводили фармакологічний препарат 5-фторурацил, виявлено, що відбувається зміна середніх об'ємів ацидофільних клітин, їх ядер і ядерця відповідно до клітин I - піддослідної

групи. Їх клітини стають більш овальної форми, розташовуються компактно на периферії залози, кількість судин зменшується. Їх середня кількість у полі зору зростає, по відношенню до кількості ацидофільних клітин піддослідної групи, і становить:  $58 \pm 1,0$ . Ядра ацидофілів II-піддослідної групи 3-підгрупи світлі, мають круглу форму, розташовуються в центрі клітини. Гранули хроматину заповнюють ядро нерівномірно, а утворюють скупчення невеликих глибок. Ядерця компактні, розташовані ексцентрично. Середні об'єми тіл, ядер і ядерець ацидофільних секреторних клітин в порівнянні з об'ємами таких клітин щурів піддослідної групи зменшуються удвічі, при цьому, становлять відповідно:  $348,5 \pm 4,8$ ;  $114,96 \pm 5,7$ ;  $5,02 \pm 0,41$  (мкм<sup>3</sup>). ЯЦС ацидофільних клітин становить 1:3,03.

Базофільні клітини щурів з перевитою карциносаркомою Уокера W-256, що отримували 5-ФУ, розміщені невеличкими групами в центральній зоні аденогіпофіза. Вони мають форму зірки. Ядра великі, з дрібними зернами хроматину. Ядерця знаходяться в центрі ядер, компактні. У порівнянні з контрольними та піддослідними щурами, у II-піддослідної групи 3-підгрупи тварин тіла базофільних клітин, їх ядер і ядерець змінюються і становлять  $721,58 \pm 11,0$ ;  $374,1 \pm 10,3$ ;  $7,05 \pm 0,31$  (мкм<sup>3</sup>).

ЯЦС базофільних клітин становить 1:1,9. Середня кількість базофільних клітин збільшується, що становить  $19,0 \pm 1,0$ . В аденогіпофізі щурів II-піддослідної групи 3-підгрупи (тварини, що отримували 5-ФУ) спостерігається велика кількість судин значних розмірів, які знаходяться в гіперемірованому стані. У нейрогіпофізі також спостерігається велика кількість великих судин. Вони знаходяться у стані гіперемії.

При вивченні топографії секреторних клітин аденогіпофіза і стану його судин, піддослідної групи, яка отримувала комбіноване введення препаратів МТ, ЦФ та 5-ФУ було виявлено, що середня кількість ацидофільних клітин в аденогіпофізі зростає і складає  $57,0 \pm 1,0$  (76%). Однак об'єми цих клітин, їх ядер і ядерець зменшуються і становлять  $374,1 \pm 5,7$ ;  $126,74 \pm 6,6$ ;  $8,2 \pm 0,36$  (мкм<sup>3</sup>). ЯЦС дорівнює 1:2,95. При цьому, ацидофільні секреторні клітини щурів цієї підгрупи розташовуються щільно по всій залозі. За формою вони стають більш овальними. В їх цитоплазмі спостерігається невелика кількість гранульованих елементів. Ядра округлі, розташовані ексцентрично, рівномірно заповнені хроматином. Ядерця компактні, розташовані на периферії ядра.

Базофільні клітини розташовуються в центральній зоні аденогіпофіза та мають зірчасту форму. Їх цитоплазма заповнена дрібними зернами хроматину. Ядра округлої форми з 1-2 ядерцями. Об'єм тіла, ядер та ядерець базофілів становить  $685,3 \pm 8,6$ ;  $355,5 \pm 7,4$ ;  $11,3 \pm 0,54$  (мкм<sup>3</sup>). ЯЦС складає 1:1,9, що менше, ніж показники ЯЦС цих клітин у I - піддослідної групи, це вказує на значну гіпофункцію базофільних клітин. Кількість цих клітин в полі зору збільшується і дорівнює  $18,0 \pm 1,0$  (24%). Кровоносні судини

аденогіпофіза щурів піддослідної групи 4-ї підгрупи знаходяться в гіперемірованому стані.

**Висновки:** завдяки проведеним дослідженням було встановлено, що протипухлинні препарати здійснюють виражену негативну дію на процеси розвитку і диференціювання секреторних клітин передньої долі гіпофіза. Це проявляється в зміні топографії, порушенні форми та типу секреторних клітин аденогіпофіза, а саме зменшенні об'ємів їх тіл, ядер та ядерець, затримці диференціації секреторних клітин, уповільнення росту, а також зменшенні їх ЯЦС, порушенні кровонаповнення та стану судин (гіперемія), що свідчить про порушення секреції клітин гіпофіза, а саме, їх збільшеної секреції, що спричиняє виснаження секреторних клітин та залози в цілому.

**Перспективи дослідження:** дослідити зміну морфофункціонального стану секреторних клітин периферичних ендокринних залоз щурів з перевитою карциносаркомою Уокера W-256 під впливом протипухлинних препаратів.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Баженов Е.Л. Гистофизиология гипоталамо-гипофизарной системы животных и человека в раннем постнатальном онтогенезе в норме и в условиях гипоксии. – Автореф. дис. канд. мед. наук, Симферополь, 1982. – 36с.
2. Булкина З.П. Противоопухолевые препараты: Справочник /З.П.Булкина. – К.: Наукова думка,1991.- С.118-125, 263-271.
3. Васильева Г.С. Биология трансплантируемых опухолей /Г.С.Васильева. – Алма-Ата: Казахстан., 1982. – 215 с
4. Гістологія з основами гістологічної техніки / За редакцією В.П.Пішака. Підручник. - Київ: КОНДОР, 2008. - 400 с.
5. Лейкок Дж.Ф. Основы эндокринологии / Дж. Лейкок. - М.: Медицина, 2000.- 502 с.
6. Онкологічні захворювання в Україні. Проблема та шляхи подолання: матеріали парламентських слухань у Верховній Раді України. – К.: Парламентське видавництво, 2004. – 87 с.
7. Пирс Э. Гистохимия / Э. Пирс. – М.: Издательство иностранной литературы, 1961. – 963 с.
8. Рожков І.М. Аденогіпофіз – периферичні ендокринні залози людини і тварин у нормі і в умовах нітратної інтоксикації організму та її корекції. – Миколаїв: МДУ, 2005. – 224 с.
9. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под общ. ред. Р.У. Хабриева. - М., 2005. - С. 674-682.

Шакало О.Б., Спринь О.Б.

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГІСТОЛОГІЧНИХ ЗМІН В  
АДЕНОГІПОФІЗИ ПІСЛЯ ХІМІОТЕРАПІЇ**

*Ключові слова:* аденогіпофіз, ацидофіли, базофіли, карциносаркома Уокера W-256, цитостатичні препарати.

У статті розглядаються особливості гістологічних змін в аденогіпофізі щурів з трансплантованою карциносаркомою Уокера W-256 під впливом цитостатичних препаратів. Проведено порівняльний аналіз структур аденогіпофіза контрольних тварин та щурів з трансплантованою карциносаркомою Уокера W-256 під впливом цитостатичних препаратів.

O. Shakalo, O. Sprin

**COMPARATIVE ANALYSIS OF HISTOLOGICAL CHANGES IN THE  
ADENOHYPOPHYSIS AFTER CHEMOTHERAPY**

*Key words:* adenohipophysis, acidophilae, basophilae, carcinosarcoma of Wolker W – 256, citostatic preparation.

In the article the special features of histological changes in the adenohipophysis of rats with vaccinated carcinosarcoma of Wolker W – 256 down the injection of cytostatic preparations are examined.

The comparative analysis of the structure of adenohipophysis of control animals and rats with vaccinated carcinosarcoma of Wolker W – 256 down the injection of cytostatic preparations is carried out.

Tanks to research conducted found that protpuhlyni drugs carry a strong negative effect on the development and differentiation of sekretory cells of the anterior pituitary. This manifests itself in the changing topography, shape and type of violation of the sekretory cells adenohipofisis, namely reducing ob'emiv their bodies, nuclei and nucleoli delay differentiation sekretory cells, sloving growth, violation blood supply and condition of vessels indication a violation of secretion of pituitary cells, namely their increased secretion. What causes depletion of sekretory cells and cancer in general.

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

збірника наукових робіт «Природничий альманах» (біологічні науки), який включено до переліку фахових видань ВАК України (рішення президії ВАК від 23.02.2011 (№ 1-05/2, бюлетень ВАК № 1, 2011)

У збірнику друкуються статті, які є результатом наукових досліджень у галузі біологічних наук і не публікувались раніше в інших виданнях. Щорічно видається 2 випуски, обсяг кожного випуску 12–15 д.а. Мова видання – українська, російська та англійська. Формування випусків: № 1 – до 1 червня; № 2 – до 1 грудня.

Автори подають один роздрукований примірник, додають електронний носій зі статтею. Розмір аркушу А-4, на сторінці повинно бути до 40 рядків, у рядку до 70 знаків (разом з пробілами), шрифт Times New Roman, розмір шрифту 14 пт. Таблиці, рисунки, фотографії подаються в тексті, з відповідними заголовком/підписом та поясненнями.

При оформленні статті слід дотримуватися наступної послідовності: показчик УДК (у лівому верхньому кутку аркуша); прізвище та ініціали авторів (у правому кутку аркуша), назва статті (прописними літерами), повна назва установи, де виконувалася робота, e-mail, ключові слова (5–10), текст статті, список літератури (за алфавітом, на кожну позицію є посилання в тексті у квадратних дужках), резюме (англійською та російською/ українською мовою залежно від мови статті: до 1 000 знаків кожна). Резюме повинне мати, окрім тексту, прізвища та ініціали авторів, назву статті, ключові слова. Обсяг статті 7–15 сторінок.

До статті додається довідка про авторів: прізвище, ім'я, по-батькові (повністю), вчене звання та ступінь, місце роботи або навчання (без скорочень), адреса та контактні телефони, e-mail. Статті, що представлені кандидатами та докторами наук, направляються без рецензій. Матеріали, які направлені магістрантами, аспірантами, фахівцями без наукового ступеню, супроводжуються однією рецензією. Статті рецензуються членами редколегії, за якою залишається право рекомендацій, зауважень щодо змісту надісланих матеріалів.

Вартість публікації в збірнику становить 30 грн. за кожну сторінку формату А4. Кошти перераховуються на картку Приватбанку 5168 7572 9374 8192 (одержувач – Луковецька Ганна Леонідівна; призначення платежу – кошти за публікацію).

**Увага!** Після здійснення оплати обов'язково зробіть підтвердження, відправивши sms-повідомлення на номер 066 1151349 (із вказівкою прізвища автора).

### Адреса редакції:

Редакція журналу «Природничий альманах»,  
Кафедра біології людини та імунології Херсонського державного університету,  
вул. 40 років Жовтня, 27, м. Херсон, Україна, 73000.  
E-mail: [hdu.priroda@yandex.ua](mailto:hdu.priroda@yandex.ua) Тел.: (0552) 32-67-17.

**Наукове видання**

# **ПРИРОДНИЧИЙ АЛЬМАНАХ**

**Серія: Біологічні науки**

**Випуск 23**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ.**

**ISSN 2524-0838**

Відповідальний за випуск *Гасюк О. М.*  
Технічний редактор *Вишемирська С. В.*

Підписано до друку 09.12.2015 р.  
Папір офсетний. Наклад 300 прим.  
Гарнітура Times New Roman. Друк різнографія.  
Ум. друк. арк. 8,84. Обл.-вид. арк. 8,22.  
Замовлення №421.

Книжкове видавництво ПП Вишемирський В. С.  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру  
суб'єктів видавничої справи: серія ХС № 48 від 14.04.2005 р.  
видано Управлінням у справах преси та інформації.  
Адреса: 73000, Україна, м. Херсон, вул. Соборна, 2,  
тел. (050) 133–10–13, e-mail: vvs2001@inbox.ru, vish\_sveta@rambler.ru