

Полтавський національний педагогічний університет  
імені В.Г. Короленка

# **БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ**

Науковий журнал

*Заснований у 2015 році*

*Виходить двічі на рік*

**Том 2**

**№1 • 2016**

Полтава • 2016

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

**BIOLOGY**  
**&**  
**ECOLOGY**

Scientific journal

*Founded in 2015*

*Issued twice a year*

**Volume 2**

**№1 • 2016**

Poltava • 2016

## **БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ**

Науковий журнал

Засновано 2015 року

*Засновник та видавець:*

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації –  
серія КВ № 21850-11750 Р від 21 грудня 2015 року

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

### **Редакційна колегія:**

**Головний редактор:** С.В. Гапон, д.б.н., проф., Полтава, Україна

**Заступники**

**головного редактора:** Л.Д. Орлова,, д.б.н., проф., Полтава, Україна  
О.В. Харченко, д.м.н., проф., Полтава, Україна

**Члени**

**редакційної колегії:** О.М. Байрак, д.б.н., проф., Київ, Україна  
С.М. Білаш, д.б.н., проф., Полтава, Україна  
Д.В. Дубина, д.б.н., проф., Київ, Україна  
О.В. Катрушов, д.м.н., проф., Полтава, Україна  
С.Я. Кондратюк, д.б.н., проф., Київ, Україна  
О.В. Лукаш, д.б.н., проф., Чернігів, Україна  
Л.Г. Любінська, д.б.н., проф., Кам'янець-Подільський, Україна  
С.В. Пилипенко, д.б.н., проф., Полтава, Україна  
В.М. Писаренко, д.с.-г.н., проф., Полтава, Україна  
Л.М. Фельбаба-Клушина, д.б.н., проф., Ужгород, Україна  
Гінек Бурда, д.н., проф., Ессен, Німеччина  
Володимир Завьялов, д.м.н., проф., Турку, Фінляндія  
Збігнев Осадоський, доктор габлітований, Слупськ, Польща

**Відповідальний  
секретар:**

О.В. Клепець, Полтава, Україна

### **Адреса редакції:**

кафедра ботаніки, екології та методики навчання біології,  
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка,  
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна  
тел.: (05322) 2-28-91, e-mail: biozbirnyk@gmail.com

*Друкується за рішенням ученої ради Полтавського національного педагогічного університету  
імені В.Г. Короленка (протокол № 13 від 23 червня 2016 р.)*

## **BIOLOGY & ECOLOGY**

Scientific Journal

Founded in 2015

*Founder and publisher:*

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

Certificate about the state registration of print media  
KV series number 21850-11750 P from December 21, 2015

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

### **Editorial board:**

- Editor-in-Chief:** S.V. Gapon, Doctor of Biology (Poltava, Ukraine)
- Associate Editors:** L.D. Orlova, Doctor of Biology (Poltava, Ukraine)  
O.V. Kharchenko, Doctor of Medicine (Poltava, Ukraine)
- Members of the Editorial Board:** O.M. Bayrak, Doctor of Biology (Kyiv, Ukraine)  
S.M. Bilash, Doctor of Biology (Poltava, Ukraine)  
D.V. Dubyna, Doctor of Biology (Kyiv, Ukraine)  
O.V. Katrushov, Doctor of Medicine (Poltava, Ukraine)  
S.Ya. Kondratiuk, Doctor of Biology (Kyiv, Ukraine)  
O.V. Lukash, Doctor of Biology (Chernihiv, Ukraine)  
L.G. Lyubinska, Doctor of Biology (Kamianets-Podilskyi, Ukraine)  
S.V. Pylypenko, Doctor of Biology (Poltava, Ukraine)  
V.M. Pysarenko, Doctor of Agricultural Science (Poltava, Ukraine)  
L.M. Felbaba-Klushina, Doctor of Biology (Uzhhorod, Ukraine)  
Hynek Burda, Professor of General Zoology (Essen, Germany)  
Vladimir Zaviyalov, Doctor of Medicine (Turku, Finland)  
Zbigniew Osadowski, Doctor Habilitatus (Slupsk, Poland)
- Editorial Assistant:** O.V. Klepets (Poltava, Ukraine)

### **Address of Editorial Board:**

Chair of Botany, Ecology and Biology teaching methodology  
Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University  
Ostrogradskogo Street, 2, Poltava, 36003, Ukraine  
phone: (05322) 2-28-91, e-mail: biozbirnyk@gmail.com

*Printed according to the decision of Academic Council of Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University (protocol № 13 of June 23, 2016)*

## ЗМІСТ

### БОТАНІКА

- Вірченко В.М., Орлов О.О.* До бріофлори Древянського природного заповідника ..... 7
- Гапон С.В., Гапон Ю.В.* Стан та перспективи вивчення антоцеротових та печіночних мохів Лісостепу України ..... 15

### ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

- Орлова Л.Д.* Кількісні показники вмісту золи лучних рослин Лівобережного Лісостепу України ..... 23

### ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРИРОДИ

- Онiпко В.В.* Фітоценотична ефективність пригнічення посівами культурних рослин як фактор біологічної боротьби з *Ambrosia artemisifolia* L. (Asteraceae) ..... 31
- Смоляр Н.О., Ханнанова О.Р.* Концепція розвитку територіальної структури регіонального ландшафтного парку «Гадяцький» (Україна) ..... 38
- Шапаренко І.Є.* Еколого-ценотична характеристика та стан ценопопуляцій *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz (Liliaceae) на території басейну р. Ворскла (в межах Полтавської області) ..... 46
- Klepets O.V.* State and prospects of optimization the plant cover of hydrophilic ecotopes of the Poltava botanical garden ..... 57

### БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

- Корчан Н.О.* Технологія культивування ооцит-кумуляюсних комплексів із використанням неспецифічних факторів розвитку ..... 68
- Pilipenko S.V., Korotkyi O.G., Kompanets I.V.* The influence of multi probiotics «Symbiter® acidophilic» concentrated on changes in rats' lymphoid organs under prolonged decline in gastric secretion of hydrochloric acid ..... 77

### МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

- Харченко О.В.* Нестабільність мікросателітів – матеріал для формування молекулярно-біологічних діагностичних маркерів ..... 87

### ФЛОРИСТИЧНІ ЗНАХІДКИ

- Гомля Л.М.* Види Червоної книги України у флорі околиць м. Полтави ..... 94

## **РЕЦЕНЗІЇ**

*Гапон С.В.* Ботанік, флорист, фітоценолог, природоохоронець,  
знавець лікарських рослин ..... 99

*Орлова Л.Д.* Ґрунтовно про ґрунти й не тільки ..... 101

## **ВТРАТИ НАУКИ**

*Закалюжний В.М.* Пам'яті доктора біологічних наук, професора  
Олега Ігоровича Цебржинського ..... 103

## **ПАМ'ЯТНІ ДАТИ**

*Закалюжний В.М.* Славний нащадок великого дерева: до 105-річчя професора  
О.С. Данилевського ..... 107

**ДАНІ ПРО АВТОРІВ** ..... 112

**ВИМОГИ ДЛЯ АВТОРІВ** ..... 114

# БОТАНІКА

УДК 582.32:712.23 (477.42)

**В.М. Вірченко<sup>1</sup>, О.О. Орлов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України  
вул. Терещенківська, 2, Київ, 01004, Україна  
v\_virchenko@ukr.net

<sup>2</sup>Поліський філіал УкрНДІЛГА імені Г.М. Висоцького Держлісагенства  
та НАН України  
вул. Нескорених, 2, с. Довжик Житомирського р-ну, 10004, Україна  
orlov.botany@gmail.com

## ДО БРІОФЛОРИ ДРЕВЛЯНСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

У даній час на Українському Поліссі існує чотири природних заповідники – Черемський, Рівненський, Поліський та Древянський, з яких лише останній залишався не дослідженим у біологічному відношенні. Влітку 2016 р. авторами статті були досліджені мохоподібні ПЗ «Древянський», що розташований у Народицькому районі Житомирської області. Було обстежено соснові, дубово-соснові, дубово-грабові ліси, евтрофні болота, відслонення гранітів по р. Уж, а також різноманітні субстрати штучного походження.

За попередніми даними, у бріофлорі Древянського ПЗ встановлено 85 видів, з яких 72 наводяться уперше. Печіночники у заповіднику представлені переважно поширеними видами (*Marchantia polymorpha* L., *Pellia epiphylla* (L.) Corda, *Riccia fluitans* L., *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort., *Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Vain. та ін.). Мохи репрезентовані тут 77 видами. Відносним багатством таксонів відрізняється *Orthotrichum* Hedw. (7 видів), а також роди *Sphagnum* L., *Dicranum* Hedw., *Grimmia* Hedw., *Bryum* Hedw. (всі по 4 види). Це пов'язане із зональними (наявність лісів та боліт) та регіональними (наявність гранітів) особливостями цієї території. У заповіднику найбільше різноманіття бріофітів спостерігається на ґрунті (47 видів), менша їх кількість зареєстрована на стовбурах дерев (29), кам'янистих субстратах (21) та мертвій деревині (13 видів). На цій заповідній території знайдені *Fissidens fontanus* (Bach. Pyl.) Steud. – вид із Червоної книги України, а також регіонально рідкісні види *Riccardia incurvata* Lindb., *Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) R.S.Chopra та *Syntrichia papillosa* (Wils.) Jur. В цілому Древянський ПЗ, поряд із Поліським заповідником, відіграє важливу роль в охороні петрофітної бріофлори житомирського Полісся. При подальших бріофлористичних дослідженнях у цьому заповіднику слід звернути увагу на вивчення печіночників, кількість яких тут може зрости до 25-30 видів.

**Ключові слова:** мохоподібні, рідкісні види, Древянський природний заповідник, Житомирське Полісся.

**Вступ.** Інвентаризація видового складу рослин – це перший етап флористичних досліджень на заповідних територіях. При цьому слід прагнути виявити все різноманіття флори, включаючи мохоподібні. На Українському Поліссі нині існує чотири природних заповідники (Черемський, Рівненський, Поліський і Древянський), з них лише останній залишався не вивченим у бріологічному відношенні [2]. У науковій літературі відомості про мохи території, де знаходиться Древянський природний заповідник (ПЗ), дуже обмежені. Так, у монографічному зведенні про бріофлору Житомирщини [3] наведено всього сім видів, серед яких оригінальний мох *Vuxbaumia aphylla*<sup>1</sup>. Дев'ять звичайних лісових і болотних видів згадуються О.О. Орловим при характеристиці рослинного світу цього заповідника [5].

**Мета дослідження** – вивчення різноманіття мохоподібних Древянського ПЗ, їх розподілу за субстратами та встановлення раритетної компоненти бріофлори.

**Об'єкт і методи дослідження.** Древянський ПЗ створено 2009 р. у Народицькому р-ні Житомирської обл. на території близько 30 тис. га. На більшій його частині розміщені ліси; водна, лучна та болотна рослинність займає невеликі площі [5]. Заповідник знаходиться на північно-східній межі Українського кристалічного щита, тому тут представлені відслонення гірських порід. На початку вегетаційного сезону 2016 р. автори провадили бріологічні дослідження на території ДПЗ. Матеріал збирали маршрутним методом в околицях сіл Хрипля, Перемоги, Розсохівське та смт Народиці. Було обстежено соснові, дубово-соснові, дубово-грабові ліси, евтрофні болота, відслонення гранітів по р. Уж з охопленням всіх субстратів, на яких ростуть мохоподібні. Камеральне опрацювання провадилось у відділі ліхенології та бріології Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України з використанням вітчизняних і зарубіжних визначників та «Флор». Назви таксонів наведені за «Чеклістом мохоподібних України» [1].

**Результати дослідження та їх обговорення.** В результаті визначення частини зібраних зразків і врахування літературних даних на сьогоднішній час у бріофлорі Древянського заповідника встановлено 85 видів мохоподібних (табл. 1), з них 72 є новими для цієї території. З печіночників наразі виявлені переважно розповсюджені таломні *Marchantia polymorpha*, *Pellia epiphylla*, *Riccia fluitans* та листостеблові види *Lophocolea heterophylla*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Radula complanata*. Мохи в ДПЗ репрезентовані 77 видами. Певне багатство тут виявляє *Orthotrichum* Hedw. (7 видів), а також роди *Sphagnum* L., *Dicranum* Hedw., *Grimmia* Hedw., *Bryum* Hedw. (всі по 4 види). Це пов'язане із зональними (наявність лісів і боліт) та регіональними (наявність гранітів) особливостями цієї території.

У субстратному відношенні найбільша кількість видів мохоподібних зареєстрована на ґрунті (47). Серед епігеїдів дуже поширені у заповіднику мохи порушених пісків *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Syntrichia ruralis*. Компонентами наземного покриву хвойних та мішаних лісів є *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Pleurozium schreberi*, рідше *Hylocomium splendens* та *Ptilium crista-castrensis*.

<sup>1</sup> автори видових назв мохоподібних наведено у таблиці 1.



На торфових ґрунтах зростають *Drepanocladus aduncus*, *Calliergonella cuspidata*, *Calliergon cordifolium*, *Climacium dendroides*, представники роду *Sphagnum*.

Епіфіти представлені в ДПЗ 29 видами. На деревах із кислою реакцією кори (сосна, береза) ростуть печіночники *Lophocolea heterophylla*, *Ptilidium pulcherrimum* та мохи *Dicranum montanum*, *D. scoparium*, *Pohlia nutans*, *Hypnum pallescens*, *Herzogiella seligeri*. На дубах часто трапляються *Bryum moravicum*, *Platygyrium repens*, *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium salebrosum*, *Amblystegium serpens* та ін. Для осик і верб характерні *Radula complanata*, *Frullania dilatata*, *Leskea polycarpa*, *Pylaisia polyantha*, *Othotrichum spp.* Слід зауважити, що більшість із наведених вище епіфітних бріофітів поселяються і на мертвій деревині, де зареєстровано всього 13 видів. З облігатних епіксилів у заповіднику відомий тільки *Tetraphis pellucida*.

Невеликою, але досить специфічною групою представлені епіліти (21 вид). На сухих освітлених гранітах знаходимо *Grimmia pulvinata*, *G. laevigata*, *G. ovalis*, *Schistidium apocarpum s.l.*, *Hedwigia ciliata*, *Orthotrichum anomalum*, *O. cupulatum*. З появою шару гумуса на камінні з'являються *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum piliferum*, *Racomitrium canescens*, *Abietinella abietina*. На відслоненнях у річках відмічені досить часті на Українському Поліссі *Leptodictyum riparium* і *Fontinalis antipyretica*.

Таблиця 1

## Розподіл мохоподібних Древланського ПЗ за субстратами

Назви видів	Субстрати			
	кд	мд	гр	кс
<b>Печіночники</b>				
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	x			
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	x	x		
<i>Marchantia polymorpha</i> L.			x	
<i>Pellia epiphylla</i> (L.) Corda			x	
<i>Ptilidium pulcherrimum</i> (Weber) Vain.	x	x		
<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	x			
<i>Riccardia incurvata</i> Lindb.			x	
<i>Riccia fluitans</i> L.			x	
<b>Мохи</b>				
<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M.Fleisch.			x	x
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	x	x	x	
<i>Atrichum tenellum</i> (Rohl.) Bruch et Schimp.			x	
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwagr.			x	

<i>Barbula convoluta</i> Hedw.			x	
<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov et Huttunen	x	x		
<i>Brachythecium albicans</i> (Hedw.) Schimp.			x	x
<i>B. rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.			x	
<i>B. salebrosum</i> (Hoffm. ex F.Weber et D.Mohr) Schimp.	x	x		
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.			x	x
<i>B. moravicum</i> Podp.	x			
<i>B. rubens</i> Mitt.			x	
<i>B. ruderale</i> Crundw. et Nyholm			x	
<i>Buxbaumia aphylla</i> Hedw.			x	
<i>Calliergon cordifolium</i> (Hedw.) Kindb.			x	
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske			x	
<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i> (Brid.) R.S.Chopra	x			
<i>Campylophyllum calcareum</i> (Crundw. et Nyholm) Hedenas			x	
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.			x	x
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F.Weber et D.Mohr			x	
<i>Dicranum flagellare</i> Hedw.	x	x		
<i>D. montanum</i> Hedw.	x	x		
<i>D. polysetum</i> Sw. ex anon.			x	
<i>D. scoparium</i> Hedw.	x		x	
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.			x	
<i>Eurhynchium angustirete</i> (Broth.) T.J.Kop.			x	
<i>Fissidens fontanus</i> (Bach. Pyl.) Steud.				x
<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw.				x
<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.			x	
<i>Grimmia laevigata</i> (Brid.) Brid.				x
<i>G. muehlenbeckii</i> Schimp.				x
<i>G. ovalis</i> (Hedw.) Lindb.				x

<i>G. pulvinata</i> (Hedw.) Sm.				X
<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P.Beauv.				X
<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Z.Iwats.	X	X		
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.			X	
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	X	X		
<i>H. pallescens</i> (Hedw.) P.Beauv.	X	X		
<i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wilson			X	
<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst.				X
<i>Leskea polycarpa</i> Hedw.	X			
<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Angstr.			X	
<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid.	X			
<i>O. anomalum</i> Hedw.				X
<i>O. cupulatum</i> Hoffm. ex Brid.				X
<i>O. diaphanum</i> Schrad. ex Brid.	X			
<i>O. obtusifolium</i> Brid.	X			
<i>O. pumilum</i> Sw. ex anon.	X			
<i>O. speciosum</i> Nees	X			
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske			X	
<i>Philonotis caespitosa</i> Jur.			X	
<i>Physcomitrium pyriforme</i> (Hedw.) Bruch et Schimp.			X	
<i>Plagimnum affine</i> (Blandow ex Funck) T.J.Kop.			X	
<i>P. cuspidatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	X		X	
<i>Plagiothecium laetum</i> Schimp.	X			
<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.	X	X		
<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. ex Brid.) Mitt.			X	
<i>Pohlia bulbifera</i> (Warnst.) Warnst.			X	
<i>P. nutans</i> (Hedw.) Lindb.	X	X	X	
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.			X	
<i>P. juniperinum</i> Hedw.			X	X
<i>P. piliferum</i> Hedw.			X	X

<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not.			x	
<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.	x			
<i>Racomitrium canescens</i> (Hedw.) Brid.				x
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.			x	
<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske	x			
<i>Sciuro-hypnum curtum</i> (Lindb.) Ignatov	x		x	
<i>S. populeum</i> (Hedw.) Ignatov et Huttunen				x
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.			x	
<i>Sphagnum fallax</i> (H.Klinggr.) H.Klinggr.			x	
<i>S. platyphyllum</i> (Lindb. ex Braithw.) Warnst.			x	
<i>S. subsecundum</i> Nees			x	
<i>Syntrichia papillosa</i> (Wils.) Jur.	x			x
<i>S. ruralis</i> (Hedw.) F.Weber et D.Mohr			x	x
<i>Tetraphis pellucida</i> Hedw.		x		
<i>Tortula muralis</i> Hedw.				x
<b>Загалом</b>	<b>29</b>	<b>13</b>	<b>47</b>	<b>21</b>

**Умовні позначення:** кд – кора дерев, мд – мертва деревина та пні, гр – ґрунт, кс – природні та штучні кам'яністі субстрати.

У Древлянському ПЗ нами знайдено також ряд рідкісних мохоподібних. Це, насамперед, *Fissidens fontanus* – гідрофільний мох, що занесений до Червоної книги України. В нашій країні був відомий поблизу м. Житомира і в околицях с. Устинівка Олевського р-ну [6]. Тепер зібраний ще на камінні в річці Уж біля с. Розсохівське. На території заповідника встановлено також три види, нових для Житомирської області; це – *Riccardia incurvata*, *Campyliadelphus chrysophyllus* і *Syntrichia papillosa*. Перший вид є епігейним печіночником, який рідко трапляється по вологих місцях на Поліссі та Розточчі [4]. Зокрема, на Українському Поліссі *Riccardia incurvata* відома з Черемського та Рівненського ПЗ [2]. У ДПЗ нами виявлена на березі дренажного каналу в околицях с. Хрипля (разом із *Pellia epiphylla* та *Atrichum tenellum*). Другий вид, *C. chrysophyllus*, спорадично поширений по всій Україні. На Українському Поліссі був відомий з НПП «Прип'ять-Стохід» та Рівненського ПЗ [2]. У заповіднику знайдений на вербі в околицях с. Хрипля. Останній вид, *Syntrichia papillosa*, є епіфітом, який збільшує своє поширення в Україні. На Поліссі був відомий з Шацького НПП [2] та околиць Черемського ПЗ. У Древлянському ПЗ виявлений у селі Розсохівське на вербі в фруктовому саду та на відслоненнях гранітів.

**Висновок.** Таким чином, за попередніми даними в Древянському ПЗ встановлено 85 видів мохоподібних, з них 72 є новими для цієї території. Їх найбільше різноманіття спостерігається на ґрунті (47 видів), менша кількість зареєстрована на окоренках і стовбурах дерев (29), кам'янистих субстратах (21) і мертвій деревині (13 видів). У заповіднику знайдено *Fissidens fontanus* – вид із Червоної книги України, а також ряд регіонально рідкісних таксонів. У подальших бріофлористичних дослідженнях слід звернути увагу на вивчення печіночників, кількість яких тут може сягати 25-30 видів. Загалом Древянський заповідник, поряд із Поліським ПЗ, відіграє важливу роль у збереженні петрофітної бріофлори Житомирського Полісся.

#### Список використаної літератури:

1. Бойко М.Ф. Чекліст мохоподібних України / М.Ф. Бойко. – Херсон : Айлант, 2008. – 232 с.
2. Вірченко В.М. Мохоподібні природно-заповідних територій Українського Полісся / В.М. Вірченко. – Київ : Інтерсервіс, 2014. – 224 с.
3. Вірченко В.М. Мохоподібні Житомирської області / В.М. Вірченко, О.О. Орлов. – Житомир : Рута : Волинь, 2009. – 216 с.
4. Зеров Д.К. Флора печіночників і сфагнових мохів України / Д.К. Зеров. – К. : Наук. думка, 1964. – 356 с.
5. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники / кол. авт. під ред. В.А. Онищенка і Т.Л. Андрієнко. – К. : Фітосоціоцентр, 2012. – 406 с.
6. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

Рекомендує до друку С.В. Гапон  
Отримано 05.06.2016

#### **В.М. Вірченко, О.О. Орлов**

Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины  
Полесский филиал УкрНИИЛХА имени Г.Н. Высоцкого Гослесагенства  
и НАН Украины

#### **К БРИОФЛОРЕ ДРЕВЛЯНСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

В настоящее время на Украинском Полесье существует четыре природных заповедника – Черемский, Ровненский, Полесский и Древянский; из них только последний оставался не изученным в бриологическом отношении. Летом 2016 г. авторами статьи были исследованы мохообразные ПЗ «Древянский», который расположен в Народичском районе Житомирской области. Были обследованы сосновые, дубово-сосновые, дубово-грабовые леса, эвтрофные болота, обнажения гранитов по р. Уж, а также различные субстраты искусственного происхождения. Всего собрано более 500 пакетов бриофитов, около половины из них определены.

По предварительным данным в бриофлоре Древянского ПЗ установлены 85 видов, из числа которых 72 приводятся впервые. Печеночники в заповеднике представлены преимущественно распространенными видами (*Marchantia polymorpha* L., *Pellia epiphylla* (L.) Corda, *Riccia fluitans* L., *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort., *Ptilidium pulcherrimum* (Weber)

Vain. и др.). Мхи репрезентированы здесь 77 видами. Относительным богатством таксонов отличается *Orthotrichum* Hedw. (7 видов), а также роды *Sphagnum* L., *Dicranum* Hedw., *Grimmia* Hedw., *Bryum* Hedw. (все по 4 вида). Это связано с зональными (наличие лесов и болот) и региональными (наличие гранитов) особенностями этой территории. В заповеднике самое большое разнообразие бриофитов наблюдается на почве (47 видов), их меньшее количество зарегистрировано на стволах деревьев (29), каменистых субстратах (21) и мертвой древесине (13 видов). На этой заповедной территории найдены *Fissidens fontanus* (Bach. Pyl.) Steud. – вид из Красной книги Украины, а также регионально редкие виды *Riccardia incurvata* Lindb., *Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) R.S.Chopra и *Syntrichia papillosa* (Wils.) Jur. В целом, Древянский природный заповедник, наряду с Полесским заповедником, играет важную роль в охране петрофитной бриофлоры Житомирского Полесья. При дальнейших бриофлористических исследованиях в этом заповеднике нужно обратить внимание на изучение печеночников, количество которых здесь может возрасти до 25-30 видов.

**Ключевые слова:** мохообразные, редкие виды, Древянский природный заповедник, Житомирское Полесье.

### **V.M. Virchenko, O.O. Orlov**

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine

Polyssky Branch of Ukrainian Scientific Research Institute of Forestry and Agro-Forest Amelioration named after G.M. Vysotsky of State Committee of Forestry and National Academy of Sciences of Ukraine

### **ON BRYOPHYTE FLORA OF THE DREVLANSKY NATURE RESERVE**

Currently in Ukrainian Polissya there are four nature reserves – Cheremsky, Rivnensky, Polissky and Drevlyansky, of which only the latter remained unexplored in briological aspect. At summer 2016 the bryophytes of the Drevlyansky nature reserve (the Narodychi district of the Zhytomyr Region, Ukraine) were investigated by authors of the paper. It was examined pine, oak and pine, oak and hornbeam woods, eutrophic swamps, granite outcrops on the river Uzh and various artificial substrates.

According to previous data, at bryoflora of the Drevlyansky natural reserve it was established 85 species, out of them 72 ones are reported for the first time. Liverworts in the reserve are presented mostly common species (*Marchantia polymorpha* L., *Pellia epiphylla* (L.) Corda, *Riccia fluitans* L., *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort., *Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Vain. etc.). Mosses are represented by 77 species. The genera of *Orthotrichum* Hedw. (7 species), *Sphagnum* L., *Dicranum* Hedw., *Grimmia* Hedw., *Bryum* Hedw. (all of 4 species) have the highest relative richness of taxa. This is related to the zonal (the presence of forests and wetlands) and regional (the presence of granite) features of the area. In the reserve the greatest species diversity was found on soil (47 species), after that follow trunk of trees (29 ones), stony substrates (21) and dead wood (13 species). *Fissidens fontanus* (Bach. Pyl.) Steud., a species from the Red Book of Ukraine, as well as regional rare bryophytes *Riccardia incurvata* Lindb., *Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) R.S.Chopra and *Syntrichia papillosa* (Wils.) Jur. occur there. On the whole, the Drevlyansky nature reserve, like Polissky reserve, plays the important role in protection of epilithic bryophytes of the Zhytomyr Polissya.

**Key words:** bryophytes, rare species, Drevlyansky nature reserve, Zhytomyr Polissya.

582.32: 581.526.42 (44/45 (477))

**С.В. Гапон, Ю.В. Гапон**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка  
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна  
gaponsv@mail.ru

## **СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИВЧЕННЯ АНТОЦЕРОТОВИХ ТА ПЕЧІНОЧНИХ МОХІВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Охарактеризовано стан та перспективи вивчення антоцеротових та печіночних мохів Лісостепу України. У хронологічному порядку проаналізовано літературні джерела, які містять відомості про ці групи бріофітів, переглянуто гербарні матеріали низки гербаріїв України та опрацьовано оригінальні дані.*

*Відділ Antocerotophyta налічує чотири види, які належать до одного порядку, однієї родини, двох родів. Відділ Marchantiophyta представлений 49 видами з 27 родів, 21 родини, 6 порядків, 2 класів.*

*Виявлена роль печіночників у формуванні бріоугруповань, наведено результати класифікації бріоценозів за еколого-флористичною класифікацією. У результаті оригінальних досліджень встановлено, що в складі обстежених бріоценозів Лісостепу України є 11 видів печіночників, які належать до 10 родів, 9 родин, 6 порядків, двох класів. Мархантіофіти наявні в усіх субстратних типах бріоугруповань: епігейних, епіфітних, епіксільних, епілітних.*

*Ценотична роль печіночників у формуванні бріоугруповань Лісостепу України неоднозначна. Вони є складовими компонентами 29 асоціацій, однієї субасоціації та 15 безрангових угруповань, 16 союзів, 12 порядків, 8 класів мохової рослинності Лісостепу України, де виступають діагностичними видами синтаксонів чи їх малозначимими компонентами.*

*Таким чином, флора антоцеротових та печіночників у лісостеповій зоні України є досить бідною. Досліджуються вони не окремо, а разом із мохами. Перспективними напрямками у їхньому вивченні є: дослідження на території природно-заповідних об'єктів; вивчення гепатікофлори урбоекосистем; встановлення ролі антоцеротових мохів та печіночників у формуванні бріоценозів, описи відповідних синтаксонів та складання синтаксономічних схем мохової рослинності за їхньою участю.*

**Ключові слова:** антоцеротові мохи, печіночники, мохоподібні, гепатікофлора, бріоугруповання, Лісостеп України

Лісостеп України розміщений у її середній частині і межує на півночі з лісовою зоною, а на півдні – зі степовою. Його загальна площа понад 200 тис. км<sup>2</sup>, протяжність із заходу на схід більше 1 тис. км, а з півночі на південь – 500 км.

Згідно різноманітної геоморфологічної будови, рельєфу, клімату, ґрунтового покриву та типів рослинності в лісостеповій зоні формуються різні екотопи та



місцезростання для мохоподібних. Але є група бріофітів, для яких ця зона не є досить сприятливою для поселення. Це антоцеротові та печіночні мохи. Тому метою нашої роботи і є дослідження історії стану вивчення та окреслення перспектив дослідження цих бріофітів. Назви мохоподібних наведені за «Чеклістом мохоподібних України» [6].

Бріофіти лісостепової зони України в різний час вивчалися нерівномірно. Аналіз літературних джерел свідчить про прямий чи побіжний інтерес природодослідників до цієї групи рослин. Тому в історії її вивчення можна встановити ряд напрямків та періодів бріологічних досліджень [13]. Найголовніший із напрямків, який проходить через усі етапи вивчення мохоподібних, є флористичний. Адже виявлення флори, її комплексний аналіз є основою для розвитку всіх інших напрямків (еколого-ценотичного, каріологічного, соціологічного, бріосинтаксономічного та ін.).

Перша згадка про печіночники належить В.В. Монтрезору [22], який подає для Хмельницької області (Дунаєвецький р-н, с. Отроків) *Marchantia polymorpha* L.

Початок ХХ ст. характеризується продовженням бріофлористичних досліджень. Для Поділля Лілієнфельд [25, 26] наводить три види печіночників (*Lophosia excisa* (Dicks.) Dumort., *L. collaris* (Nees) Dumort., *Preisia quadrata* (Scop.) Nees). У 1916 р. виходить у світ праця М.О. Алексєнка [1], яка стосується мохоподібних околиць м. Харкова. Незважаючи на те, що автор конкретно наводить лише одинадцять видів бріофітів (п'ять печіночників, шість листяних мохів), він вказує на виявлення 110 видів – 87 брієвих мохів і 23 види печіночників. Відсутність повного флористичного списку із вказівками конкретних місцезнаходжень, безперечно, значно знижує цінність роботи. Серед виявлених видів автор називає низку нових для регіону мархантіофітів (*Scapania nemorea* (L.) Grolle, *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dumort., *Radula complanata* (L.) Dumort., *Riccia glauca* L., *R. fluitans* L.). Праця М.О. Алексєнка містить також критичні зауваження щодо географічного поширення мохоподібних, впливу кліматичних умов на строки спороношення мохів. Уже в той час М.О. Алексєнко підкреслює факт збіднення бріофлори у зв'язку зі знищенням сфагнових торфовищ. Ця низка робіт поклала кінець початковому етапу дослідження мохоподібних Лісостепу України, в результаті якого з'явилися перші, розрізнені дані про печіночники. Згадки про антоцеротові мохи цього періоду нами не знайдені.

Подальше вивчення бріофітів Лісостепу України продовжується з перших років радянської влади. Воно набуває цілеспрямованого, планомірного характеру і має флористичний та морфолого-систематичний напрямки [4]. Вивченням бріофлори України починають займатися відомі в майбутньому вчені Д.К. Зеров та А.С. Лазаренко. З'являються відомості і про печіночники регіону. Види *Porella platyphylla* (L.) Pfeiff., *Radula complanata*, *Frullania dilatata* (L.) Dumort. відзначає А.М. Оксєнєр на силікатних породах уздовж р. Рось (околиці м. Білої Церкви) [23]. Д.К. Зеров також наводить три види інших печіночників із цих же місць, серед них рідкісний *Mannia fragrans* (Balbis) Frye et L. Clark. [16]. У «Визначнику ...» [17] він наводить для Лісостепу України 15 видів. Цінність цієї роботи дещо знижується через відсутність у ній конкретних вказівок їхніх місцезнаходжень.

Нові відомості про бріофлору регіону наявні не лише у флористичних працях, але і в геоботанічних. При дослідженні боліт у районі Середнього Дніпра (околиці с. Карань



Переяславського району, сіл Вишеньки – Бортничі Бориспільського району Київської обл.) Г.Ф. Бачурина [3] наводить у складі рослинних комплексів дев'ять видів брієвих мохів та один печіночник – *Marchantia polymorpha*.

С.В. Мельник [21] подає результати дослідження мохоподібних правобережної лісостепової частини Канівського заповідника. Флористичний список автора налічує 63 види мохоподібних, у тому числі 16 видів печіночників і один вид антоцеротових мохів (*Phaeoceros laevis* (L.) Prosk.). Серед них *Marchantia polymorpha*, *Riccia trichocarpa* M. Howe, *Fossombronia wondraczekii* (Corda) Lindb., *Pellia endivifolia* (Dicks.) Dumort., *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort., *L. minor* Nees, *Plagiochilla asplenoides* (L. emend. Taylor) Dumort., *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort., *Jungermannia hualina* Lyell, *Radula complanata*. Крім цього, в роботі приділяється значна увага характеристиці еколого-ценотичної приуроченості бріофітів, наведені нові та рідкісні види. Робота С.В. Мельник поклала початок дослідженню мохоподібних природно-заповідних територій досліджуваного регіону, в тому числі і печіночників та антоцеротових мохів.

Початок 1960-х років ознаменовується виходом ще ряду робіт, здебільшого флористичного характеру. Д.К. Зеров [17, 18] повідомляє про знахідки нового для України печіночника *Qxymitra pallacea* Bish. ex Lindenb. в околицях м. Канева на піщаному острові Дніпра та знахідки в межах Придніпровської височини групи печіночників з *Qxymitra pallacea*, *Riccia cilifera* Link. ex Lindenb. та *Mannia fragrans*. Наявність останнього комплексу автор пов'язує з періодом встановлення наприкінці міоцену-пліоцену засушливого клімату.

70-ті роки ХХ ст. ознаменовуються новими бріологічними досягненнями у вивченні мархантиофітів регіону. Так, Д.К. Зеров [20] публікує монографію «Флора печіночних і сфагнових мохів України», де підсумовує всі наявні на той час дані. За цим зведенням, для досліджуваного регіону наводиться два види антоцеротових мохів, 39 видів печіночників. Для заходу регіону автор подає 1 вид антоцеротових мохів, 15 печіночників, для правобережжя – 2 види антоцеротових, 33 види печіночників, а для лівобережжя – 6 видів печіночників. Такий нерівномірний розподіл свідчить, ймовірно, всього, як про різноманітність природних умов у межах зони (різну кількість опадів, температурний режим, ступінь континентальності клімату, строкатість ґрунтових умов, типів рослинності), так і про різний ступінь дослідження гепатікофлори різних частин регіону.

Сучасні планомірні дослідження флори (кінець ХХ ст. і до сьогодні) характеризується поглибленим дослідженням мохоподібних регіону. Так, В.М. Вірченко вивчає мохоподібні лісостепової частини Придніпровської височини [8], для якої наводить 236 видів мохоподібних із трьох відділів, в тому числі один вид антоцеротових мохів та 27 видів печіночників. У цей же період вивченням мохоподібних Лівобережного Лісостепу України займається С.В. Гапон, яка наводить для регіону 23 види із трьох відділів [12], в тому числі один вид антоцеротових мохів і 26 печіночників. На заході лісостепу, а саме в центральній частині Поділля, мохоподібні досліджує В.О. Болюх [7]. Автор наводить узагальнений список видового складу мохоподібних, що налічує 231 вид із трьох відділів, в тому числі 2 види антоцеротових

мохів і 17 видів печіночників. З інших праць цього ж періоду необхідно назвати роботу М.Ф. Бойка [5], присвячену вивченню мохоподібних заповідника «Михайлівська цілина» (Сумська обл.). Для заповідника автор наводить *Marchantia polymorpha*. В.М. Вірченко подає список мохоподібних Канівського природного заповідника, наводячи 29 видів печіночників та два види антоцеротових мохів за літературними даними, результатами перегляду гербарію та власними зборами [9].

Отже, поглиблені дослідження В.О. Болюха, М.Ф. Бойка, М.В. Вірченка, С.В. Гапон охопили територіально західну, правобережну та лівобережну частини Лісостепової зони, а також поповнили відомості про печіночники природно-заповідних територій.

Початок ХХІ ст. характеризується продовженням флористичних досліджень регіону. Відомості про 18 видів печіночників Деснянсько-Старогутського національного природного парку подають у своїй праці В.М. Вірченко та С.М. Панченко [11]. Узагальнююче бріофлористичне зведення І.С. Данилківа та І.В. Рабик [16] стосується заповідника «Медобори». У ньому подано повний конспект флори мохоподібних із 132 видів, 28 родин і 71 роду із вказівкою конкретних місцезнаходжень, характеристикою екоотопів, а також її коротким аналізом, в тому числі наведені і 4 види печіночників. Види *Marchantia polymorpha*, *Lophocolea heterophylla*, *Porella platyphylla*, *Radula complanata* вказує для м. Переяслав-Хмельницького В.М. Вірченко [10].

Всі вищеназвані праці, а також результати власних досліджень та перегляд гербарних матеріалів виступили основою для узагальнення даних по бріофлорі регіону, а також характеристики мохового покриву [13]. Печіночники серед них представлені 49 видами із 27 родів, 21 родини, 6 порядків, 2 класів, антоцеротові мохи – 4 видами із 2 родів, однієї родини, порядку, класу. Тоді як в Україні в цілому відмічено, за даними М.Ф. Бойка [6], 188 видів печіночників і 4 види антоцеротових мохів.

Останні найновіші вказівки щодо гепатікофлори регіону подає О.О. Барсуков [2]. Він наводить для Харківської області 16 видів печіночників. Судинні рослини та мохоподібні вивчаються групою авторів у Національному природному парку «Голосіївський» [24], для якого наводять 18 печіночників. У урбоєкосистемах міст Лубен, Миргорода, Пирятина, Полтави (Полтавська обл.), Прилук (Чернігівська обл.), Ромни (Сумська обл.) один із авторів цієї роботи – Ю.В. Гапон відзначає 5 видів печіночників, а саме: *Marchantia polymorpha*, *Lophocolea heterophylla*, *L. minor*, *Radula complanata*, *Porella platyphylla*. Останній вид наведено для міст Лівобережного Лісостепу вперше.

Паралельно із бріофлористичними узагальненнями гепатікофлори регіону нами вивчалася роль печіночників в утворенні бріоценозів. У результаті наших досліджень встановлено [13], що у складі обстежених бріоценозів Лісостепу України є 11 видів печіночників, які належать до 10 родів, 9 родин, 6 порядків, двох класів. Це *Marchantia polymorpha*, *Riccia glauca*, *Metzgeria furcata* (L.) Dumort., *Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Vainio, *Lophocolea heterophylla*, *L. minor*, *Plagiochilla porelloides* (Torr. ex Nees) Lindenb., *Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst., *Porella platyphylla*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata*. Серед них переважають листостеблові печіночники (8 видів), тоді як таломних – три види. Мархантіофіти наявні в усіх субстратних типах бріоугруповань:

епігейних, епіфітних, епіксільних, епілітних. Так, в епігейних бріоугрупованнях виявлено 6 печіночників, серед яких тільки *Marchantia polymorpha* є діагностичним видом (d.s.) субасоціації *marchantietosum polymorphae* Marst. 1973 асоціації *Funarietum hygrometrici* Engel 1949. Решта видів – *Lophocolea minor*, *Riccia glauca*, *Lophocolea heterophylla*, *Plagiochila porelloides*, *Cephaloziella rubella* є їх малозначимими компонентами.

У складі епіфітних угруповань виявлено також шість видів печіночників. Це: *Metzgeria furcata*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Lophocolea heterophylla*, *Porella platyphylla*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata*. На відміну від епігейних бріоценозів, у епіфітних ценотична роль печіночників підвищується. Більшість із названих видів є d.s. синтаксонів різного рангу. Так, наприклад, *Radula complanata* виступає d.s. класу *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 em. Marst. 1985 та d.s. порядку *Orthotrichetalia* Had. in Kl. et Had. 1944., а також d.s. безрангового угруповання *Pseudoleskeella nervosa-Radula complanata* – comm. В інших епіфітних бріоугрупованнях цей вид є малозначимим ценотичним компонентом.

Епіксільні бріоугруповання характеризуються нижчою участю печіночників. У складі обстежених бріоугруповань виявлено 5 видів: *Ptilidium pulcherrimum*, *Lophocolea heterophylla*, *Porella platyphylla*, *Radula complanata*, *Cephaloziella* sp. З них *Lophocolea heterophylla* є d.s. асоціації *Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri* Phil. 1965, d.s. союзу *Nowellion curvifoliae* Phil. 1965, d.s. класу *Cladonio digitatae-Lepidozietalia reptantis* Jež & Vondr. 1962.

У складі епілітних бріоугруповань відмічені *Metzgeria furcata*, *Cephaloziella rubella*, *Porella platyphylla*, *Radula complanata*. *Porella platyphylla* є едифікатором та d.s. асоціації *Homalothecio sericei-Porelletum platyphyllae* Storm. ex Duda 1951.

Отже, ценотична роль печіночників у формуванні бріоугруповань Лісостепу України неоднозначна. Вони є складовими компонентами 29 асоціацій, однієї субасоціації та 15 безрангових угруповань, 16 союзів, 12 порядків, 8 класів мохової рослинності Лісостепу України, де виступають d.s. синтаксонів чи їх малозначимими компонентами.

Таким чином, флора антоцеротових та печіночників у лісостеповій зоні України є досить бідною. Досліджуються вони не окремо, а разом із мохами. Перспективними напрямками у їхньому вивченні є:

1. дослідження на території природно-заповідних об'єктів;
2. вивчення гепатікофлори урбоєкосистем;
3. встановлення ролі антоцеротових мохів та печіночників у формуванні бріоценозів, описи відповідних синтаксонів та складання синтаксономічних схем мохової рослинності за їхньою участю.

Подальші дослідження мохової рослинності Лісостепу України дозволять виявити й нові види печіночників у складі мохових обростань. Ймовірноше, їхнє багатство у складі бріоугруповань, а також епігейних синузій слід очікувати в тих регіонах України, гепатікофлора яких є різноманітнішою та багатшою, зокрема в Карпатах та на Поліссі.

## Список використаної літератури:

1. Алексенко М.А. Мхи. По окрестностям Харькова / М.А. Алексенко // Издательство студенческого кружка натуралистов. – 1916. – С. 14–16.
2. Барсуков О.О. Мохоподібні Харківської області : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05 / Барсуков Олександр Олександрович. – Київ, 2015. – 386 с.
3. Бачурина Г.Ф. Рослинність і стратиграфія Придніпровських боліт у районі між Києвом і Переяславом / Г.Ф. Бачурина // Журнал Інституту ботаніки АН УРСР. – 1939. – Т. 28, № 2. – С. 44–50.
4. Бачурина Г.Ф. Розвиток бріології в Українській РСР / Г.Ф. Бачурина // Український ботанічний журнал. – 1977. – Т. 34, № 5. – С. 475–480.
5. Бойко М.Ф. Мохоподібні заповідників «Стрільцівський степ» і «Михайлівська цілина» / М.Ф. Бойко // Український ботанічний журнал. – 1981. – Т. 38, № 4. – С. 27–31.
6. Бойко М.Ф. Чекліст мохоподібних України / М.Ф. Бойко. – Херсон : Айлант, 2008. – 232 с.
7. Болюх В. О. Бриофлора центральної частини Подолії та її аналіз : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05 / Болюх Валентин Олександрович. – Київ, 1992. – 276 с.
8. Вірченко В. М. Мохообразные лесостепной части Приднепровской возвышенности : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Вірченко Віталій Михайлович. – Київ, 1986. – 167 с.
9. Вірченко В.М. Список мохоподібних Канівського природного заповідника / В. М. Вірченко // Заповідна справа в Україні. – 1999. – Т. 5, № 1. – С. 35–40.
10. Вірченко В.М. Мохоподібні м. Переяслава-Хмельницького та його околиць / В.М. Вірченко // Чорноморський ботанічний журнал. – 2009. – Т. 5, № 2. – С. 175–181.
11. Вірченко В.М. Мохоподібні національного природного парку Деснянсько-Старогутський / В.М. Вірченко, С.М. Панченко // Чорноморський ботанічний журнал. – 2005. – Т. 1, № 2. – С. 92–100.
12. Гапон С. В. Анотований список мохоподібних / С.В. Гапон, О.М. Байрак, А.А. Леванець // Безсудинні рослини Лівобережного Лісостепу України (грунтові водорості, лишайники, мохоподібні). – Полтава : Верстка, 1998. – С. 108–130.
13. Гапон С.В. Мохоподібні Лісостепу України (рослинність та флора) : автореф. дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.05 / С. В. Гапон. – Київ, 2011. – 36 с.
13. Гапон С.В. Участь печіночників в утворенні бріоценозів мохової рослинності Лісостепу України / С.В. Гапон // Чорноморський ботанічний журнал. – 2015. – Т. 11, № 1. – С. 73–83.
14. Данилків І.С. Мохоподібні (*Bryophyta*) природного заповідника «Медобори» / І.С. Данилків, І.В. Рабик // Чорноморський ботанічний журнал. – 2007. – Т. 3, № 1. – С. 85–99.
15. Зеров Д.К. Нотатки до мохової флори України / Д.К. Зеров // Журнал біоботанічного циклу ВУАН. – 1932. – № 3–4. – С. 61–67.
16. Зеров Д.К. Визначник печіночних мохів УРСР / Д.К. Зеров. – К. : Вид-во АН УРСР, 1939. – 152 с.
17. Зеров Д.К. Знахідка середземноморського печіночника *Oxymytra paleacea* Bisch. в околицях Канева / Д.К. Зеров // Ботанічний журнал АН УРСР. – 1951. – Т. 8, № 3. – С. 80–81.

18. Зеров Д. К. Про поширення ксеротермофільних печіночників на території Української РСР / Д.К. Зеров // Ботанічний журнал АН УРСР. – 1955. – Т. 12, № 3. – С. 91–96.
19. Зеров Д.К. Флора печіночних і сфагнових мохів України / Дмитро Костьович Зеров. – Київ : Наук, думка, 1964. – 356 с.
20. Мельник С.В. До вивчення бріофлори Канівського заповідника / С.В. Мельник // Труды Канівського біогеографічного заповідника. – 1949. – Вип. 7. – С. 63–72.
21. Монтрезор В.В. Обзор растений входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Киевской, Волынской, Подольской, Черниговской и Полтавской / В.В. Монтрезор // Зап. Киев. общ-ва естествоиспыт. – 1886. – Т. 8, вып. 1. – С. 1–144.
22. Окснер А.М. До вивчення флори обрисиноків каменястих виходів України / А.М. Окснер // Вісник Київського ботанічного саду. – 1927. – Вип. 5–6. – С. 28–32.
14. Онищенко В.А. Судинні рослини і мохоподібні національного природного парку «Голосіївський» / В.А. Онищенко, О.І. Прядко, В.М. Вірченко та ін. – Київ : Альтерпрес, 2016. – 94 с.
15. Lilienfeldowna F. Hepaticae Poloniae exsiccatae (1 Nr. 1–50) / F. Lilienfeldowna // Kosmos, 1910. – 30. – № 1–2. – S. 732–738.
16. Lilienfeldowna F. Hepaticae Poloniae exsiccatae (2 Nr. 51—100) / F. Lilienfeldowna // Spraw. Kom. Fyzyogr. – 1914. – 48. – № 1. – S. 23–34.

Рекомендує до друку С.Я. Кондратюк

Отримано 01.04.2016

### **С.В. Гапон, Ю.В. Гапон**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленко

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ АНТОЦЕРОТОВЫХ И ПЕЧЕНОЧНЫХ МХОВ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

Охарактеризовано состояние и перспективы изучения антоцеротовых и печеночных мхов Лесостепи Украины. В хронологическом порядке проанализированы литературные источники, содержащие сведения об этих группах бриофитов, просмотрены гербарные материалы ряда гербариев Украины и обработаны оригинальные данные.

Отдел *Antocerotophyta* насчитывает четыре вида, которые принадлежат к одному порядку, одному семейству, двум родам. Отдел *Marchantiophyta* представлен 49 видами из 27 родов, 21 семейства, 6 порядков, 2 классов.

Установлена роль печеночников в формировании бриоценозов, приведены результаты классификации бриоценозов по эколого-флористической классификации. В результате оригинальных исследований установлено, что в составе обследованных бриоценозов Лесостепи Украины есть 11 видов печеночников, относящихся к 10 родам, 9 семействам, 6 порядкам, двум классам. Мархантиофиты имеются во всех субстратных типах бриоценозов: эпигейных, эпифитных, эпиксильных, эпилитных.

Ценотическая роль печеночников в формировании бриоценозов Лесостепи Украины неоднозначна. Они являются составными компонентами 29 ассоциаций, одной субассоциации и 15 безранговых группировок, 16 союзов, 12 порядков, 8 классов моховой растительности

Лесостепи України, где выступают диагностическими видами синтаксонов или их малозначимыми компонентами.

Таким образом, флора антоцеротовых и печеночников в лесостепной зоне Украины достаточно бедна. Исследуются они не отдельно, а вместе со мхами. Перспективными направлениями в их изучении выступают: исследования на территории природно-заповедных объектов; изучение гепатикофлоры урбоэкосистем; выяснение роли антоцеротовых мхов и печеночников в формировании бриоценозов, описания соответствующих синтаксонов и составление синтаксономических схем моховой растительности с их участием.

**Ключевые слова:** антоцеротовые мхи, печеночники, мохообразные, гепатикофлора, бриогруппировки, Лесостепь Украины

**S.V. Gapon, Yu.V. Gapon**

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

### **STATE AND PROSPECTS STUDY OF HORNWORTS AND LIVERWORTS OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

The state and prospects of study of hornworts and liverworts of Forest-Steppe of Ukraine are characterized. The literature sources, that contain information on these groups of bryophytes, chronologically analyzed, the herbarium materials of a number of Ukraine's herbarium viewed and the original data processed.

*Antocerotophyta* has four species that belong to one order, one family, two genera. *Marchantiophyta* represented by 49 species from 27 genera, 21 families, 6 orders, 2 classes.

It was established the role of liverworts in the formation of bryophyte communities, the results of bryocoenoses' classification by eco-floristic classification. As a result of original research it was found that in the surveyed bryocoenoses of Forest-Steppe of Ukraine there are 11 species of liverworts belonging to 10 genera, 9 families, 6 orders, two classes. Liverworts are available in all substrate types of bryophyte communities: epigeous, epiphytic, epixylous, epilithic.

The coenotic role of hornworts and liverworts in forming of bryocoenoses in Forest-Steppe of Ukraine is ambiguous. They are integral components of the 29 associations, one subassociation and 15 without rank communities, 16 unions, 12 orders, 8 classes of mossy vegetation of Forest-Steppe of Ukraine, which are the diagnostic species of syntaxa or their insignificant components.

Thus, the hornwort and liverwort flora in a forest-steppe zone of Ukraine is poor enough. They investigated not individually, but together with the mosses. Perspective directions in their study are: research within natural protected objects; studying the hepatic flora of urban ecosystems; clarification of the role of hornworts and liverworts in forming of bryocoenoses, description and compilation of relevant syntaxa taxonomical schemes of mossy vegetation with their participation.

**Key words:** hornworts, liverworts, bryophytes, hepatic flora, bryophyte communities, the Forest-Steppe of Ukraine.



# ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

УДК 581.526.45(477.5)

**Л.Д. Орлова**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка  
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна  
orlova-ld@rambler.ru

## КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ ВМІСТУ ЗОЛИ ЛУЧНИХ РОСЛИН ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Нами проводилося дослідження вмісту золи у представників різних господарських і систематичних груп дикорослих лучних рослин Лівобережного Лісостепу України. Встановлено, що вміст золи досліджених рослин коливався у межах 3,4-23,2%. Кількість золи у деяких досліджених злакових представників коливалась майже у 7 разів (3,0-16,9%), у бобових цей розмах був не такий великий. Усі вивчені види за вмістом золи поділили на три групи: з невеликою (до 7,0%), середньою (7,0-10,0%) та високою (більше 10,0%) кількістю. Найбільша кількість систематичних груп мали вміст золи на рівні другої групи.

Накопичення зольних речовин по господарським групам на луках у фазі квітання показало децю більший вміст його у представників *Fabaceae* ( $8,0 \pm 0,4\%$ ) у порівнянні з *Poaceae* ( $7,5 \pm 0,7\%$ ), у представників різно трав'я воно знаходилось на рівні  $9,0 \pm 0,2\%$ . Зменшення вмісту золи під кінець вегетації виявляється переважно у багаторічних видів. У однорічних такої тенденції не простежували. Встановлено, що загальний вміст золи у надземній масі *Urtica dioica* L. вологих місць зростання нижче, чим на більш сухих. Лучні представники, що зростають на чорноземах звичайних і типових, відрізняються високою зольністю, на інших типах ґрунтів – середньою і низькою. Не виявляється помітних відмінностей по вмісту золи в залежності від гігморморфи. Тільки представники галофітних ґрунтів мають більше загальне накопичення мінеральних речовин.

Отже, показник зольності лучних рослин досліджуваного регіону відрізняється високою варіабельністю. Він залежить від систематичного положення, фази онтогенезу рослини та впливу зовнішніх умов, серед яких до основних екологічних факторів можна віднести освітленість, зволоження і тип ґрунту. Саме тому для встановлення поживної цінності рослин, зокрема вмісту золи, необхідно проводити постійні моніторингові дослідження у конкретних регіонах і враховувати їх при прогнозуванні врожайності та продуктивності лучних фітоценозів.

**Ключові слова:** лучні рослини, зола, мінливість, Лівобережний Лісостеп України.

**Вступ.** Практика сьогодення показує, що подальше вивчення і використання добре відомих рослинних ресурсів не тільки сприятливо відбивається на економічних

показниках, але й обумовлює більш раціональне використання природних багатств певної території [1–3, 9, 10, 24].

Луки на території України розміщені нерівномірно, але у всіх регіонах виконують велику роль у підтримуванні кормового балансу сільськогосподарських тварин. Корми рослинного походження, зібрані із природних сінокосів і пасовищ, які частіше всього представлені лучними фітоценозами, є найбільш збалансованими за всіма життєво необхідними речовинами, зокрема мінеральними сполуками.

Умови Лівобережного Лісостепу України характеризуються обмеженістю природних кормових ресурсів. Це призводить до того, що отримання високоякісних кормів значно утруднено.

Лучні угіддя являють собою дуже цінні у ресурсному відношенні біогеоценози. Вони є джерелом різних за своєю природою корисних рослин. Провідну роль у цьому відношенні відіграють кормові, медоносні, лікарські та інші представники флори, які обов'язково входять до складу таких фітоценозів [13].

Кожен вид рослин характеризується специфічним, властивим тільки йому набором хімічних речовин. Він складався і відбирався протягом багатьох поколінь. До складу рослинних організмів, як і інших живих істот, входять три групи речовин: вода, органічні сполуки і мінеральні речовини. Але кількість, якісний склад, співвідношення їх у різних видів відрізняється досить суттєво на фоні специфічних рис будови і пристосувань до умов середовища [25].

Мінеральний склад рослин належить до одних із найвагомійших показників їх хімічного складу. Вміст неорганічних сполук показує стан та активність проходження усіх фізіологічних процесів рослин.

На сьогодні в кормовому балансі тварин все більшого значення набувають збалансовані за мінеральним складом раціони. У повноцінному вигодовуванні тварин мінеральним елементам відводиться важлива роль, тому що органічні речовини найбільш повно використовуються при достатній кількості в раціоні мінеральних речовин. До того ж потреба в зольних елементах у тварин збільшується у прогресії, що перевищує ріст енергетики відгодовування і продуктивності. У зв'язку з цим вивчення мінерального складу дикорослих і культивованих кормових рослин у конкретних регіонах набуває особливої актуальності [7, 8, 11, 19, 26].

**Матеріал та методи дослідження.** В основу роботи покладені матеріали польових і камеральних досліджень природних лучних фітоценозів, здійснених у період з 1984 по 2015 рр. Нами проводилося фітохімічне дослідження дикорослих лучних рослин Лівобережного Лісостепу України. Біохімічні дослідження рослин здійснювали згідно з методиками, представленими у роботі Е.М. Журавльової [5]. Зокрема, було вивчено вміст золи у представників різних господарських і систематичних груп рослин. Результати досліджень оброблялися за Б.А. Доспеховим [4] та з використанням прикладної програми «Statistica» [6].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Встановлено, що вміст золи досліджених рослин коливався в межах 3,4-23,2%, тобто мінливість вмісту неорганічних речовин є досить значною. Інші автори дають подібний інтервал у фазі квітучості – від 2,4 до 22,9% [7] і для більшості квіткових рослин наводяться середні



кількості на рівні 7,0-10,0%. У наших дослідженнях середнє накопичення золи у лучних рослин регіону складало  $8,1 \pm 0,3\%$ , але коефіцієнт варіації сягав до 38,8%. Зокрема, кількість золи у деяких досліджених злакових представників коливалась майже у 7 разів (3,0-16,9%), у бобових цей розмах був не такий великий.

Усі вивчені види за вмістом золи поділили на три групи: з невеликою (до 7,0%), середньою (7,0-10,0%) та високою (більше 10,0%) кількістю. Співвідношення між ними на рівні видів, родів і родин було таким: 0,4:1,0:0,4, 0,3:1,0:0,4, 0,3:1,0:0,3 (рис. 1.). Найбільша кількість систематичних груп мали вміст золи на рівні другої групи.

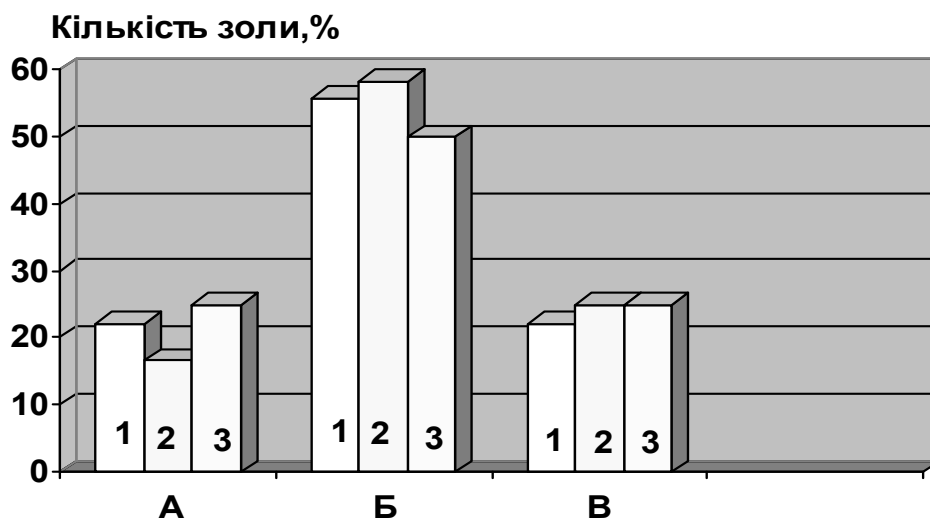


Рис. 1. Групи лучних рослин Лівобережного Лісостепу України по вмісту золи на рівні видів (1), родів (2), родин (3):

А – до 7,0%, Б – 7,0-10,0%, В – більше 10,0%

Накопичення зольних речовин по господарським групам на луках у фазі квітання показало дещо більший вміст його у представників *Fabaceae* ( $8,0 \pm 0,4\%$ ) у порівнянні з *Poaceae* ( $7,5 \pm 0,7\%$ ) (було проаналізовано 202 зразки рослин родини перших, 111 зразків родини других). Тобто, загальна зольність *Poaceae* і *Fabaceae* знаходилася приблизно на одному рівні (достовірність різниці середніх – 2,4, найменша середня різниця – 0,03). У представників різнотрав'я показник знаходився на рівні  $9,0 \pm 0,2\%$ . Наші результати узгоджуються з літературними даними [7-8, 23-24]. У видів різнотрав'я загальна насиченість організмів рослин мінеральними елементами набагато вища, ніж у тонконогових або бобових. Бобові займають проміжне положення між різнотрав'ям і тонконоговими

Динаміка накопичення мінеральних речовин в окремих представників родин показує певні закономірності. Нами було проаналізовано хімічний склад надземної маси *Alopecurus pratensis* L. у фазі колосіння-цвітіння [16] і порівняний з показниками, наведеними для Полісся та Лісостепу України Й. А. Даниленко зі співавторами [26],

Донбасу – Є.М. Кондратюком із співавторами [23], середнім по СРСР – за І.В. Ларінім зі співавторами [7].

При порівнянні отриманих нами показників *Alopecurus pratensis* і даних інших авторів є певна залежність. Так, зольність рослини, що впливає на біохімічний склад виду, в умовах Полтавщини більша, ніж на Поліссі, Донбасі, в Лісостепу України та в середньому по СРСР у 1,2-2,8 рази.

У видів *Fabaceae* і *Poaceae* вміст мінеральних речовин не завжди знижується до кінця вегетації, іноді відбувається їх збільшення (особливо кальцію і магнію) [13-24]. Але у більшості випадків по мірі проходження стадій онтогенезу кількість неорганічних речовин зменшується [7, 13, 19]. Цю закономірність наведено також на прикладі динаміки показника двох видів родини *Poaceae* (рис. 2).

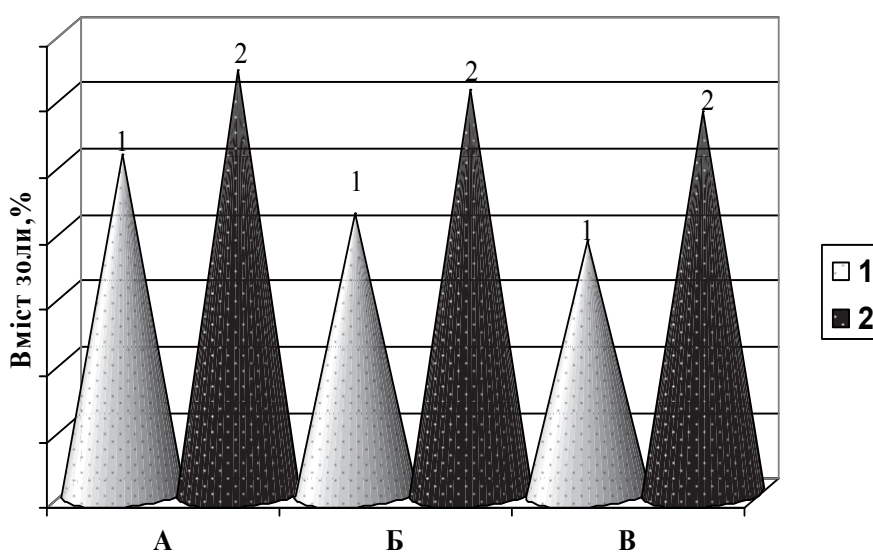


Рис. 2. Динаміка вмісту золи у *Festuca rupicola* Neuff. (1) та *Poa pratensis* L. (2):

А – фаза колосіння, Б – квітання, В – початок плодоношення

Зменшення вмісту золи під кінець вегетації виявляється переважно у багаторічних видів. У однорічних такої тенденції не простежували.

Вивчення впливу вологості і освітленості на динаміку вмісту золи нами було проведено на прикладі *Urtica dioica* L. (табл. 1). Вміст золи *Urtica dioica* високий у всіх місцях зростання. Зольність листя зростає до кінця вегетації в 1,5 рази, стебел – знижується у 2 рази. Особини *Urtica dioica*, які зростають на схилах балки, мають в 1,5 рази більше золи в листках і стеблах, ніж рослини на днищах балки. Загальний вміст золи у рослин кропиви вологих місць зростання нижче, ніж на більш сухих.

На накопичення мінеральних речовин значний вплив мають едафічні умови (табл. 2).

У залежності від зольності рослин ґрунти, на яких вони ростуть, можна умовно поділити на три групи: високий (більше 8,0%), середній (6,0-8,0%) і низький вміст золи (менше 5,5%) в рослинах. До першої групи належать чорноземи звичайні і типові, які підстилаються піщаниками і сланцями. До другої групи входять: чорноземи звичайні.

змиті, виходи пісків, слабогумусовані піски. Третю групу складають крейди, дернові ґрунти, які підстилаються сланцями, чорноземи звичайні, які підстилаються гранітами.

Рослини, що зростають на чорноземах звичайних і типових, відрізняються високою зольністю, на інших типах ґрунтів – середньою і низькою.

Не виявляється помітних відмінностей по вмісту золи в залежності від гігоморфи. Тільки представники засолених ґрунтів мають більше загальне накопичення мінеральних речовин.

Таблиця 1

**Динаміка золи *Urtica dioica* L. в залежності від місць зростання  
(% на суху речовину)**

Фази розвитку	Частини рослин	Місце зростання	
		Днище балки	Північний схил балки
Бутонізація	Листок	11,83	16,33
	Стебло	12,00	13,98
Квітування	Листок	13,09	16,57
	Стебло	8,80	9,66
Плодоношення	Листок	16,95	18,55
	Стебло	7,67	7,07

Таблиця 2

**Середній вміст золи в лучних рослинах на різних ґрунтах  
(% на суху речовину)**

Ґрунти	Родини		Середнє значення
	<i>Рoaceae</i>	<i>Fabaceae</i>	
Чорноземи звичайні на крейді	9,2±1,3	6,9±1,5	8,0±1,7
Слабогумусовані піски заплави	6,5±1,8	7,2±1,3	6,8±0,9
Елювій крейди	5,2±1,9	7,2±1,4	5,4±1,3
Чорноземи звичайні на піщаниках і сланцях	8,2±1,4	7,6±0,6	8,0±0,5
Чорноземи звичайні змиті на піщаниках і сланцях	7,9±0,6	7,2±1,3	7,7±0,6
Чорноземи звичайні по схилах балок і річкових долин на піщаниках і солонцях	8,9±0,6	9,0±0,9	8,9±0,6
Чорноземи звичайні змиті на піщаниках	6,2±1,0	8,0±1,3	6,7±0,7
Дернові ґрунти на глинистих сланцях	4,1±0,6	5,4±1,7	4,7±0,9
Чорноземи звичайні на гранітах	4,9±1,0	4,9±0,3	4,8±0,2
Слабогумусовані піски	7,8±0,9	6,0±1,1	7,7±0,7

Таким чином, показник зольності лучних рослин регіону відрізняється високою варіабельністю. Він залежить від систематичного положення, фази онтогенезу рослини та впливу зовнішніх умов, серед яких до основних екологічних факторів можна віднести освітленість, зволоження і тип ґрунту. Саме тому для встановлення поживної цінності рослин, зокрема вмісту золи, необхідно проводити постійні моніторингові дослідження у конкретних регіонах і враховувати їх при прогнозуванні врожайності та продуктивності лучних фітоценозів.

#### Список використаної літератури:

1. Аткин А.С. Структура и продуктивность лесных лугов / А.С. Аткин, Л.И. Аткина. – Новосибирск : Наука, 1986. – 129 с.
2. Біологічна продуктивність лучних біогеоценозів субальпійського поясу Карпат / від. ред. К.А. Малиновський. – К. : Наук. думка, 1974. – 344 с.
3. Горчаковский П.Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов / П.Л. Горчаковский. – Екатеринбург : Изд-во «Екатеринбург», 1999. – 156 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта : (С основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
5. Журавльова Е.М. Руководство по зоотехническому анализу кормов / Е.М. Журавльова. – М. : Сельхозиздат, 1969. – 295 с.
6. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології : навч. посіб. / [О.М. Царенко, Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр, С.М. Панченко]. – Суми : Університетська книга, 2000. – 203 с.
7. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР / под ред. И.В. Ларина. – М. : Гос. изд-во сельскохоз. л-ры, 1950. – Т. 1. – 688 с. ; Т. 2. – 1951. – 947 с. ; Т. 3. – 1956. – 879 с.
8. Кочкарев В. Р. Эколого-химический мониторинг питательности лугово-пастбищной растительности / В.Р. Кочкарев, П.В. Кочкарев. – Орел : Орлов. обл. типография, 2001. – 128 с.
9. Лепкович И.П. Современное луговое хозяйство / И.П. Лепкович. – СПб. : ПРОФИ-ИНФОРМ, 2005. – 424 с.
10. Луговые травянистые растения. Биология и охрана : справочник / [И.А. Губанов, Н.В. Киселева, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров]. – М. : Агропромиздат, 1990. – 183 с.
11. Медведев П.Ф. Кормовые растения европейской части СССР / П.Ф. Медведев, А.И. Сметанникова. – Л. : Колос, 1981. – 336 с.
12. Методы биохимического исследования растений / [А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, М.И. Смирнова-Иконникова, И.К. Мурри]. – М. ; Л. : Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1952. – 520 с.
13. Орлова Л.Д. Біоекологічна та фітохімічна характеристика *Vicia cracca* L. в умовах Полтавщини / Л.Д. Орлова // Збірник праць Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка. – Полтава, 2006. – Вип. 5 (52). – С. 52–56. – (Екологія. Біологічні науки).
14. Орлова Л. . Біоекологічні особливості лучних фітоценозів Лівобережного Лісостепу України (продуктивність та раціональне використання) / Л.Д. Орлова. – Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2011. – 278 с.
15. Орлова Л.Д. Біоекологічні особливості та хімічний склад *Lotus ucrainicus* Клок. на луках Полтавщини / Л.Д. Орлова // Збірник праць Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка. – Полтава, 2007. – Вип. 6 (58). – С. 22–27. – (Екологія. Біологічні науки).

16. Орлова Л.Д. Біоекологія та продуктивність *Poa pratensis* L. на луках Полтавщини / Л.Д. Орлова // Збірник праць Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка. – Полтава, 2009. – Вип. 1. – С. 17–21. – (Екологія. Біологічні науки).
17. Орлова Л.Д. Біоекологія та хімічний склад *Alopecurus pratensis* L. на луках Полтавщини / Л.Д. Орлова // Промышленная ботаника : сб. науч. тр. / Донец. ботанический сад НАН Украины. – Донецк, 2009. – С. 191–193.
18. Орлова Л.Д. Вивчення біоекологічних особливостей і поживної цінності злаків околиць м. Полтави / Л.Д. Орлова, І.В. Кістяна // Збірник наук. праць Полтавського держпедуніверситету ім. В.Г. Короленка. – Полтава, 1999. – Вип. 1. – С. 34–40.
19. Орлова Л.Д. Вивчення кормової цінності *Trifolium* луків Полтавщини / Л.Д. Орлова // Вісник Дніпропетровського університету / Дніпропетров. нац. ун-т імені Олеся Гончара. – Дніпропетровськ, 2001. – Вип. 9, т. 2. – С. 165–168. – (Біологія. Екологія).
20. Орлова Л.Д. Динаміка мінерального складу дикорослих кормових рослин / Л. Д. Орлова // Другі Каришинські читання : міжвуз. наук.-метод. конф. з проблем природничих наук : матеріали доп. / Полтав. держ. пед. ін-т ім. В.Г. Короленка. – Полтава, 1993. – С. 50–51.
21. Орлова Л.Д. Дослідження кормової цінності луків околиць с. Вельбівки Гадяцького району / Л.Д. Орлова, Ж.В. Могильник, М.Я. Троцький // П'яті Каришинські читання : міжвуз. наук.-метод. конф. з проблем природничих наук : матеріали доп. / Полтав. держ. пед. ін-т ім. В.Г. Короленка. – Полтава, 1998. – С. 91–93.
22. Орлова Л.Д. Фітохімічне вивчення дикорослих кормових рослин родини бобові околиць м. Полтави / Л.Д. Орлова, В.В. Роман, М.Я. Троцький // Четверті Каришинські читання : Всеукр. міжвуз. наук.-метод. конф. з проблем природничих наук, присвячена пам'яті А.П. Каришина : зб. ст. / Полтав. держ. пед. ін-т ім. В.Г. Короленка. – Полтава, 1997. – С. 29–33.
23. Орлова Л.Д. Хімічний склад *Melilotus (Fabaceae)* Полтавщини / Л.Д. Орлова // Вісник Дніпропетровського університету. – Дніпропетровськ, 2008. – Вип. 16, т. 2. – С. 122–126. – (Серія. Біологія. Екологія).
24. Природные растительные кормовые ресурсы Донбасса / под ред. Е.Н. Кондратюка. – К. : Наук. думка, 1985. – 192 с.
25. Продуктивность луговых сообществ / отв. ред. В.М. Понятовская. – Л. : Наука, 1978. – 287 с.
26. Хімічний склад і поживність кормів / [Даниленко Й.А., Перевозіна О.О., Кацукова А.А. та ін.]. – К. : Урожай, 1973. – 348 с.

Рекомендує до друку В.М. Писаренко

Отримано 15.04.2016

**Л.Д. Орлова**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

### **КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОДЕРЖАНИЯ ЗОЛЫ ЛУГОВЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

Нами проводились исследования содержания золы у представителей различных хозяйственных и систематических групп дикорастущих луговых растений Левобережной Лесостепи Украины. Установлено, что содержание золы исследованных растений колебалось в пределах 3,4-23,2%. Количество золы у некоторых исследованных злаковых представителей колебалось почти в 7 раз (3,0-16,9%), в бобовых этот размах был несколько меньше. Все изученные виды по содержанию золы разделили на три группы: с небольшим (до 7,0%), средним (7,0-10,0%) и высоким (более 10,0%) количеством. Наибольшее количество систематических групп имели содержание золы на уровне второй группы.

Накопление зольных веществ по хозяйственным группам на лугах в фазе цветения показало несколько большее их содержание у представителей *Fabaceae* ( $8,0 \pm 0,4\%$ ) в сравнении с *Poaceae* ( $7,5 \pm 0,7\%$ ), у представителей разнотравья оно находилось на уровне  $9,0 \pm 0,2\%$ . Уменьшение содержания золы под конец вегетации обнаруживается преимущественно у многолетних видов. У однолетних такой тенденции не прослеживали. Установлено, что общее содержание золы в надземной массе *Urtica dioica* L. из влажных местопроизрастаний ниже, чем из более сухих. Луговые представители, которые растут на черноземах обыкновенных и типичных, отличаются большей зольностью, на других типах почв – средней и низкой. Не обнаруживается заметных различий по содержанию золы в зависимости от гигроморфы. Только представители галофитных почв имеют большее содержание минеральных веществ.

Таким образом, показатель зольности луговых растений исследуемого региона отличается высокой вариабельностью. Он зависит от систематического положения, фазы онтогенеза растения и влияния внешних условий, среди которых к основным экологическим факторам можно отнести освещенность, увлажненность и тип почвы. Именно с этой целью для выяснения кормовой ценности растений, в частности, содержания золы, необходимо проводить постоянные мониторинговые исследования в конкретных регионах и учитывать их при прогнозировании урожайности и продуктивности луговых фитоценозов.

**Ключевые слова:** луговые растения, зола, изменчивость, Левобережная Лесостепь Украины.

**L.D. Orlova**

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

#### **QUANTITATIVE PARAMETERS OF ASH CONTENT IN MEADOW PLANTS OF THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

We have carried out the study of the ash content in representatives of the various economic and systematic groups of wild meadow plants of the Left-bank Forest-steppe of Ukraine. It is established that the ash content of the investigated plants ranged from 3,4 to 23,2 per cent. The amount of ash in some of the investigated gramineous representatives fluctuated almost in 7 times (the 3,0-16,9 per cent), in the bean – this scale was not so big. All studied species by the ash content was divided into three groups: small (7,0%), medium (score of 7,0-10,0%) and high (more than 10,0%). The greatest number of systematic groups had an ash content at the level of the second group.

The accumulation of ash substances on the economic groups in the meadows in the phase of flowering showed a slightly larger content for the representatives of *Fabaceae* ( $8,0 \pm 0,4\%$ ) in comparison with the *Poaceae* ( $7,5 \pm 0,7\%$ ), for the representatives of forbs it was at the level of  $9,0 \pm 0,2$  per cent. The decrease in ash content at the end of the growing season was founded mostly in perennials. For the annual this trend is not followed. It was established that the total ash content in the aboveground mass of *Urtica dioica* L. from wet biotops is lower than in ones from drier biotops. Meadow representatives that grow on ordinary and typical chernozems have high ash content, on other soil types – medium and low. The significant difference in the ash content depending on hygromorpha was not detected. Only representatives of halophyts have a higher mineral content.

Thus, the ash content of meadow plants from the researched region characterized by high variability. It depends on the systematic position, ontogeny phase of plants and the influence of external conditions, among which the major environmental factors are light, moisture and soil type. With this purpose to determine the nutritional value of plants, in particular, the ash content, it is necessary to conduct regular monitoring studies in specific areas and take them into account in forecasting the yield and productivity of meadow phytocenoses.

**Key words:** meadow plants, ash, variability, the Left-bank Forest-steppe of Ukraine.



УДК 661.162

**В.В. Оніпко**

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

*v.v.onipko@gmail.com*

## **ФІТОЦЕНОТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИГНІЧЕННЯ ПОСІВАМИ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН ЯК ФАКТОР БІОЛОГІЧНОЇ БОРОТЬБИ З *AMBROSIA ARTEMISIFOLIA* L. (ASTERACEAE)**

У статті наведено результати вивчення ефективності біологічної боротьби із шкочодчинним і важковикорінюваним в сучасних агроценозах бур'яном – *Ambrosia artemisifolia* L. Дослідження проводилося у перших двох ланках зерно-паро-просапної сівозміни зайнятий пар (вико-овес) – озима пшениця і базувалося на посиленні конкурентоспроможності польових культур шляхом підбору оптимальних норм висіву їх насіння, що виступало передумовою фітоценотичного пригнічення бур'янів у посіві через зниження енергоємності нижнього ярусу агрофітоценозу.

В умовах Лівобережного Лісостепу України найефективніше біологічне пригнічення *A. artemisifolia* та інших бур'янів забезпечується при вирощуванні у зайнятому парі вико-вівсяної сумішки з нормою висіву 2,5 млн. схожих зерен на 1 га вики (сорт Білоцерківська 50) і 1,25 млн. вівса (сорт Скакун), що виключає бур'яни із конкурентної боротьби внаслідок зниження енергоємності освітленості нижнього ярусу стеблостою на час збирання врожаю до 0,14 кал/см<sup>2</sup>.

Максимальне фітоценотичне пригнічення бур'янів посівами озимої пшениці (сорт Українка полтавська) по зайнятому парі досягається при нормі висіву 4,5 млн. схожих зерен на 1 га (за умови дотримання всіх елементів інтенсивної технології вирощування культури), коли забезпечується зниження фотосинтетично активної радіації у посівах до 0,19-0,24 кал/см<sup>2</sup>. За таких умов *A. artemisifolia* та інші бур'яни не проходять світлову стадію розвитку, через що не квітують і не утворюють життєздатного насіння.

Біологічна боротьба з *A. artemisifolia* та іншими бур'янами в зайнятому парі і висіяній по ньому озимій пшениці дозволяє скоротити витрати гербіцидів у сівозміні та поліпшити фітосанітарний стан посівів.

**Ключові слова:** *Ambrosia artemisifolia*, біологічна боротьба із бур'янами, фітоценотичне пригнічення, норми висіву насіння, енергоємність освітленості посівів.

**Вступ.** Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisifolia* L.) – один із найбільш шкодочинних і важковикорінюваних карантинних бур'янів-алергенів, який у межах Полтавського регіону засмічує житлово-виробничу територію 34 населених пунктів і понад 2000 га ріллі [10]. Це однорічна рослина, але її коренева система проникає в землю на глибину до 4 м. Після скошування рослина відростає повторно і утворює за сприятливих умов до 80-100 тис. насінин, які залишаються життєздатними у ґрунті понад 40 років. Завдяки таким біологічним особливостям ареал цього адвентивного бур'яну перевищує в Україні 700 тис. га [7].

Амброзія непридатна для поїдання худобою через вміст у клітинному соці гірких алкалоїдів. Під час цвітіння рослина утворює багато пилку, вдихання якого із повітрям викликає захворювання людей на масову алергію [6]. Тому необхідно розробляти більш ефективні заходи контролю за розповсюдженням *Ambrosia artemisifolia* L. та інших бур'янів в агроценозах польових культур з урахуванням їх конкурентоспроможності.

Відомо, що втрати врожаю від бур'янів визначаються комплексом факторів, які обумовлюють інтенсивність формування культурними рослинами кореневої системи та надземної біомаси [3]. Якщо сільськогосподарські культури відзначаються інтенсивним ростом, то вони помітно пригнічують бур'яни і, навпаки, у розріджених або ослаблених посівах бур'яни швидко захоплюють вільний простір, внаслідок чого починають домінувати [11].

У науковій літературі є багато розробок, які пояснюють зниження конкурентоспроможності агроценозів польових культур відносно бур'янів, наприклад, дефіцитом ґрунтової вологи або погіршенням умов їх живлення [3] і обмаль – особливостями фотосинтетичної радіації посівів [8].

Здатність хімічних засобів боротьби із бур'янами (гербіцидів) накопичуватись у різних об'єктах довкілля потребує зменшення об'ємів їх використання у ланках польових сівозмін та землеробській практиці взагалі [5]. Але цей процес не повинен супроводжуватись збільшенням засміченості посівів і зниженням продуктивності сільськогосподарських культур.

Виходячи із зазначених вимог, **метою даної роботи** було вивчити ефективність біологічної боротьби із шкодочинним і важковикорінюваним в сучасних агроценозах бур'яном – *Ambrosia artemisifolia* у перших двох ланках зерно-паро-просапної сівозміни зайнятий пар (вико-овес) – озима пшениця.

**Матеріали та методи досліджень.** Польові досліди проводили упродовж 1996-1998 рр. за загальноприйнятою методикою [2] в кооперативному сільськогосподарському підприємстві імені Петровського Кобеляцького району Полтавської області (зона Лівобережного Лісостепу). Ґрунт – чорнозем глибокий малогумусний (вміст гумусу – 4,8-5,0%).

Під зайнятий пар вносили 40 т/га гною, який заорювали плугом ПЛН 4-35 на глибину 28-30 см, а під озиму пшеницю – мінеральні добрива (N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>R<sub>30</sub>). Проводили поверхневий обробіток ґрунту після збирання вико-вівсяної сумішки спочатку за допомогою КПС-3,8 на 10-12 см, а потім – КПС-4 із боронами на 8-10 см та на глибину загортання насіння пшениці.

Орний шар ґрунту був засмічений насінням переважно однорічних бур'янів (*Setaria glauca* (L.) P. Beauv. та *S. viridis* (L.) P. Beauv., *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv., *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L. та ін.) у межах 250-300 млн. шт., в тому числі *Ambrosia artemisifolia* – 20,5-37,3 млн. шт. насіння на 1 га. Така засміченість ґрунту є високою і відповідає умовам зони, а вміст у ньому 8-10% насіння *A. artemisifolia* вимагає розробки диференційованих заходів боротьби із цим злісним бур'яном.



Вологозабезпеченість посівів за роки досліджень складалася по-різному: в посушливому 1996 р. випало 520 мм, у вологому 1997 р. – 664 мм і в середньому за рівнем забезпечення вологості 1998 р. – 569 мм опадів. Це позначилось відповідно на продуктивності сільськогосподарських культур. Озиму пшеницю (сорт Українка полтавська) збирали у фазі повної стиглості зерна малогабаритним комбайном «Сампо 500», а вико-вівсяну сумішку (вика Білоцерківська 50, овес Скаун) – на початку цвітіння вики і викидання волотей у вівса – ручним скошуванням у чотирикратній повторності. Зелену масу висушували до повітряно-сухого стану та зважували на терезах із точністю до 0,1 кг. Облікова площа ділянки – 64,5-95,0 м<sup>2</sup>.

Фотосинтетично активну радіацію (ФАР) у посівах визначали о 10-й год. ранку в середньому ярусі стеблостою (на висоті 8-10 і 20-25 см від поверхні ґрунту) за допомогою актинометричної пари (гальванометра «ГСА-1» і піранометра Янішевського).

**Результати та їх обговорення.** Агроценоз – це штучно створене людиною рослинне угруповання, яке представлене частіше одним або кількома видами сільськогосподарських культур, що визначають екологічне середовище посівів. Виняткова роль сівозміни полягає в обмеженні можливостей пристосування бур'янів до умов конкретного агроценозу внаслідок зміни екологічних факторів при чергуванні культур із різними біологічними особливостями.

Одним із найбільш сильнодіючих факторів, які впливають на ріст, розвиток і шкодочинність бур'янів, є світло. Потреба різних культур у світлі, визначається за методом Візнера «величиною витриманого ними світлового мінімуму» як відношення освітленості у найбільш затемненій частині, наприклад, крони дерева або посіву, до освітленості на відкритому місці. *Ambrosia artemisifolia* за фотоперіодичним показником належить до рослин короткого дня, тобто для проходження світлової стадії розвитку тривалість дня не повинна перевищувати 12 год. [1]. Проте активність процесів фотосинтезу сільськогосподарських культур та бур'янів визначається ФАР. Експериментально підтверджених даних про вплив радіаційного режиму посівів на світловий мінімум, а також розвиток і шкодочинність *A. artemisifolia* досить мало.

У наших дослідях максимальне затінення, тобто зниження ФАР нижнього ярусу стеблостою вико-вівсяної сумішки в зайнятому парі, встановлено впродовж фенофаз: стеблуння – початок цвітіння вики (VIII-IX етапи органогенезу) та вихід в трубку – викидання волотей у вівса (IV-VIII етапи органогенезу). На ділянках висівали 2,5 млн. схожих зерен на 1 га першої і 1,25 млн. другої культури (табл. 1, вар. 3). У ваговому еквіваленті це відповідало приблизно 110-120 кг/га вики і 60-70 кг/га вівса.

Енергоємність освітленості нижнього ярусу посівів була найменшою і складала в середньому за роки досліджень 0,20 та 0,14 кал/см<sup>2</sup>. За цих умов ні *A. artemisifolia*, ні інші бур'яни не змогли пройти світлову стадію розвитку, внаслідок чого не квітували і не утворювали життєздатного насіння. Вони знаходились у досить пригніченому стані, а їх повітряно-суха маса складала відповідно 0,8 і 3,8 г/м<sup>2</sup>, тобто практично не впливала на продуктивність сумішки.

Ценотичний прес на бур'яни з боку озимої пшениці, висіяної по зайнятому парі, характеризують дані, наведені в табл. 2. Їх аналіз свідчить, що при збільшенні норми висіву цієї культури (сорт Українка полтавська) з 4,0 до 4,5 млн. схожих зерен на 1 га ФАР посівів у фазі виходу в трубку зменшувалась із 0,23 до 0,19 кал/см<sup>2</sup>, а колосіння – відповідно з 0,28 до 0,24 кал/см<sup>2</sup>. При подальшому збільшенні норми висіву до 5,0 млн. схожих зерен на 1 га радіаційний режим нижнього ярусу посівів змінювався не суттєво.

Таблиця 1

## Фітоценотична ефективність пригнічення бур'янів вико-вівсяною сумішшю в зайнятому парі

№ варіанту	Співвідношення схожого насіння у суміші, млн./га	Показники біологічного пригнічення бур'янів (в середньому за 3 роки)										Врожайність сухого сіна (вико-вівсяна сумішка), ц/га			
		енергоємність освітленості посівів у нижньому ярусі стеблостою по фенофазах розвитку, кал/см <sup>2</sup>			кількість бур'янів перед збиранням		надземна маса бур'янів у повітряно-сухому стані, г/м <sup>2</sup>								
		початок стеблування вики	повне стеблування вики	бутонізація – початок цвітіння	всього	в т.ч. амброзії	всього	в т.ч. амброзії	1-й рік	2-й рік	3-й рік	середнє			
1.	Вика – 1,75 + Овес – 1,25	0,36	0,23	0,19	14,8	4,9	47,5	23,4	22,7	31,1	24,9	26,2			
2.	Вика – 2,00 + Овес – 1,25	0,34	0,22	0,17	3,5	1,3	5,9	1,7	23,6	37,1	30,1	30,2			
3.	Вика – 2,50 + Овес – 1,25	0,32	0,20	0,14	1,6	0,5	3,8	0,8	25,2	38,8	30,6	31,3			
	НР <sub>0,95</sub> , ц/га								1,4	0,9	1,7				

Таблиця 2

## Біологічне пригнічення бур'янів при різних нормах висіву озимої пшениці по зайнятому парі

Норма висіву, млн. схожого насіння на 1 га	Показники біологічного пригнічення бур'янів (в середньому за 3 роки)										Врожайність зерна озимої пшениці при 14%-ній вологості по роках, ц/га			
	енергоємність освітленості посівів у нижньому ярусі стеблостою по фенофазах розвитку, кал/см <sup>2</sup>			кількість бур'янів перед збиранням		надземна маса бур'янів у повітряно- сухому стані, г/м <sup>2</sup>								
	повне кущіння	вихід у трубку	коłosіння	всього	в т.ч. амброзії	всього	в т.ч. амброзії	1-й рік	2-й рік	3-й рік	середнє			
4,0 (контроль)	0,40	0,23	0,28	17,4	7,5	59,7	22,7	33,7	50,6	48,5	44,2			
4,5	0,38	0,19	0,24	5,1	2,9	12,3	8,2	41,6	53,9	51,5	49,0			
5,0	0,37	0,18	0,23	3,6	2,3	11,5	7,0	41,8	54,4	52,2	49,4			
НР <sub>0,95</sub> , ц/га								1,3	0,7	1,2				

Примітка: НР – найменш істотна різниця для рівня імовірності  $p = 0,95$ .

Позитивний вплив світла на збільшення площі листової поверхні і продуктивності провідних культур встановили А.О. Ничипорович (1963) [9], Ф.М. Куперман (1973) [4] та інші вчені. Вони простежили залежність між площею асиміляційної поверхні рослин і накопиченням у зерні сухої речовини, наприклад, у пшениці. Встановлено, що при загущенні озимих хлібів зменшується кількість закладених колосків і квіток на IV-VI етапах органогенезу. Напевно, через це в наших дослідах при наступному збільшенні норми висіву пшениці сорту Українка полтавська по зайнятому пару з 4,5 до 5 млн. схожих зерен на 1 га урожайність зерна зростає лише на 0,4 ц/га.

**Висновки.** Таким чином, отримані результати дослідження та узагальнення літературних даних дозволили зробити такі висновки:

1. В умовах Лівобережного Лісостепу України найефективніше біологічне пригнічення *A. artemisifolia* та інших бур'янів забезпечується при вирощуванні у зайнятому пару вико-вівсяної сумішки з нормою висіву 2,5 млн. схожих зерен на 1 га вики (сорт Білоцерківська 50) і 1,25 млн. вівса (сорт Скакун), що виключає бур'яни із конкурентної боротьби внаслідок зниження енергоємності освітленості нижнього ярусу стеблостою на час збирання врожаю до 0,14 кал/см<sup>2</sup>.

2. Максимальне фітоценотичне пригнічення бур'янів посівами озимої пшениці (сорт Українка полтавська) по зайнятому пару досягається при нормі висіву 4,5 млн. схожих зерен на 1 га (за умови дотримання всіх елементів інтенсивної технології вирощування культури), коли забезпечується зниження ФАР у посівах до 0,19-0,24 кал/см<sup>2</sup>. За таких умов *A. artemisifolia* та інші бур'яни не проходять світлову стадію розвитку, через що не квітують і не утворюють життєздатного насіння.

3. Біологічна боротьба з *A. artemisifolia* та іншими бур'янами в зайнятому пару і висіяній по ньому озимій пшениці дозволяє скоротити витрати гербіцидів у сівозміні та поліпшити фітосанітарний стан посівів.

### Список використаної літератури:

1. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление : избранные труды / А.М. Гродзинский. – К. : Наук. думка, 1991. – 432 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агрпромиздат, 1985. – 351 с.
3. Климашевский Э.Л. Генетический аспект минерального питания растений / Э.Л. Климашевский. – М. : Агрпромиздат, 1991. – 414 с.
4. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений : учеб. пос. / Ф.М. Куперман. – М. : Выс. шк., 1973. – 254 с.
5. Куценко А.М. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве / А.М. Куценко, В.Н. Писаренко. – К. : Урожай, 1991. – 200 с.
6. Макодзеба И.А. Амброзия полыннолистная и меры борьбы с ней / И.А. Макодзеба. – М. : Сельхозгиз, 1955. – 64 с.
7. Марьюшкина В.Я. Амброзия полыннолистная и основы биологической борьбы с ней / В.Я. Марьюшкина. – Киев : Наук. думка, 1986. – 117 с.

8. Матюха Л.П. Энергоемність освітленості посівів як фактор біологічної боротьби з амброзією полинолістою / Л.П. Матюха, В.В. Оніпко // Бюл. Ін-ту зерн. гос-ва УААН. – 2001. – № 15–16. – С. 16–20.
9. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности / А.А. Ничипорович // Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. – М. : Наука, 1972. – С. 511.
10. Оніпко В. В. Біологічні особливості амброзії полинолістої та заходи боротьби з нею в агроценозах польових культур лівобережного Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.01 / Дніпропетр. держ. аграр. ун-т. – Дніпропетровськ, 2002. – 17 с.
11. Фісюнов О.В. Карантинні бур'яни: наукове видання / О.В. Фісюнов. – К. : Урожай, 1974. – 120 с.

Рекомендує до друку В.М. Писаренко  
Отримано 12.05.2016

### **В.В. Оніпко**

Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко

### **ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УГНЕТЕНИЯ ПОСЕВАМИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ КАК ФАКТОР БИОЛОГИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ С *AMBROSIA ARTEMISIFOLIA* L. (ASTERACEAE)**

В статье приведены результаты изучения эффективности биологической борьбы со злостным сорняком в современных агроценозах – *Ambrosia artemisifolia* L. Исследование проводилось в первых двух звеньях зерно-паро-пропашного севооборота и базировалось на усилении конкурентоспособности полевых культур путем подбора оптимальных норм высева их семян, что выступало предпосылкой фитоценотического угнетения сорняков в посевах из-за снижения энергоемкости нижнего яруса агрофитоценоза.

В условиях Левобережной Лесостепи Украины наиболее эффективное биологическое угнетение *A. artemisifolia* и других сорняков обеспечивается при выращивании в занятом пару вико-овесной смеси с нормой высева 2,5 млн. всхожих семян на 1 га для вики (сорт Белоцерковская 50) и 1,25 млн. семян – для овса (сорт Скакун), что исключает сорняки из конкурентной борьбы вследствие снижения энергоемкости освещенности нижнего яруса стеблестоя на время уборки урожая до 0,14 кал/см<sup>2</sup>.

Максимальное фитоценотическое угнетение сорняков посевами озимой пшеницы (сорт Украинка полтавская) по занятому пару достигается при норме высева 4,5 млн. всхожих семян на 1 га (при условии соблюдения всех элементов интенсивной технологии выращивания культуры), когда обеспечивается снижение фотосинтетически активной радиации в посевах до 0,19-0,24 кал/см<sup>2</sup>. При таких условиях *A. artemisifolia* и другие сорняки не проходят световой стадии развития, из-за чего не цветут и не формируют жизнеспособных семян.

Биологическая борьба с *A. artemisifolia* и другими сорняками в занятом пару и высеянной по нему озимой пшенице позволяет сократить расходы гербицидов в севообороте и улучшить фитосанитарное состояние посевов.

**Ключевые слова:** *Ambrosia artemisifolia*, биологическая борьба с сорняками, фитоценотическое угнетение, нормы высева семян, энергоемкость освещенности посевов.

**V.V. Onipko**

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

**PHYTOCENOTIC EFFICIENCY OF INHIBITION BY SOWING  
OF CROP PLANTS AS A FACTOR OF BIOLOGICAL CONTROL  
OF *AMBROSIA ARTEMISIFOLIA* L. (ASTERACEAE)**

The article deals with the results of study the effectiveness of biological control the malignant weed in modern agrocenoses – *Ambrosia artemisifolia* L. The study was conducted in the first two links of the grain-fallow-tilled crop rotation and based on strengthening the competitiveness of crops by selecting of optimal seeding rates that is a precondition of phytocenotic inhibition of weeds in the crop due to reduction of energy intensity of lower tier in agrophytocenosis.

In the conditions of the Left-bank Forest-steppe of Ukraine the most effective biological oppression of *A. artemisifolia* and other weeds is provided at growing in an occupied fallow of vetch-oat mixture with a seeding rate of 2,5 million viable seeds per 1 ha for the vetch (grade Belotserkivska 50) and 1,25 million seeds per 1 ha for the oat (grade Scakun). It allows to eliminate the weeds out of competitive struggle due to reduction of energy intensity of illumination the lower tier of stem formation at harvest time to 0,14 cal/cm<sup>2</sup>.

Maximum phytocenotic inhibition of weeds by sowings of winter wheat (grade Ukrainka Poltavska) in an occupied fallow reached at seeding rate of 4,5 million viable seeds per 1 ha (assuming all the elements of an intensive technology of growing crops) when is ensured the reduction of photosynthetically active radiation in crops to 0,19-0,24 cal/cm<sup>2</sup>. Under such conditions, *A. artemisifolia* and other weeds do not pass light stage of development, because of that do not bloom and do not form viable seeds.

The biological control of *A. artemisifolia* and other weeds in an occupied fallow and sown over it winter wheat allows to reduce expenses on herbicides in crop rotation and improve the phytosanitary condition of crops.

**Key words:** *Ambrosia artemisifolia*, biological control of weeds, phytocenotic inhibition, seeding rates, energy intensity of crop illumination.

УДК 712.253 (477.53)

**Н.О. Смоляр<sup>1</sup>, О.Р. Ханнанова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
просп. Академіка Глушкова, 2, Київ, 03127, Україна  
*smolar@inbox.ru*

<sup>2</sup>Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка  
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна  
*khannanova87@mail.ru*

## **КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ГАДЯЦЬКИЙ» (УКРАЇНА)**

*У статті наведена концепція розвитку територіальної структури регіонального ландшафтного парку «Гадяцький», створеного у 2011 р. на площі 12803,3 га у Гадяцькому районі Полтавської області (Україна). Виділено дві концептуальні проблеми, що обумовлюють необхідність здійснення заходів для оптимального функціонування природно-заповідного об'єкта та виконання ним визначених функцій: забезпечення охороною осередків типової й раритетної фіторізноманітності на суміжних із парком місцевостях та оптимізація зонування його території. Встановлено, що територіальна організація РЛП «Гадяцький» потребує удосконалення з урахуванням показників стійкості та значущості природно-територіальних комплексів та цілісності збереження долинно-річкової системи. Окреслено три основні позиції розвитку територіальної структури парку: включення до його складу борово-терасових комплексів на лівому березі р. Псел у її середній течії у межах поширення природної рослинності; яружно-балкових систем на правому березі р. Псел із останцями степової і лучно-степової рослинності та созологічно цінних місцевостей долини р. Хорол у межах Гадяцького району. Для перспективних до присєднання територій визначено флоросоологічну цінність за показниками репрезентативності та унікальності. Здійснення пропонованих заходів організації територіальної структури дозволить розширити площу РЛП «Гадяцький» і підвищити представленість природно-територіальних комплексів та забезпечити збереження просторових та функціональних зв'язків між їх компонентами, підвищити показник заповідності у Полтавському регіоні та употужнити біоцентр регіональної екомережі Полтавщини.*

**Ключові слова:** *фіторізноманітність, показники репрезентативності й унікальності, долинно-річкова система, територіальна структура, природно-заповідний об'єкт, регіональний ландшафтний парк «Гадяцький», екомережа Полтавщини.*



Збереження біорізноманітності є пріоритетним завданням сучасного суспільства. Його можна реалізувати різними шляхами, одним із яких є природозаповідання. Для території Полтавської області, враховуючи її густонаселеність та високий ступінь розораності поряд із низькою залісненістю, найефективнішим шляхом є охорона біорізноманітності на ландшафтному рівні.

Враховуючи, що долини річок все ж зберегли високі показники ландшафтного та біологічного різноманіття і є водночас природними екологічними коридорами, доцільно створювати ландшафтні об'єкти охорони в їх географічно-територіальних межах. При цьому важливим є розширення площ існуючих невеликих, проте цінних заповідних територій, або об'єднання територіально відокремлених різних за статусом заповідних ділянок. Такі завдання згідно регіональної концепції природозаповідання покладаються здебільшого на парки – національні природні та регіональні ландшафтні. У природно-заповідній мережі Полтавської області (станом на 01.01.2016 року) таких об'єктів функціонує сім – два національних природних («Пирятинський» і «Нижняосульський») та п'ять регіональних ландшафтних парків («Диканський», «Кременчуцькі плавні», «Нижняоворсклянський», «Кагамлицький» та «Гадяцький»).

Регіональний ландшафтний парк (далі – РЛП) «Гадяцький» створено у грудні 2011 року на площі 12803,3 га. На етапі проектування його площа мала складати біля 23 000 га у межах поширення природної рослинності на всіх елементах долини р. Псел у її середній течії в межах Гадяцького району Полтавської області. Проте значна частина цінних у науковому, екологічному та соціологічному відношенні територій не ввійшли до складу природно-заповідного об'єкта на етапі погоджень землевласників та землекористувачів, що й обумовлює доцільність розширення його меж.

**Матеріали та методи.** Матеріал зібрано нами впродовж 2005-2014 рр. на території Гадяцького району Полтавської області. Авторами застосовано загальноприйняті польові (детально-маршрутний, відбору гербарних зразків, рекогносцирування), камеральні (опрацювання літературних джерел, гербарних фондів) методи. Вивчення рослинного покриву території здійснено шляхом виконання геоботанічних описів. Назви рослин наводяться за зведенням С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука [10]. Для з'ясування соціологічного статусу та наукової цінності рідкісних видів рослин використано підходи Червоної книги України [9]. Для визначення соціологічної цінності перспективних для заповідання територій застосовано загальноприйняті критерії – репрезентативності та унікальності [1].

**Результати та їх обговорення.** До складу РЛП «Гадяцький» згідно проекту ввійшли також існуючі в Гадяцькому районі природно-заповідні об'єкти, які приурочені до долини р. Псел – ландшафтні заказники: «Пісоцько-Конькове» (частина 100,8 га із 204,4 га), «Весело-Мирське» (частина 57,0 га із 65,6 га), «Рашівський» (460,9 га); ботанічні заказники: «Терновий кущ» (563,7 га), «Саранчина долина» (275,6 га), «Гадяцький бір» (403, 0 га), «Дубина» (103,0 га), «Книшівська гора» (159,0 га), «Зозулинцеві луки» (44,5 га), «Великий ліс» (182,0 га); гідрологічний заказник: «Болото Моховате» (34,1 га); ботанічні пам'ятки природи: «Урочище «Галочка» (115,0 га), «Краснолуцький гай» (75,0 га), «Дуб черешчатий» (0,02/1); заповідні урочища: «Безвіднянське» (663,0 га), «Голотовщина» (108,0 га), «Гнилуша» (105,0 га), «Гадяцький

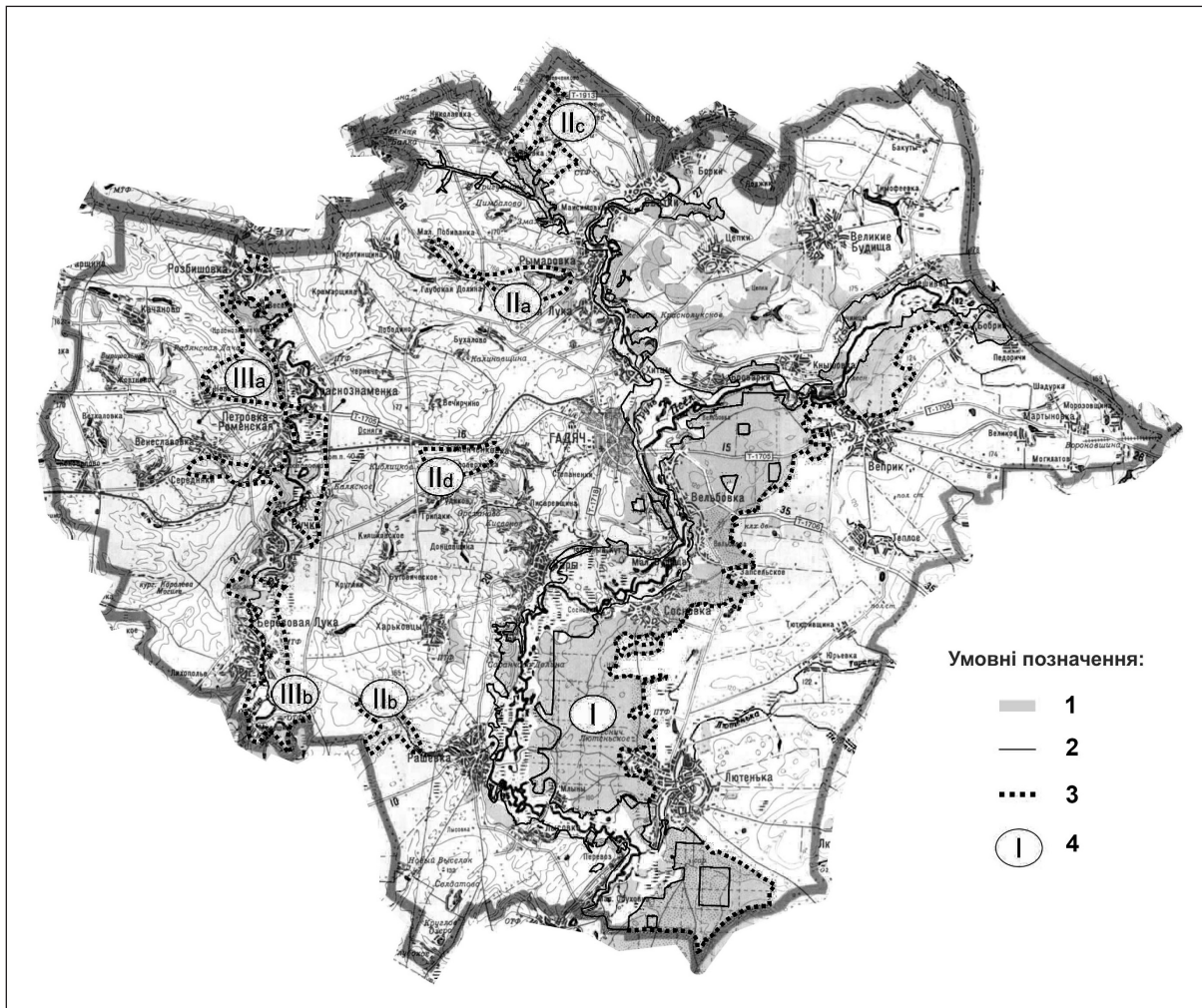
бір» (25,0 га), «Гадяцький бір» (42,0 га), «Гадяцький бір» (48,0 га), «Гай-Займи» (114,0 га), «Масюкове» (180,0 га), «Сосновий гай» (46,0 га), «Лагузин Яр» (111,0 га), «Діброво-Кобрієве» (144,5 га) – всього 4168,72 га. Ці об'єкти у складі парку зберігають свій природоохоронний статус, деякі входять до його заповідної (заказної) зони, однак більшість (16 із 25 природно-заповідних об'єктів) виявилися в його господарській зоні. В цілому, до складу парку увійшло 74,9% площі природно-заповідного фонду Гадяцького району. Однак, значна частина збережених природних комплексів на території Гадяцького району, які рекомендувалися розробниками проекту для включення до складу парку, виявилися поза його межами не забезпеченими необхідною охороною.

Тому, виходячи із п'ятирічного досвіду функціонування парку та при наявності інформації щодо перспективних для заповідання об'єктів, ряд із яких межують із його територією, даних щодо оселищ рідкісних видів біорізноманітності, природних комплексів та біотопів стає очевидною розробка нової концепції розвитку територіальної структури парку. Виділяємо дві концептуальні проблеми: необхідність забезпечення охороною осередків типової зональної й раритетної фіторізноманітності на суміжних із парком місцевостях та оптимізація зонування його території, оскільки визначене зонування не дозволяє забезпечити належний рівень охорони біорізноманітності парку і ефективно проводити заходи екологічного менеджменту. Проблемними залишаються питання територіальної репрезентативності та співвідношення (до оптимального) окремих зон парку (90% площі парку займає господарська зона, а заповідна лише 9%), а також їх територіальне межування (наприклад, безпосереднє межування заповідної зони із господарською), що буде проаналізовано в окремій публікації.

У цій статті нами визначено основні напрями розвитку територіальної організації РЛП «Гадяцький», одним із яких вважаємо включення до його складу борово-терасових комплексів на лівому березі р. Псел у межах поширення природної рослинності (рис. 1, структурна складова – І). На сьогодні в РЛП вони репрезентовані в основному на території існуючих природно-заповідних об'єктів (заповідні урочища «Масюкове», «Гадяцький бір» (25 га), «Гадяцький бір» (42 га), «Гадяцький бір» (48 га). Заповідне урочище «Масюкове» представляє борові комплекси, які сформувались на основі різновікових лісокультур *Pinus sylvestris* L. Дана територія є місцезростанням ряду рідкісних видів (*Pyrola rotundifolia* L., *Pyrola minor* L., *Orthilia secunda* (L.) House, *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Lycopodium clavatum* L. та ін.), проте знаходиться у господарській зоні парку. Заповідні урочища під назвами «Гадяцький бір» хоча і входять до складу заповідної зони РЛП, але є окремими кластерами, штучно відділеними від суцільної території парку, і оточені лісовими масивами Державного підприємства «Гадяцьке лісове господарство», з яких деякі квартали підлягають суцільним рубкам. До того ж, значна кількість місцезнаходжень рідкісних видів, що забезпечуються охороною на національному (*Diphasiastrum comlanatum* (L.) Holub, *Platanthera bifolia* (L.) Rich.) та регіональному (*Asplenium trichomanes* L., *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton, *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woronow, *Laserpitium latifolium* L., *Lycopodium clavatum*, *Iris hungarica*



Waldst. & Kit., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Monotropa hypopitys* L., *Rubus saxatilis* L. та ін.) рівнях, знаходяться на територіях, суміжних із парком і перспективних для заповідання.



**Рис. 1. Картосхема оптимізації територіальної структури РЛП «Гадяцький»:**  
1 – межі Гадяцького району; 2 – межі РЛП «Гадяцький»; 3 – межі ділянок, пропонувані для включення до складу РЛП «Гадяцький»; 4 – структурні складові для включення до РЛП «Гадяцький».

На користь цього висловлюється й В.В. Мовчан в одній із своїх публікацій [5], аналізуючи сучасну структуру РЛП «Гадяцький» із позицій врахування принципу функціональної взаємозв'язаності природно-територіальних комплексів. Автор наголошує, що до складу парку мають входити не лише дрібні острівці піщано-борової тераси, а увесь природно-територіальний комплекс для відповідності такій закономірності розвитку географічної оболонки як цілісність. Тому ми пропонуємо включити до складу РЛП «Гадяцький» ділянки борової тераси, що простягаються суцільною смугою вздовж лівого берега р. Псел на території Вельбівського та

Лютенського лісництва Державного підприємства «Гадяцьке лісове господарство» по лінії околиць сіл Бобрик – Веприк – Вельбівка – Соснівка – Лютенька, що й передбачалося на етапі проектування парку.

Ще однією позицією оптимізації території парку вважаємо приєднання яружно-балкових систем на правому березі р. Псел із останцями степової та лучно-степової рослинності, що репрезентують зональні типи рослинності.

Одна з таких місцевостей знаходиться у північно-західній частині Гадяцького району в околицях с. Глибока Долина (рис. 1, Па). У природному відношенні вона являє собою яружно-балкову систему, витягнуту з південного заходу на північний схід довжиною орієнтовно 10 км і в середньому перерізі – 150-200 м. Флора перспективної для приєднання ділянки репрезентована близько 450 видами. У її складі виявлено дев'ять видів рідкісних рослин, із яких два (*Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. та *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó) включені до Червоної книги України [9], сім – до регіонального Червоного списку [2] (*Asyneuma canescens* (Waldst. & Kit.) Griseb. & Schenk, *Oxytropis pilosa* (L.) DC., *Pedicularis kaufmanii* Pinzg., *Potentilla alba* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Bistorta officinalis* Delarbre, *Campanula persicifolia* L.). Ця ділянка є одним із трьох нині відомих локалітетів в області вкрай рідкісного на Полтавщині виду *Potentilla alba*, де сформувалася найбільш чисельна і щільна ценопопуляція (проективне покриття виду – 15%) [8].

Перспективною для включення в межі парку є також ділянка в околицях сіл Березова Лука, Рашівка (Гадяцький район) та Зуївці (Миргородський район) (рис. 1, Пб). Ця балкова система, що є продовженням ботанічного заказника «Жуківщина», тягнеться із заходу на схід і має перерізані відрогі з півночі на південь. Схили її потерасовані, але не заліснені, що створило умови для збереження тут типового лучного степу із багатим різнотрав'ям. За даними оригінальних досліджень флора даної території репрезентована близько 400 видами, в основному з переважанням представників відділу Magnoliophyta, серед яких п'ять є рідкісними. Зокрема, один вид (*Astragalus dasyanthus* Pall.) включено до Європейського Червоного списку, чотири (*Astragalus dasyanthus*, *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.) Spreng., *Stipa capillata* L., *S. pennata* L.) – до Червоної книги України [9] та один (*Linum austriacum* L.) – до регіонального списку [2].

Доцільним також є приєднання північного відрогу балкової системи в околицях хутора Березки Гадяцького району, що не ввійшов до складу парку і репрезентує одну із найпівнічніших у Полтавській області ділянок лучного степу (рис. 1, Пс). Дана територія є продовженням ландшафтного заказника «Весело-Мирське», в межах якого виявлено 26 рідкісних видів [7]. Досліджувана ділянка характеризується високими показниками фітоценотичної репрезентативності.

Для заповідання та включення до складу парку нами пропонуються й інші балкові системи (рис. 1, Пд), які сформовані на вододілі і відкриваються на правий корінний берег Псла або межують із ним.

Третім напрямом концепції розвитку території РЛП «Гадяцький» є розширення території парку за рахунок природних комплексів долини р. Хорол у межах Гадяцького району (рис. 1, П). В цьому регіоні вже функціонує ряд природно-заповідних об'єктів (заповідні урочища «Шпакове», «Забрид», «Яри-Загатки» та «Перевалкове»,

гідрологічний заказник «Артополот», ботанічний заказник «Русиново-Дубина»), які репрезентують в основному цінні водно-болотні угіддя та широколистянолісові масиви (нагірні та заплавні діброви), вологі ліси (вербняки, тополівники та вільшняки) (рис. 1, IIIa). Однак, результати попередніх оригінальних досліджень засвідчують доцільність заповідання й інших, добре збережених територій, застосовуючи принцип цілісності долинно-річкових комплексів.

У цілому, на фітосозологічній цінності природних комплексів долини р. Хорол наголошується в ряді публікацій [3, 4, 5]. Одну з таких ключових територій (рис. 1, IIIb) на землях південної частини Березоволуцької сільської ради Гадяцького району характеризує В.В. Мовчан [5], вказуючи на наявність добре збережених структурних елементів долинно-річкової системи Хоролу (заплавних типів місцевостей із старичними озерами, борово-терасових комплексів із сосновими насадженнями на боровій терасі, псевдотерасових із лучною та лучно-степовою рослинністю (урочище «Подол», схилових типів місцевостей із грабово-дубовими лісами та лучно-степовими ділянками (урочище «Ліса гора»), вододільних із межирічними нагірними дібровами) з типовою та рідкісною фіторізноманітністю. Цей перспективний об'єкт, як еталонний, може слугувати прикладом єдності всіх природно-територіальних комплексів долинно-річкової системи Хоролу.

Перспективна для включення до складу РЛП «Гадяцький» частина долини річки Хорол в межах Гадяцького району складає 1/11 її загальної площі.

**Висновки.** Таким чином, територіальна організація РЛП «Гадяцький» потребує оптимізації з урахуванням показників стійкості та значущості природно-територіальних комплексів, рекомендованого режиму функціональних зон та цілісності у розвитку географічної оболонки. Розроблена нами концепція розвитку територіальної структури парку передбачає три основні напрями розширення його площі: включення природних комплексів борової тераси р. Псел у її середній течії; балкових систем на правому березі р. Псел, зайнятих лучно-степовою рослинністю; созологічно значущих місцевостей долини р. Хорол у межах поширення природної рослинності. Реалізація таких заходів дозволить охопити ефективною охороною созологічно й екологічно цінні біотопи регіону, збільшити площу РЛП «Гадяцький», здійснити оптимізацію зонування його території, підвищити показник заповідності у полтавському регіоні та употужнити біоцентр регіональної екомережі Полтавщини.

#### Список використаної літератури:

1. Андриенко Т.Л. Социально-экологическая значимость природно-заповедных территорий / Т.Л. Андриенко, П.Г. Плюта, Е.И. Прядко, Г.Н. Каркущев. – К. : Наук. думка, 1991. – 157 с.
2. Байрак О.М. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини / О.М. Байрак, Н.О. Стецюк. – Полтава : Верстка, 2005. – 248 с.
3. Гомля Л.М. Рослинність долини річки Хорол / Л.М. Гомля // Укр. фітоцен. збірник. – Київ : Фітосоціоцентр, 2005. – Сер. А, вип. 1 (22). – С. 160–170.
4. Гомля Л.М. Особливості оптимізації природоохоронної мережі долини р. Хорол / Л.М. Гомля, І. О. Олексенко, Є.П. Волощенко, Я.О. Скудякова // Біорізноманіття:

- сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. – Полтава, 2004. – С. 123–125.
5. Мовчан В.В. До створення природно-заповідного об'єкту в межах ключової ділянки долинно-річкової системи Хоролу / В.В. Мовчан // Пирятинські екологічні читання : матеріали наук.-практ. конф., м. Пирятин, 13 травня 2016 р. – К. : Талком, 2016. – С. 57–59.
  6. Мовчан В.В. Регіональний ландшафтний парк «Гадяцький»: структура та шляхи оптимізації / В.В. Мовчан // Наукові записки Сумського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка. Географічні науки. – Суми, 2013. – Вип. 4. – С. 57–62.
  7. Смоляр Н.О. Ландшафтний заказник «Весело-Мирське» як осередок лучно-степової рослинності РЛП «Гадяцький» (Полтавська область) / Н.О. Смоляр, О.Р. Ханнанова // Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. – Полтава, 2013. – С. 108–111.
  8. Смоляр Н.О. Фітосозологічна характеристика проектованого заказника «Глибока Долина» у Гадяцькому районі (Полтавська область, Україна) / Н.О. Смоляр, О.Р. Ханнанова // Вісник проблем біології і медицини. – 2016. – Вип. 1, т. 2 (127). – С. 48–53.
  9. Червона книга України / за ред. Я.П. Дідуха. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
  10. Mosyakin S.L. Vascular Plants of Ukraine a nomenclatural checklist / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk. – К. : M.G. Kholodny Institute Botany, 1999. – 345 p.

Рекомендує до друку Л.Д. Орлова  
Отримано 11.05.2016

### **Н.О. Смоляр<sup>1</sup>, О.Р. Ханнанова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ННЦ «Институт биологии» Киевского национального университета  
имени Тараса Шевченко

<sup>2</sup>Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко

### **КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКА «ГАДЯЧСКИЙ» (УКРАИНА)**

В статье приводится концепция развития территориальной структуры регионального ландшафтного парка «Гадячский», созданного в 2011 г. на площади 12803,3 га в Гадячском районе Полтавской области (Украина). Выделены две концептуальные проблемы, обуславливающие необходимость осуществления задач для оптимального функционирования природно-заповедного объекта и выполнения им определенных функций: обеспечение охраны центров типичного и раритетного фиторазнообразия на смежных с парком местностях и оптимизация зонирования его территории. Установлено, что территориальная организация РЛП «Гадячский» требует совершенствования с учетом показателей устойчивости и значимости природно-территориальных комплексов и целостности сохранения долинно-речной системы. Определены три основные позиции развития территориальной структуры парка: включение в его состав борово-террасных комплексов на левом берегу р. Псел в ее среднем течении в пределах распространения естественной растительности; овражно-балочных систем на правом берегу р. Псел с останцами степной и лугово-степной растительности и соэологически ценных местностей долины р. Хорол в пределах Гадячского района. Для перспективных к



присоединению территорий определены флорозологическая ценность по показателям репрезентативности и уникальности. Осуществление предлагаемых мер организации территориальной структуры позволит расширить площадь РЛП «Гадячский» и повысить представленность природно-территориальных комплексов и обеспечить сохранение пространственных и функциональных связей между их компонентами, увеличить показатель заповедности в Полтавском регионе и усилить биоцентр региональной экосети Полтавщины.

**Ключевые слова:** фиторазнообразие, показатели репрезентативности и уникальности, долинно-речная система, территориальная структура, природно-заповедный объект, региональный ландшафтный парк «Гадячский», экосеть Полтавщины.

**N.O. Smoliar<sup>1</sup>, O.R. Khannanova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Educational and Scientific Centre «Institute of Biology»,  
Taras Shevchenko National University of Kyiv

<sup>2</sup>Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

### **THE CONCEPT OF TERRITORIAL STRUCTURE DEVELOPMENT OF THE REGIONAL LANDSCAPE PARK «HADIATSKYI» (UKRAINE)**

The article presents the concept of territorial structure development of the regional landscape park «Hadiatskyi», founded in 2011 on the square 12803,3 hectares in the Hadiach district, Poltava region (Ukraine). It was defined two conceptual problems stipulating necessity of the measures implementation for the optimal functioning of the nature reserve object and performing certain functions: ensure protection of typical and rare focuses of phytodiversity on the adjacent to park areas and optimize zoning of its territories. The necessity to improve the territorial organization RLP «Hadiatskyi» considering the indicators of sustainability, significance of natural-territorial complexes and integrity of lowland-river system preservation was specified. There are three basic positions for the development of the territorial park structure: inclusion of pinery-terraced complexes in its composition on the left bank of the river Psel in its middle reaches within the natural vegetation distribution; gullies and gully systems on the right bank of the river Psel with the areas of steppe and meadow-steppe vegetation and zoological valuable valley areas of the river Khorol within the Hadiach district. The florozological value of the territories that are perspective for joining in terms of representativeness and uniqueness was defined. Implementation of the proposed activities of territorial structure organization will enable to expand the area of RLP «Hadiatskyi» and improve the key natural-territorial complexes representation, provide the preservation of spatial and functional connections between their components, increase the conservancy rate in Poltava region and strengthen the bio-regional ecological network of Poltava region.

**Key words:** phytodiversity, indicators of representativeness and uniqueness, valley-river system, territorial structure, nature reserve object, regional landscape park «Hadiatskyi», ecological network of Poltava region.

УДК 582.573. 16: 575. 16 (477.53)

**І.Є. Шапаренко**

Полтавський національний педагогічний університет

імені В.Г. Короленка

вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна

*inna.schaparenko@yandex.ua*

## **ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА СТАН ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ *TULIPA QUERCETORUM* KLOKOV & ZOZ (LILIACEAE) НА ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ р. ВОРСКЛА (В МЕЖАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

В статті наведені результати дослідження еколого-ценотичних особливостей, вікової структури та щільності 12 ценопопуляцій *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz (Liliaceae) – рідкісного виду, занесеного до Червоної книги України, на території басейну р. Ворскла (в межах Полтавської області). На досліджуваній території виявлено 40 місцезнаходжень *Tulipa quercetorum*, із них 36 в Полтавській та по два в Сумській і Харківській областях. Підтверджено 8 місцезнаходжень виду та 7 виявлено вперше. За даними ценотичного аналізу характерними місцезростаннями *Tulipa quercetorum* є широколистяні ліси. Внаслідок широкої еколого-ценотичної амплітуди вид також відмічено в угрупованнях лучної та лучно-степової рослинності. У синтаксономічному аспекті *Tulipa quercetorum* виявлений у складі угруповань 4 асоціації (*Tulipo quercetorum-Quercetum roboris*, *Stellario holosteaе-Carpinetum betuli*, *Alopecuretum pratensis*, *Thymo marschalliani-Caricetum praecocis*), 4 союзів (*Scillo sibericae-Quercion roboris*, *Carpinion betuli*, *Festucion pratensis*, *Fragario viridis-Trifolion montani*) 3 класів (*Quercio-Fagetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuco-Brometea*). Для *Tulipa quercetorum* характерні два типи онтогенезу – повний і скорочений. В повному виділяють 3 періоди та 6 вікових станів. Встановлено, що більшість ценопопуляцій повночленні, нормального типу, характеризуються бімодальними, лівосторонніми віковими спектрами із максимумом на особинах прегенеративного періоду. В більшості досліджуваних ценопопуляцій відсутні проростки, але про повночленність їх вікових спектрів свідчить наявність ювенільних особин. Згідно визначеного індекса віковості, усі ценопопуляції є молодими. Щільність ценопопуляцій варіює від 29 до 116 особин на м<sup>2</sup> і в значній мірі залежить від ступеня антропогенного навантаження.

**Ключові слова:** *Tulipa quercetorum*, басейн р. Ворскла, ценопопуляція, вікова структура.

**Вступ.** *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz (Liliaceae) – вразливий рідкісний вид флори, занесений до Червоної книги України [16]. Це ендемічний вид, який поширений у лісостеповій і степовій зонах від басейну р. Південний Буг до пониззя Дону та у Передкавказзі. На території України росте у Лівобережному та Правобережному Лісостепу і Степу (крім південних регіонів) [16]. Його ценопопуляції приурочені до заплавних дібров, байрачних лісів, чагарників та лучно-степових ценозів. Факторами, що викликають скорочення популяцій даного виду є порушення природних екотопів внаслідок господарського освоєння території, зведення лісів, витоптування у місцях рекреації, викопування цибулин на приватні квітники та збирання на букети тощо.

На території України дослідження хорологічних особливостей, ценотичної характеристики та стану популяцій *Tulipa quercetorum* проводилися здебільшого у її південно-східній частині [4, 7].

Аналіз літературних джерел засвідчив, що на території басейну р. Ворскла (далі – БВ) відомості про еколого-ценотичні особливості є фрагментарними [2, 9], а популяційні дослідження взагалі не проводились.

Тому метою дослідження стало встановлення еколого-ценотичної приуроченості та стану ценопопуляцій цього рідкісного виду на території БВ.

Ворскла – ліва притока Дніпра, яка бере свій початок із джерел на західних схилах Середньоросійської височини в Белгородській області Російської Федерації, в околицях с. Рождественка Яковлевського району [3]. Протікає по території Белгородської, Сумської областей, в межах Полтавської – по південно-східній та південній частині області й впадає в Дніпро (Дніпродзержинське водосховище). Довжина річки – 464 км, площа водозбору – 14700 км<sup>2</sup>. Клімат досліджуваної території помірно-континентальний.

**Об'єкт та методи дослідження.** Об'єктом дослідження є ценопопуляції *Tulipa quercetorum*. В основу роботи покладені матеріали оригінальних досліджень проведених автором протягом 2008-2015 рр. на території БВ в межах Полтавської області. Геоботанічні описи здійснювали за загальноприйнятими методиками [5, 8]. Ценотичну приуроченість виду встановлювали на основі виділення одиниць рослинності із застосуванням методологічних принципів флористичної класифікації Браун-Бланке. Описи опрацьовували, формували і перетворювали у фітоценотичні таблиці застосовуючи пакет програм FICEN 2. Для ідентифікації виділених синтаксонів використовували роботи українських фітоценологів В.А. Соломахи [12], В.А. Онищенко [18], І.А. Коротченко, Я.П. Дідуха [6]. Популяційні дослідження проводили на трансектах, що склалися з 10 майданчиків розміром 1 м<sup>2</sup>. Вікову структуру популяцій визначали за методичними рекомендаціями [5, 8, 13], користувалися характеристикою вікових станів за О.В. Смирноюю, Н.А. Тороповою [10] із доповненнями В.О. Коваленка [4]. Для оцінки вікового стану ценопопуляцій визначали віковий індекс (Vi) за формулою А.А. Уранова [14]. Цей індекс як показник динамічних процесів ценопопуляції змінюється від 0 до 1: чим він вищий, тим старіша ценопопуляція. Щільність визначали шляхом підрахунку особин виду на одиницю площі. Назви видів рослин подано за «Vascular plants...» [17].



**Результати та їх обговорення.** У результаті аналізу літературних джерел, гербарних даних та оригінальних досліджень на території БВ виявлено 40 місцезнаходжень *Tulipa quercetorum*, із них: 36 відмічено в Полтавській області, по два – на території Сумської та Харківської областей. Нами підтверджено 8 місцезнаходжень виду та 7 – виявлено вперше.

У регіоні досліджень вид виявлений у складі 2 асоціацій лісових угруповань – *Tulipo quercetorum-Quercetum roboris* Onyschenko 2009 (союз *Scillo sibericae-Quercion roboris* Onyschenko 2009), *Stellario holosteaе-Carpinetum betuli* Oberd. 1957 (союз *Carpinion betuli* Issl. 1931 Em. Oberd.1953) класу *Quercо-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937. Також *Tulipa quercetorum* відмічений в лучних і лучно-степових ценозах у складі асоціації *Alopecuretum pratensis* (Regel 1925) Steffen 1931 (союз *Festucion pratensis* Sipaylova, Mirk., Shelyag et V.Sl. 1985) класу *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937 та *Thymo marschalliani-Caricetum praecocis* Korotchenko, Didukh, 1997 (союз *Fragario viridis-Trifolion montani* Korotchenko et Didukh 1997) класу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Nadač 1944.

Нами досліджено 12 ценопопуляцій, які поширені в Полтавській області (перелік їх місцезнаходжень в околицях населених пунктів далі по тексту, в таблиці та на діаграмі відповідає №№ 1-12) в різних еколого-ценотичних умовах і з різним ступенем антропогенного навантаження на них.

Перші дев'ять ценопопуляцій виявлені в асоціації *Tulipo quercetorum-Quercetum roboris*:

1) Новосанжарський р-н, окол. с. Зачепилівка, ботанічний заказник «Зачепилівський». Ценопопуляцію *Tulipa quercetorum* відмічено по периферії широколистяного лісу, яка тягнеться суцільною смугою завдовжки 90-100 м, завширшки від 5 до 10 м, далі вглиб лісу відмічені окремі локуси площею 2-10 м<sup>2</sup>. Деревостан двох'ярусний. У першому ярусі із зімкненістю крон 0,4-0,5 домінує *Quercus robur* L., більш розріджено трапляється *Fraxinus excelsior* L. У другому ярусі відмічені *Tillia cordata* Mill., *Acer campestre* L. та *A. platanoides* L., поодинокі – *Pyrus communis* L. Весняну синузю формують *Scilla siberica* Haw., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Anemone ranunculoides* L., *Ficaria verna* Huds., *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl. Участь *Tulipa quercetorum* – 20-30 %, площа ценопопуляції – близько 2 га.

2) Новосанжарський р-н, між селами Шевченки та Полузір'я, справа від автодороги Полтава-Кременчук, колки широколистяного лісу серед агроценозів. Деревний ярус досить розріджений із зімкненістю крон – 0,2-0,3. Перший ярус формує *Quercus robur*, другий – *Acer platanoides*, який відмічено також у підросі. Трав'яний покрив із проективним покриттям 45-50 % утворений *Aegopodium podagraria* L., *Asarum europaeum* L., *Scilla siberica*, *Corydalis solida*, *Anemone ranunculoides*. Участь особин виду – 7-10 %. Загальна площа ценопопуляції – 1 га.

3) Новосанжарський р-н, окол. с. Судівка, проєктований ландшафтний заказник «Байрак». Байрачна діброва. Ценопопуляція виявлена у нижній частині балки, по дну якої протікає струмок. Деревостан трьох'ярусний: перший ярус формує *Quercus robur* та *Fraxinus excelsior*, другий – *Acer campestre* та *A. platanoides*, третій – *A. tataricum* L. Травостій розріджений, із загальним проективним покриттям 35-40 %. Його формують

*Ficaria verna*, *Anemone ranunculoides*, *Scilla siberica*, *Pulmonaria obscura* Dumort., *Asarum europaeum*, *Viola mirabilis* L. Проективне покриття *Tulipa quercetorum* – 7-10%, площа ценопопуляції – 0,8 га.

4) Полтавський р-н, окол. с. Малий Тростянець, кленово-дубовий ліс. Деревостан двох'ярусний, із зімкненістю крон 0,2-0,3. У першому ярусі домінує *Quercus robur* (15-20 м), у другому – *Acer campestre* та *A. platanoides*. Домінантами весняної синузії із проективним покриттям 70-75% виступають *Dentaria bulbifera* L. та *Anemone ranunculoides*, співдомінантом – *Corydalis solida*. Меншу частку становлять *Stellaria holostea* L., *Asarum europaeum*, *Viola mirabilis*, *Scilla siberica*. Участь особин виду – 1-2%, загальна площа ценопопуляції – 0,8 га.

5) Полтавський р-н, с. Яківці, Полтавський міський парк. Деревостан двох'ярусний (зімкнутість крон – 0,2-0,3). Перший ярус утворений *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Tillia cordata*, другий – *Acer campestre* та *A. platanoides*. У трав'яному покриві із проективним покриттям 80-85% домінує *Aegopodium podagraria*. Меншу частку становлять *Anemone ranunculoides*, *Scilla siberica*, *Mercurialis perrenis* L., *Ficaria verna*, *Corydalis solida*, *Asarum europaeum*. Участь *Tulipa quercetorum* – 1%, загальна площа ценопопуляції – 0,02 га.

6) Полтавський р-н, окол. с. Супрунівка, біля аеропорту, кленово-липово-дубовий ліс. Деревостан трьох'ярусний, із зімкненістю крон 0,2-0,3. У першому ярусі домінує *Quercus robur*, другий – формують *Tillia cordata*, *Acer campestre* та *A. platanoides*, у третьому – відмічені поодинокі екземпляри *Ulmus laevis* Pall. У трав'яному покриві весняної синузії із проективним покриттям 50-55% домінує *Anemone ranunculoides*, співдомінантом виступає *Ficaria verna* та *Scilla siberica*. Проективне покриття *Tulipa quercetorum* складає 2-3%, площа ценопопуляції – 0,2 га.

7) Полтавський р-н, с. Шевченки, широколистяний ліс. Деревний ярус із зімкнутістю крон 0,5-0,6 представлений *Quercus robur*, *Tillia cordata*, *Acer campestre*, *A. platanoides* та *Ulmus laevis*. У трав'яному покриві домінантом весняної синузії є *Ficaria verna* із співдомінуванням *Scilla siberica*. Значну участь у травостої мають *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum* та *Carex pilosa* Scop. Загальне проективне покриття становить 75-80%, *Tulipa quercetorum* – 3-5%, площа ценопопуляції – 0,15 га.

8) м. Полтава, залишки лісу на «Інститутській горі». Дана ценопопуляція зростає в антропогенно порушеній екосистемі. Вона виявлена на схилі південно-західної експозиції, ухилом 25°. Деревостан із зімкненістю крон 0,4-0,5 утворюють *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Ulmus laevis*, поодинокі трапляється *Acer tataricum* та *A. negundo* L. У трав'яному покриві із проективним покриттям 85-90% домінує *Tulipa quercetorum* (35-40%). Також відмічено *Ficaria verna*, *Corydalis solida*. Дана ділянка відзначається значною участю рудеральних видів *Geum urbanum* L., *Galium aparine* L., *Glechoma hederacea* L., *Lamium purpureum* L. Загальна площа ценопопуляції – 0,04 га.

9) Чутівський р-н, лісовий заказник «Іскрівський», між селами Черняківка, Верхні Рівні, Іскрівка, масив широколистяного лісу. Деревостан двох'ярусний, із зімкненістю крон 0,3-0,4. Перший ярус представлений *Quercus robur*, *Tillia cordata*, другий – *Acer platanoides* та *Ulmus laevis*. Трав'яний покрив розріджений із проективним покриттям 30-35%, його формують *Aegopodium podagraria*, *Scilla siberica*, *Stellaria*

*holostea*, *Ficaria verna*, *Anemone ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Adoxa moschatellina* L. Участь особин досліджуваного виду – 3-5%, загальна площа ценопопуляції – 0,1 га.

10) Диканський р-н, окол. с. Великі Будища. Залишки лісу. Деревний ярус із зімкненістю крон – 0,4-0,5 представлений *Robinia pseudacacia* L., *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *A. platanoides* та *Ulmus laevis*. У трав'яному покриві із проєктивним покриттям 55-60% домінує *Tulipa quercetorum* (25-30%). Значною участю відрізняється *Corydalis solida* (15-20%), менша частка – *Scilla siberica*, *Ficaria verna*. Відмічені поодинокі екземпляри *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm та *Galium aparine*. Площа ценопопуляції – 0,02 га.

Окрім ценопопуляцій, які зростають у широколистяних лісах нами відмічені такі й на відкритих трав'янистих ділянках:

11) околиці м. Полтава, с. Червоний шлях, схили біля Хрестовоздвиженського монастиря. Ценопопуляція виявлена у складі асоціації *Thymo marschalliani-Caricetum praecocis*. Вона приурочена до схилу північної експозиції із ухилом 20°. У травостої з проєктивним покриттям 80-95% домінує *Carex praecox* Schreb., також відмічена значна участь *Medicago romanica* Prod., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link, *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Stellaria graminea* L. Менше проєктивне покриття мають *Poa bulbosa* L., *Plantago lanceolata* L., *Veronica austriaca* L., *Potentilla argentea* L. Участь особин досліджуваного виду становить 10-15%, загальна площа – 0,03 га.

12) Кобеляцький р-н, окол. с. Сverdловське, ботанічний заказник «Драбинівка», схили правого берега р. Кобелячка. У складі асоціації *Alopecuretum pratensis* ценопопуляція відмічена в нижній та середній частині схилу північної та західної експозицій неподалік від водойми. Проєктивне покриття травостою 90%. Флористичне ядро даного угруповання складають переважно мезофітні *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens*, *Achillea submillefolium*, *Fragaria viridis* Duch., *Galium verum* L., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers. Також відмічена значна участь представників лісових ценозів: *Corydalis solida*, *Scilla siberica*, *Ficaria verna* та *Anemone ranunculoides*. Це свідчить про те, що дане угруповання має вторинне походження і зростає на ділянці, яка раніше була зайнята лісом. Участь досліджуваного виду в травостої – 3-5%, загальна площа становить близько 0,02 га.

Згідно Є.Й. Андрика [1], для *Tulipa quercetorum* характерні два типи онтогенезу – повний і скорочений. Під час повного онтогенезу, починаючи з проростання насіння, особина проходить всі послідовні вікові етапи розвитку. Скорочений варіант онтогенезу, починається з ювенільного або іматурного вікового стану, його проходять дочірні особини, що утворилися на столоні. На думку О.В. Смирнової [11], більшість популяцій виду відрізняються відсутністю проростків, а їх відновлення відбувається виключно вегетативно, тобто за скороченим варіантом онтогенезу. За даними В.О. Коваленка [4], *Tulipa quercetorum*, що зростає в природних умовах, розмножується переважно вегетативно, але також може розмножуватися і насінням.

За результатами оригінальних досліджень та з урахуванням літературних відомостей [4, 5, 10] у повному онтогенезі *Tulipa quercetorum* виділяють 3 періоди та 6 вікових станів:

### **I. Період первинного спокою (латентний).**

Насіння (*se*) сплюснуте, округло-трикутної форми, з буро-коричневою оболонкою, розташоване в плоді – тригніздній коробочці. Дисемінація відбувається з початку червня до середини серпня. Проростає насіння навесні наступного року [4].

### **II. Прегенеративний (віргінільний) період.**

*Проростки (p)* мають один прямостоячий трубчастий листок до 6,3 см. Також розвиваються цибулини тунікатного типу заввишки в середньому 2,8 мм і діаметром 1,8 мм.

*Ювенільні (j)* рослини характеризуються наявністю одного лінійного листка, який, як і у наступних вікових станах, біля основи червонувато-бурий. Його розміри коливаються від 5-15 см в залежності від ценозу, умов та віку, ширина листка 0,2-0,3 см, діаметр цибулини 0,4-0,6 см. У цьому віковому стані особини перебувають два роки (протягом другого і третього вегетаційних періодів) [4]. Група включає особини переважно насінного походження.

*Іматурні (im)* рослини, що розвиваються як з насіння так і в результаті вегетативного розмноження, мають риси перехідні від ювенільних до дорослих особин, зокрема вони здатні формувати плагіотропні столони [15]. Рослини мають один лінійний листок завширшки 1,0-1,8 см та 10-22 см завдовжки для лісових ценозів, для лучно-степових – 0,7-1,2 см і 8-16 см відповідно. Діаметр цибулини варіює від 0,6 до 1,0 см. Тривалість цього періоду – один-два роки.

*Віргінільні (v)* рослини лісових ценозів характеризуються широколінійним листком 1,4-3,2 см завширшки і 15-35 см завдовжки. Для лучно-степових екосистем характерні особини з довжиною листка 10-25 см та ширною 1,4-2,3 см. Діаметр цибулини 0,8-1,3 см. Тривалість періоду один-два роки. Рослини можуть бути насінневого, але переважно – вегетативного походження.

### **III. Генеративний період.**

*Генеративні (g)* рослини характеризуються наявністю квітки та двох широколінійних листків. Діаметр цибулини 1,1-1,8 см. Особини, що розвивалися з насіння, цього стану досягають на шостий-восьмий, а вегетативно поновлювані – на четвертий-п'ятий рік життя [4].

**Сенільний період** у *Tulipa quercetorum* відсутній, оскільки цей вид відноситься до групи рослин з малолусковими цибулинами, що швидко оновлюються. Материнська цибулина таких рослин існує короткий період і щорічно заміщується новою дочірньою. Тому, визначити вік рослин, навіть приблизно, практично неможливо [4].

У результаті аналізу вікової структури досліджуваних ценопопуляцій (дані наведені в табл. 1), встановлено, що більшість із них повночленні, нормального типу. Вони характеризуються бімодальними, лівосторонніми віковими спектрами (рис. 1) із максимумом на особинах прегенеративного періоду.

Таблиця 1

**Вікова структура та щільність ценопопуляцій *Tulipa quercetorum*  
на території басейну р. Ворскла (в межах Полтавської області)**

№ ЦП	Вікові групи, %					Щільність особин /м <sup>2</sup>	Віковий індекс
	p*	j	im	v	g		
1	2,9	5,8	45,6	29,1	16,5	103	0,1
2	-	16,1	49,4	25,3	9,2	87	0,08
3	-	10,1	35,7	44,3	10,0	70	0,1
4	-	10,3	48,3	27,6	13,8	29	0,09
5	-	-	70,8	25,0	4,2	48	0,07
6	2,1	8,3	54,2	31,3	4,2	96	0,07
7	-	-	72,6	21,4	5,9	84	0,08
8	-	9,1	56,8	29,5	4,5	88	0,08
9	-	4,5	53,0	34,8	7,6	66	0,09
10	-	15,4	41,0	30,8	12,8	78	0,09
11	4,3	13,8	47,4	28,4	6,1	116	0,07
12	2,4	9,5	53,6	16,6	17,8	84	0,1

\*Примітка. Пояснення в тексті

Особливістю більшості досліджуваних ценопопуляцій є відсутність проростків. Рослини даного вікового етапу ми спостерігали в локалітетах № 1, 6, 11, 12, де усі вони були виявлені на невеликих ділянках із пухким ґрунтом, майже без участі особин інших видів. Проте, про повночленність ценопопуляцій свідчить наявність ювенільних особин, хоча вони мають переважно найменшу частку у віковому спектрі.

Ценопопуляції № 5, 7 мають статус неповночленних, оскільки у їхньому віковому спектрі відсутні проростки та ювенільні особини. На нашу думку, це пов'язано з тим, що дані локалітети мають високий ступінь антропопресингу, який проявляється у зриванні генеративних особин на букети (особини цієї вікової групи мають відповідно і найменшу частку в спектрах). Проте, на думку О.В. Смирнової, В.О. Коваленка [4, 11], відсутність, або низька чисельність проростків та ювенільних особин має природний характер.

На нашу думку, відсутність проростків або їх мала кількість у лісовому фітоценозі може бути обумовлена низькою здатністю генеративних особин утворювати повноцінне насіння. Згідно оригінальних досліджень у лісових ценопопуляціях (№ 2, 3, 7, 9) генеративні особини *Tulipa quercetorum* не мали повноцінних плодів, їхні коробочки



були невивірнені, а насіння – недорозвинене. У лучно-степових ценозах (ділянки № 11, 12), навпаки, нами виявлено рослини, що мали плоди з повноцінним насінням, яке здатне утворювати сходи. Подібні результати були відмічені В. О. Коваленком [4] на південному сході України. Автор також зазначає, що проростки мають невелику конкурентну спроможність перед щільною лучною рослинністю, а це не дає їм можливості розвиватися, і більшість особин цієї вікової групи гине. Ми також притримуємося цієї думки щодо незначної кількості, або відсутності проростків у ценопопуляціях на досліджуваній території.

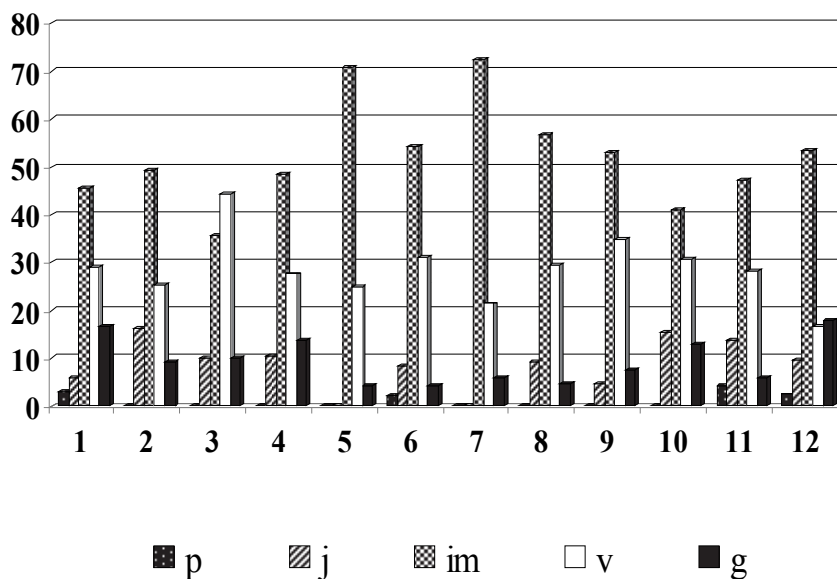


Рис. 1. Спектри онтогенетичних станів *Tulipa quercetorum* на території басейну р. Ворскла (в межах Полтавської області)

Вікові спектри досліджуваного виду мають чітко виражений лівосторонній характер, із максимумами на іматурних особинах (лише ценопопуляція № 3 має пік на віргінільних особинах). В.О. Коваленко [4] таке явище пояснює тим, що столононосні рослини *Tulipa quercetorum*, як прегенеративні так і генеративні, щороку формують дочірні цибулини з яких розвиваються рослини іматурного вікового стану. З огляду на вищевказане, наші дослідження цілком підтверджують думку автора, оскільки, на території БВ, саме ця вікова група переважає у вікових спектрах.

Згідно визначеного індекса віковості, усі ценопопуляції є молодими. Щільність ценопопуляцій варіює від 29 до 116 особин на  $m^2$  і в значній мірі залежить від ступеня антропогенного навантаження.

**Висновки.** На території БВ виявлено 40 місцезнаходжень *Tulipa quercetorum*, із них 36 в Полтавській та по два в Сумській і Харківській областях. Підтверджено 8 місцезнаходжень виду та 7 – виявлено вперше.

За даними ценотичного аналізу характерними місцезростаннями *Tulipa quercetorum* є широколистяні ліси. Внаслідок широкої еколого-ценотичної амплітуди вид також відмічено в угрупованнях лучної та лучно-степової рослинності.

У синтаксономічному аспекті вид виявлений у складі угруповань 4 асоціацій та союзів 3 класів.

Встановлено, що більшість ценопопуляцій повночленні, нормального типу, характеризуються бімодальними, лівосторонніми віковими спектрами із максимумом на особинах прегенеративного періоду. В більшості досліджуваних ценопопуляцій відсутні проростки, але про повночленність їх вікових спектрів свідчить наявність ювенільних особин.

Усі ценопопуляції *Tulipa quercetorum* є молодими, їх щільність варіює від 29 до 116 особин на м<sup>2</sup> і залежить від ступеня антропогенного навантаження.

У перспективі необхідно продовжити моніторинг стану ценопопуляцій виду з метою встановлення динаміки їх розвитку та для розробки й вдосконалення охоронних заходів.

### Список використаної літератури:

1. Андрик Є.Й. Біолого-морфологічні особливості *Fritillaria meleagris* L. (*Liliaceae* Juss.) на Притисянській низовині / Є.Й. Андрик, В. В. Крічфалушій // Укр. ботан. журнал. – 1994. – Т. 51, № 6. – С. 30–39.
2. Байрак О.М. Еколого-ценотичні особливості рідкісних ефемероїдів Полтавщини / О.М. Байрак, Т.В. Криворучко // Вісник Полтав. пед. ун-ту : зб. наук. пр. Серія «Екологія. Біологічні науки». – Полтава, 2004. – Вип. 4 (37). – С. 174–180.
3. Борисовский район : природа, население, хозяйство, экология : [учеб. пособ. / под общ. ред. Г.И. Бондарева]. – Белгород : ПринтМастер, 2002. – 192 с.
4. Коваленко В.О. Біологічні особливості *Scilla sibirica* Haw. і *Tulipa quercetorum* Klok. et Zoz (*Liliaceae* Juss.) в умовах південного сходу України : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05 / Володимир Олександрович Коваленко. – Київ, 2009. – 22 с.
5. Конопля Н.И. Методические пособия по изучению популяций травянистых растений на полевой практике по ботанике / Н.И. Конопля, С.В. Петренко, В.Ф. Дрель, Л.И. Лесняк. – Луганск, 1996. – 53 с.
6. Коротченко І.А. Степова рослинність південної частини Лівобережного Лісостепу України. II. Клас Festuco-Brometea / І.А. Коротченко, Я. П. Дідух // Укр. фітоценот. зб. – 1997. – Сер. А. – Вип. 1 (6). – С. 20–39.
7. Перегрим М.М. Рідкісні та зникаючі види флори Донецького кряжу : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05 / Микита Миколайович Перегрим. – К., 2006. – 23 с.
8. Работнов Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в естественных растительных сообществах / Т.А. Работнов // Полевая геоботаника. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1964. – Т. 3. – С. 132–145.
9. Родинка О.С. Рослинність долини р. Ворскли та її охорона / О.С. Родинка // Роль національних парків в навчально-виховній роботі : матеріали міжнар. наук.-практ. сем., (21–23 травня 2002 р., м. Охтирка). – С. 35 – 37.
10. Смирнова О.В. *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. – Тюльпан Биберштейна / О.В. Смирнова, Н.А. Торопова // Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений : эфемероиды. – М. : МГПИ, 1987. – С. 53–57.



11. Смирнова О.В. Структура травяного покрова широколиственных лесов / О.В. Смирнова. – М. : Наука, 1987. – 208 с.
12. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення / В.А. Соломаха. – К. : Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
13. Уранов А.А. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений / А.А. Уранов, О.В. Смирнова // Бюл. МОИП. Отд. биологии. – 1969. – Вып. 74, № 1. – С. 119–134.
14. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А.А. Уранов // Биологические науки. – 1975. – № 2. – С. 7–33.
15. Уранов А.А. Наблюдения на летней практике по ботанике / А.А. Уранов. – М. : Просвещение, 1964. – 214 с.
16. Червона книга України. Рослинний світ / [ за ред. Я.П. Дідуха]. – К. : Глобоконтсалтинг, 2009. – 912 с.
17. Mosyakin Sergei L. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist / Sergei L. Mosyakin, Mykola M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 345 p.
18. Onyshchenko V.A. Forests of order Fagetalia sylvaticae in Ukraine / V.A. Onyshchenko; ed. : S.L. Mosyakin. – Kyiv : Alterpress, 2009. – 212 p.

Рекомендує до друку Л.Д. Орлова  
Отримано 05.05.2016

### **И.Е. Шапаренко**

Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко

#### **ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *TULIPA QUERCETORUM* KLOKOV & ZOZ (LILIACEAE) НА ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА р. ВОРСКЛА (В ПРЕДЕЛАХ ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

В статье приведены результаты исследования эколого-ценотических особенностей, возрастной структуры и плотности 12 ценопопуляций *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz (Liliaceae) – редкого вида, занесенного в Красную книгу Украины, на территории бассейна р. Ворскла (в пределах Полтавской области). На территории бассейна р. Ворскла выявлено 40 местонахождений *Tulipa quercetorum*, из них 36 в Полтавской и по два в Сумской и Харьковской областях. Подтверждено 8 местонахождений вида и 7 – выявлено впервые. По данным ценотического анализа характерными местами произрастания *Tulipa quercetorum* являются широколиственные леса. Вследствии широкой эколого-ценотической амплитуды вид также отмечен в сообществах луговой и лугово-степной растительности. В синтаксономическом аспекте *Tulipa quercetorum* выявлен в составе сообществ 4 ассоциаций (*Tulipo quercetorum-Quercetum roboris*, *Stellario holostaeae-Carpinetum betuli*, *Alopecuretum pratensis*, *Thymo marschalliani-Caricetum praecocis*), 4 союзов (*Scillo sibericae-Quercion roboris*, *Carpinion betuli*, *Festucion pratensis*, *Fragario viridis-Trifolion montani*) 3 классов (*Querco-Fagetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuco-Brometea*). Для *Tulipa quercetorum* характерны два типа онтогенеза – полный и сокращённый. В полном выделяют 3 периода и 6 возрастных состояний. Установлено,

что большинство ценопопуляций полночленные, нормального типа, характеризуются бимодальными, левосторонними возрастными спектрами с максимумом на особях прегенеративного периода. В большинстве исследуемых ценопопуляций отсутствуют проростки, но о полночленности их возрастных спектров свидетельствует присутствие ювенильных растений. Согласно определенного индекса возрастности, все ценопопуляции являются молодыми. Плотность ценопопуляций варьирует от 29 до 116 особей на м<sup>2</sup> и в значительной степени зависит от степени антропогенной нагрузки.

**Ключевые слова:** *Tulipa quercetorum*, бассейн реки Ворсклы, ценопопуляция, возрастная структура.

**I.Ye. Shaparenko**

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

**ECOLOGICAL AND COENOTIC CHARACTERISTIC AND THE STATE OF COENOPOPULATIONS *TULIPA QUERCETORUM* KLOKOV & ZOZ (LILIACEAE) IN THE RIVER VORSKLA CATCHMENT BASIN AREA (WITHIN THE BOUNDARY OF POLTAVA REGION)**

The article presents the results of research about the cenotic eco-features, density and age structure of 12 coenopopulations of *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz (Liliaceae) – a rare species included in the Red Book of Ukraine, at the basin of the river Vorskla (Poltava region). In the investigated area 40 locations *Tulipa quercetorum* were found, among them 36 units are in Poltava region and two others are in Sumy and Kharkiv regions. It was confirmed that the 8 locations and 7 types of the species were revealed for the first time. According to coenotic analysis *Tulipa quercetorum* habitat is in deciduous forests. Due to the wide ecological and coenotical amplitude this type is also determined in meadow and meadow-steppe vegetation. In Syntaxonomical aspect *Tulipa quercetorum* was found in the composition of groups of 4 associations (Tulipo quercetorum-Quercetum roboris, Stellario holosteaе-Carpinetum betuli, Alopecuretum pratensis, Thymo marschalliani-Caricetum praecocis), 4 unions (Scillo sibericae-Quercion roboris, Carpinion betuli, Festucion pratensis, Fragario viridis-Trifolion montani) and 3 classes (Querco-Fagetea, Molinio-Arrhenatheretea, Festuco-Brometea). *Tulipa quercetorum* can be characterized by two types of ontogeny – full and abbreviated. In the full version there are three periods and six age classes. It was established that most of populations were full nominated of normal type, and are characterized by bimodal, left-sided age spectrum with maximum on individuals of pregenerative period. In the most investigated coeno populations there were no sprouts, but the presence of juvenile specimens indicates their age spectrum. According to specified age index all coenopopulations are young. The density of coeno populations is ranging from 29 to 116 individuals per m<sup>2</sup> and is largely dependent on the degree of anthropogenic load.

**Key words:** *Tulipa quercetorum*, basin of the river Vorskla, coenopopulations, age structure.

UDC 502.51(285):58:[069.029 (477.53)]

**O.V. Klepets**

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University  
Ostrogradskogo Street, 2, Poltava, 36003, Ukraine  
gidrobiolog@gmail.com

## **STATE AND PROSPECTS OF OPTIMIZATION THE PLANT COVER OF HYDROPHILIC ECOTOPES OF THE POLTAVA BOTANICAL GARDEN**

*The floristic and coenotic features of the plant cover of hydrophilic ecotopes (stream and pond) on the territory of Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University's Botanical Garden were studied. It was found that hydrophilic plant cover undergoes significant anthropogenic transformation: a poor composition of flora and communities of macrophytes, excessive overgrowing of water area, hyperproduction of filamentous algae indicate the violation of ecological balance in the pond ecosystem; in coastal flora of creek and pond the high participation of ruderal and alien elements takes place.*

*The recommendations to optimization the state of the plant cover of hydrophilic ecotopes were given. To optimize the pond ecosystem of Botanical Garden is expedient to recommend reconstruction of hydraulic structures to improve water circulation, control of the sources of pollution and hydrochemical monitoring of catchment area, correction areas of overgrowing the water surface (especially by free floating vegetation and filamentous algae), study the whole biota of aquatic biocenosis and its impact on the given ecosystem, phytosanitary control the spread of weeds, especially alien, streamlining and compliance with the regime of water protection zone, cultivation of helophytes communities on the principle of bioplato. Among measures of optimization the vegetation cover of coastal space should be noted mowing of herbaceous vegetation along the perimeter and placing the curtains of decorative hygrophilous plants, felling and control the spontaneous spreading of shrubs and trees.*

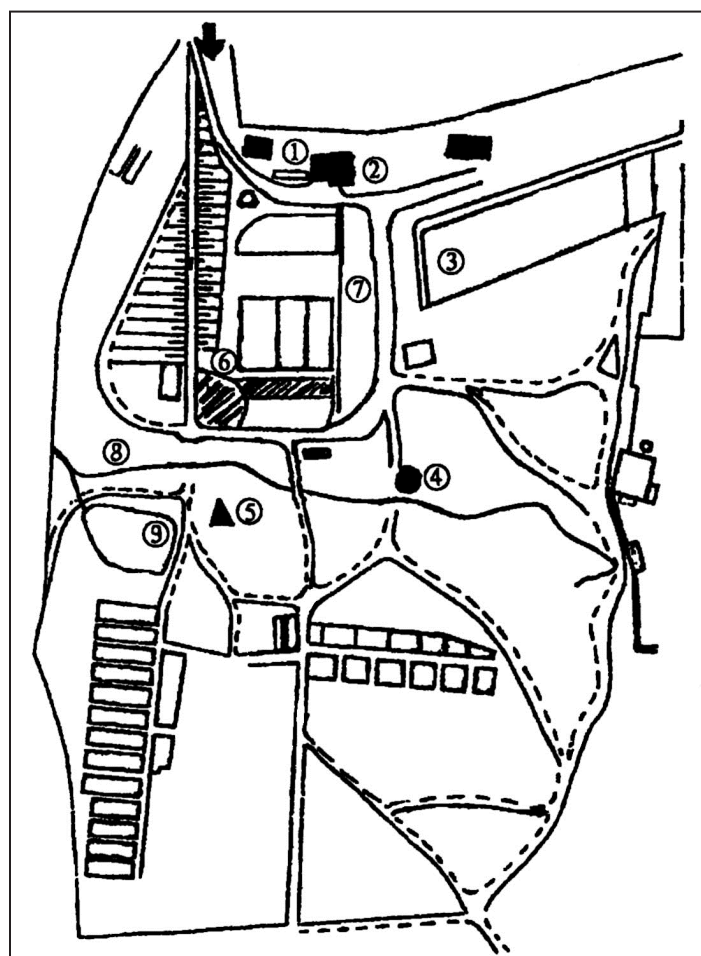
*On the basis of the established ecological conditions of studied ecotopes the specific recommendations for their greening are given. In view of the decorative and zoological aspects of hydrophilic flora of the Left-bank Forest-steppe and biological features of some aquatic introducers the list of plants, that are promising for cultivation ex situ, proposed.*

**Key words:** *Poltava, Botanical Garden, stream, pond, hydrophilic vegetation, aquatic and coastal flora, greening.*

**Introduction.** The Poltava Botanical Garden is a green adornment of Poltava city and contemporary educational and scientific base of the Faculty of Natural Sciences of Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University . It is located in the picturesque countryside of eastern part of the city. The object has the status of the park-monument of landscape architecture of local importance and in its current limits covers an area of 5,25 hectares.

In the structure of modern Botanical Garden are arboretum, greenhouse, floral department of decorative plants with collection areas, exposition the Museum of Ukrainian Flowering under the open sky, green class, alpine slide, department of agricultural and medicinal plants and fruit garden. Overall the collection of botanical garden has over 1500 species, varieties and forms of plants, including about 500 taxa at open and about 600 ones – at closed ground [2, 6].

Analysis of structure of the Poltava Botanical Garden and variety of flora grown it gives reason to state that the main types of vegetation of different geographical zones of Ukraine and of the world occupy the leading place in its exposition. At the same time azonal elements (meadow, swamp and aquatic vegetation) in the collection are minimal, but have considerable potential for expanding [3], as the landscape conditions here are favorable for them because of presence the hydrophilic ecotopes – a stream and a small water body (fig. 1). This, in turn, is caused by the fact that the Botanical Garden is located on the slopes of ravine formed the right tributary of the Tarapunka River (basin of the River Vorskla).



*Fig 1. Map-scheme of the Botanical Garden of Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University:*

- 1, 2 – buildings;
- 3 – greenhouse;
- 4 – alcove;
- 5 – wellspring;
- 6 – exposition of Ukrainian Flowering;
- 7 – rockery;
- 8 – stream;
- 9 – water body.

In the scientific literature on Poltava Botanical Garden [1-3, 6, 8] are only a few references to the stream and pond, but concrete data about these objects and their vegetation is almost absent.

In 2012 we studied the floristic, coenotic and ecological features of a pond of the Poltava Pedagogical University's Botany Garden, gave the recommendations to optimize the condition of this ecosystem and proposed a list of hydrophilous plant species, which are perspective for growing *ex situ* [10], but it was remained out of sight the state of the watercourse and flood plain, the issue of their ordering.

At the same time the hydrophilic ecotopes of Poltava Botanical Garden characterize by diversity of flora and fauna and may be convenient objects to make excursions of natural sciences for pupils students [5], field environmental practices of students [9], and have significant landscape and aesthetic potential, able greatly to increase the recreational attractiveness of Poltava Botanical Garden and its scientific and educational value. The importance of preservation and development of these ecotopes related to their location among densely populated areas of the city, from the position of optimization of the entire urban area of Poltava and strengthening its «green carcass». Therefore **the aim of this work** is to study the vegetation cover of hydrophilic ecotopes complex of Botanical Garden with outlining the prospects for its greening.

**Materials and methods.** Current research conducted in the field season of 2015 and early in the season of 2016 using traditional hydrobotanical methods [7]. Counting of line parameters and areas of undergrowing of water body by hydrophilic vegetation implemented using software resources Digimizer to space aerial images received through the service Google Earth, by comparison with field data. Investigation of environmental indices of stream and water body conducted through standard procedures [14, 17]. Suggestions of optimization of plant cover of hydrophilic ecotopes based on specific recommendations [11, 19].

#### **Results and their discussions.**

**The stream** of Botanical Garden has a leak in the central part of the city, approximately of 600 m upstream, and falls to the river Tarapunka near the Monastyrська hill about 700 meters below. The lower part of the flow to the mouth goes into the underground collector. According to the hydrological description of this watercourse [18], the total length of stream – 1,6 km, the average slope – 5,61 m/km, the width of the bed – 0,5-1,0 m, the depth is about 0,5 m. Drain of water occurs throughout the year. In the bed and floodplain there are seven hydraulic structures, the most of which are ponds. At present boundaries of botanical garden there are about 275 meters of the stream. From the materials of «Development of scientific recommendations for the reconstruction of the garden of Poltava Pedagogical Institute» (1988) we know, that the difference altitudes at this site of the stream makes from 125 m to 117 m, and the maximum height on the slopes of its valley – 136 m (for northern slope) and 140 meters (to the south). According to our measurements, the width of the stream is 0,3-0,5 m, depth – 0,2 m, the flow velocity is about 0,25 m for a second, the water is clear (the index of Snellen's transparency is 30 cm). The bed is practically not overgrown, but there are local plots with thickets of macrophyte algae *Cladophora* sp., which projective coverage (PC) does not exceed 30%.



At the territory of Botanical Garden the valley of the stream is relatively narrow (30 m), the floodplain is inexpressive, 15-20 m wide, the slopes of valley are high enough (an average of 3-4 m) and sometimes steep. Most of the floodplain is overgrown with trees and shrubs based on *Acer negundo* L. and *Robinia pseudoacacia* L. Decorative value of this area enhanced by the individual copies of shrubs and trees of *Salicaceae*, particularly the hung form of *Salix alba* L. The shrubs of *Viburnum opulus* L. are planted and some trees of *Malus domestica* Borkh grow near the wellspring.

Herbaceous cover of the floodplain in whole formed spontaneously, although in some places it exposed mowing. The tall plants dominate – *Rumex* × *pratensis* Mert. & W.D.J. Koch (*R. crispus* × *R. obtusifolius*), *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Chenopodium urbicum* L., *Urtica dioica* L., *Arctium lappa* L. та *A. tomentosum* Mill., *Sonchus arvensis* L., *Dipsacus strigosus* Willd. ex Roem. and so on, in which climbing stems of *Humulus lupulus* L., *Calystegia sepium* (L.) R.Br., *Rubus caesius* L., and in some places invasive *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & Gray extend. Moreover, the slopes of the valley in some places decorated with climbing shoots of *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.

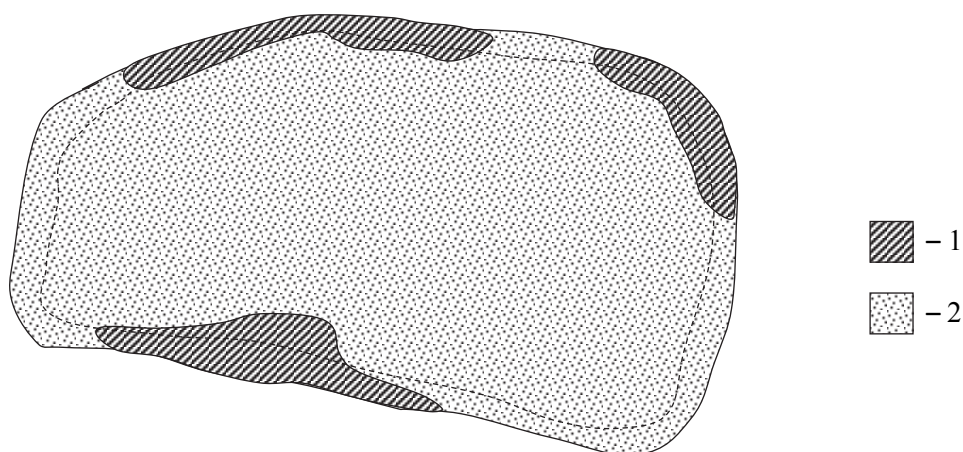
The lower grassy sublayer is formed by *Geum urbanum* L., *Lapsana communis* L., *Plantago major* L., *Taraxacum officinale* Wigg. aggr., *Chenopodium album* L., *Chelidonium majus* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Xanthoxalis stricta* (L.) Small. Among grasses the most notable are *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Dactylis glomerata* L., *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

Along the banks of the stream hydrophilic forbs are represented by *Ranunculus repens* L. and *R. sceleratus* L., *Sium sisaroides* DC., *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre and *P. maculosa* S.F. Gray, *Epilobium palustre* L., *Lysimachia nummularia* L., *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Bidens frondosa* L., *Impatiens glandulifera* Royle, in some places hydrophilic grasses are also marked – *Catabrosa aquatica* (L.) P. Beauv. and *Glyceria notata* Chevall.

The lower part of the floodplain (on the eastern edge of the park) is a swampy plot of about 1500 m<sup>2</sup> with the dominance in grassy layer of *Scirpus sylvaticus* L., high participation of *Carex* sp. and *Impatiens glandulifera* as well as climbing herbs – *Humulus lupulus*, *Calystegia sepium*, *Echinocystis lobata*. The plot is interesting as an example of wetlands and requires minimal regulation in order to provide ability of access for its study.

**The water body**, near the stream, occupies an important place in the structure of the Botanical Garden and the system of its hydrophilic ecotopes. It is located in the western part of the Botanical Garden, on super flood-plain terrace of the stream, from which it feeds through water-filled communication and is delimited by an earthen dam. It is an earth reservoir of almost right rectangular shape elongated from east to west at 37 m. According to the water economic passport of this pond (2007), its water surface area is 700 m<sup>2</sup>, average depth – 1,9 m, maximum depth – 2,7 m. The perimeter of the pond is about 100 m. The water body has a weak-flowing regime due to return of water lower to stream through the discharge pipe. Water clarity in the growing season amounts 60 cm. The overgrowing degree by higher aquatic vegetation at the beginning of the growing season (April) is about 15% (mainly due to thickets of helophytes), in the period of maximum development of aquatic vegetation it reaches 100% (through free floating cenoses). The bottom sediments are loams in combination with silt.

The higher aquatic vegetation of pond characterized by unvaried floristic and coenotic composition. Aquatic flora includes only 7 species of higher macrophytes belonging to various ecological groups. Thus, all water area of pond covered with free-floating vegetation on the basis of *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid and *Lemna minor* L. with almost equal participation of every species and total PC to 100%. Hydrophytes free floating in the water presented by sparse thickets of *Ceratophyllum demersum* L. (PC within 10%), rooted submerged hydrophytes presented by solitary specimens of *Potamogeton crispus* L. The helophyte's belt is scrappy, consists of sparse (PC to 60%, the density of thickets of dominant is 65 specimens for m<sup>2</sup>) 0,5-1(3) m in wide communities of *Typha latifolia* L., among them there are some specimens of *Rumex hydrolapathum* Huds. and *Lythrum salicaria* L. Thickets of air-water vegetation distributed along almost half of perimeter of the pond, which creates conditions for forming of decorative compositions with aquatic plants without needing a significant correction of existing helophyte's communities (fig 2.).



**Fig 2. The scheme of overgrowing the reservoir of Botanical Garden:**

1 – the communities of *Typha latifolia*, 2 – the communities of *Lemna minor* + *Spirodela polyrrhiza*;  
a dotted line shows the zone of spread of submerged vegetation on the basis of filamentous algae.

At the bottom of the reservoir it was marked a strong layer of filamentous algae, which actively vegetate in the second half of spring and early summer before the development of free floating vegetation and after vegetation emerge on a water surface. Active eating of aquatic vegetation by fish is insufficient factor for removal of excess phytomass, as evidenced by heavy siltation of bottom soils. This points to the necessity of regular clearing of a pond. The last time these measures were conducted in 2006.

The air-water vegetation produces the main share of macrophyte phytomass (92,4%), the free-floating vegetation provides 6,3% and the submerged vegetation (mainly filamentous algae) – only 1,3%.

The air-dry phytomass of macrophytes is about 0,68 kg/m<sup>2</sup> of water area, but the biggest burden falls to the coastal areas, where 1 m<sup>2</sup> of submerged and air-water thickets produce more than 4 kg of phytomass, which significantly exceed value (till 1,5 kg/m<sup>2</sup>), established as optimal for forming of good water quality [4].



Compared to 2012 in the structure of aquatic vegetation it were found some insignificant changes. Thus free floating communities still formed entirely from *Spirodela polyrrhiza*, which now codominates with *Lemna minor*. This may indicate a slight decrease of eutrophication processes in the reservoir, as the optimal trophical level of water environment for *L. minor* is slightly lower than for *S. polyrrhiza* [12]. But in any case, the spatial distribution of duckweed thickets in the reservoir is excessive, creating a shading the soil, hampering overgrowth of other plant species and limiting settlement of invertebrates. This accumulates the considerable biomass that needs the mechanical removal. In addition, it is marked a slight increase in the area of *Typha latifolia* communities that signals the gradual process of pond waterlogging [13].

Among the hydrophilic forbs that grow along the water's edge and the banks of the stream with variable levels of moisture, it should be note *Ranunculus repens*, *Myosoton aquaticum*, *Lycopus europaeus* L., *Rumex* × *pratensis*, *Persicaria maculosa*, *Solanum dulcamara* L., *Calystegia sepium*, *Sonchus palustris* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Tussilago farfara* L., *Impatiens glandulifera*.

The plant cover of adjacent to the reservoir area represented by meadows on the basis of *Elytrigia repens*, *Poa pratensis* L., *Trifolium repens* L., *Dactylis glomerata* L., *Glechoma hederacea* L. The close growth of trees causes the presence of skirt elements (*Aegopodium podagraria* L., *Geum urbanum*, *Lamium maculatum* (L.) L., *Dipsacus strigosus*). The participation of ruderal species of local flora (*Polygonum aviculare* L., *Plantago major*, *Taraxacum officinale*, *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Arctium tomentosum*, *Heracleum sibiricum* L., *Urtica dioica*, *Chelidonium majus*, *Cirsium setosum* (Willd.) Besser), and some invasive species as well (*Ambrosia artemisifolia*, *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort.) is especially noticeable. Herbaceous cover around the pond is fragmentary mowed.

An arborescent layer on the shore of the pond represented by a group of trees *Picea abies* (L.) Karst., as well as individual specimens of *Salix alba*, *Juglans regia* L.; it is marked spontaneous regrowth of *Ulmus minor* Mill. and adventitious *Acer negundo*. The shading of water surface area is about a third of the pond square.

#### **Conclusions and recommendations.**

So, as our servy showed, in the flora of stream floodplain the high participation of ruderal (*Chenopodium urbicum* and *Ch. album* L., *Urtica dioica*, *Arctium lappa* and *A. tomentosum*, *Anthriscus sylvestris*, *Chelidonium majus* etc.) and adventitious (*Ambrosia artemisifolia*, *Xanthoxalis stricta*, *Echinocystis lobata*, *Bidens frondosa*, *Impatiens glandulifera* etc.) elements takes place, that indicates the anthropogenic transformation of natural vegetation.

Streamlining of the floodplain may involve strengthening of decorative role of the watercourse by mowing of tall weeds in the flooded area and cleaning it from excessive spreading of trees and shrubs, decorating shoreline with stubs of trees and tree bark, rough stone, gravel, sand and so on. To enhance decorative accents can use a certain aesthetically attractive hydrophilic species of wild and cultivated flora – \*<sup>2</sup>*Inula helenium* L., *Iris pseudacorus* L., *Acorus calamus* L., *Lythrum salicaria* L., *Filipendula vulgaris* Moench., \**Bistorta officinalis* Delarbre, \*\*<sup>3</sup>*Iris sibirica* L., \**Matteucia struthiopteris* (L.) Tod., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch, *Molinia caerulea* (L.) Moench, *Alopecurus aequalis*

<sup>2</sup> one asterisk (\*) denotes species that are rare in Poltava region [15].

<sup>3</sup> two asterisks (\*\*) denote species listed in the Red Book of Ukraine [20].

Sobol., *Juncus effusus* L., representatives of genera *Hosta* Tratt., *Hemerocallis* L. As planting material it is also important to maximize the use of floristic diversity available on the territory of Botanical Garden.

In the Botanical Garden's pond ecosystem it can be stated the features of violation of ecological balance: poor composition of flora and communities of macrophytes, excessive overgrowing of water area, hyperproduction of filamentous algae, high share of weeds at a coastal zone. The reasons for this may be a contamination of water of the stream flowing through populated mostly with private buildings area, secondary water pollution of pond during dying off of vegetation in conditions of weak flowing, receipt of organic substances in surface runoff from agrocenoses, destroying the integrity of plant cover at adjacent to reservoir areas because of trampling, littering and so on.

To optimize the pond ecosystem of Botanical Garden is expedient to recommend reconstruction of hydraulic structures to improve water circulation, control of the sources of pollution and hydrochemical monitoring of catchment area, correction areas of overgrowing the water surface (especially by free-floating vegetation and filamentous algae), study the whole biota of aquatic biocenosis (phyto- and zooplankton, periphyton, benthic invertebrates, ichthyofauna, etc.) and its impact on the given ecosystem, phytosanitary control the spread of weeds, especially alien, streamlining and compliance with the regime of water protection zone, cultivation of helophytes communities on the principle of bioplato [16].

Among measures of optimization the vegetation cover of coastal space should be noted mowing of herbaceous vegetation along the perimeter and placing the curtains of decorative hydrophilous plants, felling and control the spontaneous spreading of shrubs and trees.

A complete use of water bodies on the territories of botanical gardens involves growing there the different species of water and riparian-water plants, including rare and valuable for landscaping. Pond with cultivated there vegetation from an environmental point of view is an artificial community or agrocenosis that to maintain the decorative effect needs regular care by human and can serve as testing ground for experimental researches. When planning thickets should keep in mind that for the normal functioning of ecosystem of the reservoir and its aesthetic appearance plants should cover about a third of the water area [4]. Plants intended for decoration of the coastal zone must comply with the reservoir size and compositionally well combined. Excessive amounts of coastal plants, especially large, visually reduces the area of the reservoir. Among plenty of variants should be preferred those that retain a decorativeness of spring to late autumn and is not too demanding [19]. Species that are prone to strong growth, it is advisable to place at the bottom in pots [11]. Thus, the selection of the species composition of cultivated hydrophilic flora should be carried out based on the biological and ecological, decorative, ameliorative characteristics of individual species and their zoological specifics in a region and environmental conditions of reservoir.

For the water body of Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University's Botanical Garden on the analysis of examined above features of ecotope and decorative and zoological aspects of hydrophilic flora of Left-bank forest-steppe is advisable to recommend the growing of following species:

- *at a zone of submerged plants* (including the presence of shallow areas and sufficient water clarity and luminosity as well as in order to counter the development of filamentous

algae): *Myriophyllum spicatum* L., \**Utricularia vulgaris* L., *Hottonia palustris* L., *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach., *B. trichophyllum* (Chaix) Bosch, *B. aquatile* (L.) Dumort. and other;

- at a zone of plants with floating leaves (given the weak flow hydrological regime and insignificant fluctuations of the water level): \**Nymphaea alba* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Potamogeton natans* L., *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre, \*\**Salvinia natans* (L.) All., *Hydrocharis morsus-ranae* L. and other;

- at a zone of coastal and swamp plants (including the presence of *Typha latifolia*'s thickets and fairly dense crores of trees framing the coast, the preference is given to medium- and low macrophytes): *Butomus umbellatus* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Cyperus glomeratus* L., *Hippuris vulgaris* L., *Veronica beccabunga* L., \**Parnassia palustris* L., \**Menyanthes trifoliata* L., \**Calla palustris* L., \**Caltha palustris* L., \**Trollius europaeus* L., \**Potentilla palustris* (L.) Scop., *Myosotis scorpioides* L., *Mentha aquatica* L., *Cardamine amara* L. and other.

Some tropical introduced species, such as *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms., *Pistia stratiotes* L., are also promising for growing in conditions of the Botanical Garden. Because of their high productivity and excessive invasiveness they should be cultivated in isolation: in summer – in tubs with water near the pond or stream, and in winter – in a greenhouse (in particular *pistia* today is cultivated in greenhouses of Botanical Garden).

The implementation of the aforementioned measures of greening of hydrophilic ecotopes will not only replenish the collection of decorative plants of open ground and enrich the gene pool of rare hydrophilic flora, but definitely enhance the landscape and aesthetic, scientific and educational value of Poltava Botanical Garden as a whole.

#### List of references:

1. Байрак О.М. Парки Полтавщини: історія створення, сучасний стан дендрофлори, шляхи збереження і розвитку : наук. вид. / О.М. Байрак, В.М. Самородов, Т.В. Панасенко. – Полтава : Верстка, 2007. – 276 с.
2. Ботанічний сад Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка : путівник / уклад.: С.В. Гапон, В.В. Буйдін, Л.Д. Орлова та ін. – Полтава : АСМІ, 2003. – 28 с.
3. Буйдін О. Сучасний стан та перспективи розвитку Полтавського ботанічного саду / О. Буйдін // Актуальні проблеми ботаніки та екології : матеріали конф. молодих вчених-ботаніків України, (м. Зноб-Новгородське, Деснянсько-Старогутський НПП, 20–23 вересня 2001 р.). – Ніжин, 2001. – С. 29.
4. Власов Б.П. Использование высших водных растений для оценки и контроля за состоянием водной среды : метод. реком. / Б.П. Власов, Г.С. Гигевич. – Мн. : БГУ, 2002. – 84 с.
5. Гапон С.В. Пристосування рослин до життя в біогеоценозі (на прикладі Ботанічного саду Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка) / С.В. Гапон, В.Д. Конько, Н.О. Гуріненко // Методика викладання біології : навч.-польовий практикум. – Полтава : АСМІ, 2003. – С. 59–64.
6. Дзюбаненко А.С. Ботанічний сад Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка // Стежинами заповідних парків Полтавщини / за ред. О.М. Байрак. – Полтава : Верстка, 2009. – С. 114–120.

7. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В.М. Катанская. – Л. : Наука, 1981. – С. 81–91.
8. Кигим С.Л. Заповідна природа Полтави / С.Л. Кигим // Полтава. Історичний нарис. – Полтава : Полтавський літератор, 1999. – С. 269–270.
9. Клепець О.В. Міські водойми як об'єкти проведення польових екологічних практик / О.В. Клепець // Науково-методичне забезпечення навчання природознавства у старшій школі : зб. наук. праць / [ред. кол., головн. ред. В.Р. Ільченко]. – Полтава : ПНПУ, 2015. – Вип. 7. – С. 311–313.
10. Клепець О.В. Стан і перспективи використання водойми Полтавського ботанічного саду / О.В. Клепець // Збереження та реконструкція ботанічних садів і дендропарків в умовах сталого розвитку. (до 225-річчя Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України) : матеріали конф., (м. Олександрія, 23–26 верес. 2013 р.). Ч. II. – Біла Церква, 2013. – С. 21–23.
11. Ламберт Д. Прудовые растения и их выращивание / Д. Ламберт ; пер. с англ. И. В. Кузнецовой. – М. : Аквариум-Принт, 2006. – 78 с.
12. Макрофиты-индикаторы изменений природной среды / Д.В. Дубына, С. Гейны, З. Гроудова и др. – Киев : Наук. думка, 1993. – 435 с.
13. Мальцев В. І. Визначення якості води методами біоіндикації : наук.-метод. посіб. / В.І. Мальцев, Г.О. Карпова, Л.М. Зуб. – К. : Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН України, Інститут екології НЕЦ України, 2011. – 112 с.
14. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін. ; за ред. В.Д. Романенка ; НАН України, Ін-т гідробіології. – Київ : ЛОГОС, 2006. – 408 с.
15. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України : (довідкове видання) / уклад.: Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим. – Київ : Альтерпрес, 2012. – 148 с.
16. Природні і штучні біоплато. Фундаментальні і прикладні аспекти / В.Д. Романенко, Ю.Г. Крот, Т.Я. Киризія та ін. – Київ : Наук. думка, 2012. – 112 с.
17. Савельєв О.Г. Гідрологічні дослідження : навч.-метод. посіб. – Запоріжжя, 2011. – 40 с.
18. Смирнова В.Г. Гідрографічна мережа міста Полтави / В.Г. Смирнова, Л. А. Мовчан // Географія та екологія Полтави : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 25 квітня 2008 р. – Полтава : Верстка, 2008. – С. 31–38.
19. Шиканян Т. Дизайн и планировка вашего водоема / Т. Шиканян. – М. : Эксмо, 2011. – 112 с.
20. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

Рекомендує до друку С.В. Гапон  
Отримано 01.06.2016

### **О.В. Клепець**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

### **СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ОПТИМІЗАЦІЇ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ГІДРОФІЛЬНИХ ЕКОТОПІВ ПОЛТАВСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ**

Досліджено флоро-ценотичні особливості рослинного покриву гідрофільних екотопів (струмка і ставу) на території ботанічного саду Полтавського національного педагогічного

університету імені В.Г. Короленка. З'ясовано, що гідрофільний рослинний покрив зазнає помітної антропогенної трансформації: про порушення екологічної рівноваги в екосистемі водойми свідчать бідний склад флори та угруповань макрофітів, надмірне заростання акваторії, гіперпродукція нитчастих водоростей; у флорі навколоводного простору струмка і водойми відзначено високу участь рудеральних та адвентивних елементів.

Наведено пропозиції щодо поліпшення рослинного покриву гідрофільних екотопів. Для оптимізації стану екосистеми ставу ботанічного саду доцільно рекомендувати проведення реконструкції гідроспоруд для покращення водообміну, контроль джерел забруднення та гідрохімічний моніторинг на території водозбору, корегування площ заростання водного дзеркала (насамперед, вільноплаваючою рослинністю та нитчастими водоростями), вивчення та облік повного складу біоти водного біоценозу та його впливу на стан даної екосистеми, фітосанітарний контроль поширення бур'янів, особливо адвентивних, упорядкування та дотримання режиму водоохоронної зони, культивування угруповань гелофітів за принципом біоплато. Серед заходів оптимізації рослинного покриву навколоводного простору струмка і водойми слід відзначити викошування трав'янистої рослинності уздовж усього периметру та розміщення куртин декоративних вологолюбних рослин, вирубування та контроль стихійного поширення чагарників і дерев.

На підставі аналізу встановлених екологічних умов досліджених екотопів наведено конкретні рекомендації для їх озеленення. З урахуванням декоративних і соціологічних аспектів гідрофільної флори Лівобережного Лісостепу та біологічних особливостей деяких водних інтродуцентів запропоновано перелік видів рослин, перспективних для вирощування *ex situ*.

**Ключові слова:** *Полтава, ботанічний сад, струмок, водойма, гідрофільна рослинність, водна та навколоводна флора, озеленення.*

### **Е.В. Клепец**

Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОПТИМИЗАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ГИДРОФИЛЬНЫХ ЭКОТОПОВ ПОЛТАВСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

Исследованы флоро-ценотические особенности растительного покрова гидрофильных экотопов (ручья и пруда) на территории ботанического сада Полтавского национального педагогического университета имени В.Г. Короленко. Выяснено, что гидрофильный растительный покров подвержен заметной антропогенной трансформации: о нарушении экологического равновесия в экосистеме водоема свидетельствуют бедный состав флоры и растительности макрофитов, чрезмерное зарастание акватории, гиперпродукция нитчатых водорослей; во флоре околводного пространства ручья и пруда отмечено высокое участие рудеральных и адвентивных элементов.

Приведены пропозиции по улучшению растительного покрова гидрофильных экотопов. Для оптимизации состояния экосистемы пруда ботанического сада целесообразно рекомендовать проведение реконструкции гидросооружений для улучшения водообмена, контроль источников загрязнения и гидрохимический мониторинг на водосборной площади, корректирование площадей зарастания водного зеркала (прежде всего, свободноплавающей

растительностью и нитчатыми водорослями), изучение полного состава биоты всего водного биоценоза и его влияния на состояние данной экосистемы, фитосанитарный контроль распространения сорняков, в особенности адвентивных, благоустройство и соблюдение режима водоохранной зоны, культивирование сообществ гелофитов по принципу биоплато. Среди мер оптимизации растительного покрова околородного пространства ручья и водоема следует отметить выкашивание травянистой растительности вдоль всего периметра и размещение куртин декоративных влаголюбивых растений, вырубывание и контроль стихийного распространения кустарников и деревьев.

На основании анализа установленных экологических условий исследованных экотопов приведены конкретные рекомендации по их озеленению. С учетом декоративных и созологических аспектов гидрофильной флоры Левобережной Лесостепи и биологических особенностей некоторых водных интродуцентов предложен перечень видов растений, перспективных для выращивания *ex situ*.

**Ключові слова:** Полтава, ботаничний сад, ручей, водоем, гидрофільна рослинність, водна і околородна флора, озеленення.



# БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

УДК 57:612:636

**Н.О. Корчан**

Полтавський національний педагогічний університет  
імені В.Г. Короленка  
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна  
nataly.korchan@gmail.com

## ТЕХНОЛОГІЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ООЦИТ-КУМУЛЮСНИХ КОМПЛЕКСІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕСПЕЦИФІЧНИХ ФАКТОРІВ РОЗВИТКУ

*Усі ланки біотехнологічного процесу отримання ембріонів in vitro поступають ефективністю перед такими, що мають місце in vivo. Як відомо, розвиток ембріону обумовлений формуванням ооцит-кумулясного комплексу – яйцеклітини (ооциту), оточеної кількома шарами спеціалізованих зернистих (кумулясних) клітин, які знаходяться і дозрівають у фолікулі яєчника. Аналіз літературних даних свідчить про те, що біотехнологію отримання ембріонів in vitro можна значно покращити, якщо хоча б деякі умови середовища культивування ооцит-кумулясних комплексів і ембріонів, які повсюдно надмірно стабілізують, замінити на примусово осцилюючі з відомими біоритмами.*

*Щодо середовища культивування ооцит-кумулясних комплексів in vitro нами застосовано осциляцію рН в діапазоні від 7,2 од. до 8,1 од. із періодом в одну добу та розроблено й використано осциляцію температури в діапазоні від 37°C до 39°C із 40-хвилинним періодом. За розробленими технологіями проводилося безперервне культивування in vitro, яке включало культивування ооцит-кумулясних комплексів. Усього було проведено вирощування 22 культур, в яких прокультивовано 1249 ооцит-кумулясних комплексів.*

*Уперше у світовій практиці показано, що застосування біоритмічно осцилюючих параметрів культивування ооцит-кумулясних комплексів in vitro не зменшує приріст їх діаметра порівняно з використанням постійних умов. Хоча експериментально нами показано, що осцилюючі умови культивування майже рівнозначні постійним, наведені літературні дані й наше відповідне обґрунтування свідчать про перспективність використання саме осцилюючих умов у якості неспецифічних факторів, що стимулюють ріст і розвиток ооцит-кумулясних комплексів у лабораторних умовах. Отримані нами результати є лише першим кроком на шляху перспективного упровадження біоритмічно осцилюючих параметрів культивування біологічних мікрооб'єктів у біотехнології.*

**Ключові слова:** біотехнологія, осциляція, рН, температура, ооцит-кумулясний комплекс, in vitro, парадигма постійності.



Дана робота є фрагментом наукової теми «Визначити закономірності впливу біоритмічних змін умов середовища на дозрівання ооцитів свині *in vitro*», № державної реєстрації 0111U004038.

**Вступ.** Теорія й практика біології, біотехнології та медицини свідчать про те, що дію специфічних факторів росту-розвитку живого можна деякою мірою замінити та доповнити дією неспецифічних факторів [1, 2], зокрема, зміною температури та концентрацій різних іонів, особливо катіонів водню [7, 8, 16, 17]. Вивчення впливу на процеси дозрівання та запліднення ооцитів ссавців *in vitro* з боку осциляцій концентрації кальцію, які виникають в яйцеклітині після входження в неї спермія [15], показало, що такі осциляції тривають зовсім недовго порівняно з тривалістю культури доімплантаційних ембріонів *in vitro*. У зиготах миші вони тривають лише 4 год. й зупиняються на стадії утворення пронуклеусів [11]. Виявляється, що, якщо такі осциляції концентрації кальцію підтримувати й протягом розвитку доімплантаційних ембріонів, останній значно покращується [12, 13]. А тому є всі підстави очікувати, що можливе успішне застосування біоритмічної осциляції рН і температури в якості факторів, що стимулюють ріст і розвиток ооцит-кумулясного комплексу та ембріонів. Це – наша робоча гіпотеза, яку ми намагалися перевірити. Наше завдання й полягало саме у спробі розробити такі технології культивування ооцитів *in vitro*, в яких стимуляція росту-розвитку такими факторами стала б можливою.

**Метою дослідження** було розробити технологію культивування *in vitro* ОКК із застосуванням біоритмічної осциляції рН і температури в якості факторів, що стимулюють ріст і розвиток ооцит-кумулясного комплексу та ембріонів.

**Об'єкт і методи дослідження.** Ооцит-кумулясний комплекс (ОКК) являє собою яйцеклітину (ооцит), оточену кількома шарами спеціалізованих зернистих (кумулясних) клітин, які знаходяться і дозрівають у фолікулі яєчника та забезпечують живлення яйцеклітини і розвиток ембріону. ОКК культивували з метою оцінки їх розвитку за приростом діаметра протягом перших 24 год., а також із метою отримання зрілих ооцитів, придатних до запліднення. Елементи цієї й наступних технологій викладені у роботах [9, 10]. Яєчники свиней отримували на м'ясокомбінаті із убитих на м'ясокомбінаті свиней незалежно від породи останніх. Транспортували їх у термосі при температурі, не нижчій за 20°C. Час від узяття останнього яєчника до початку виділення ОКК становив від 2 до 3 год. У лабораторії, в універсальній настільній бактерицидній камері УНБК-1, в яку вмонтовано бінокулярний мікроскоп, яєчник обмивали стерильним фізіологічним розчином (ФР) із температурою від 25°C до 39°C. ОКК разом із ФР вилучали з фолікулів за допомогою піпетки із металевою голкою.

Використовували фолікули з діаметром не менше 2 мм. Відсмоктану піпеткою ФР з ОКК виприскували у флакончик об'ємом 20 мл. Зібраній у такий спосіб ФР з ОКК давали відстоятися 5 хв., щоб останні осіли на дно. ФР відбирали, залишаючи ОКК на дні флакона, й центрифугували протягом 5 хв. зі швидкістю 3 тис. об./хв. Центрифуговану ФР додавали в кількості 10% або 20% до середовища IV МОКК. Залишок ФР з ОКК знову збовтували й виливали у велику чашку Петрі, в якій ОКК відшукували й переносили в аналогічне середовище, де їх збиралися культивувати із метою дозрівання.

Зібрані ОКК переносили ще через дві чашки з таким же поживним середовищем, щоб відмити їх від ФР та щоб отримати середовище культивування ОКК саме із 10% або 20% ФР. ОКК розсаджували наосліп у дослідні та контрольні скляні чашки з поживним середовищем. Скляні чашки культивування власноручно виготовляли із флаконів з-під інсуліну. Діаметр чашки – 15 мм, її висота – 10 мм. Ці чашки вкладали у газові камери, в яких їх продували газовою сумішшю із вуглекислого газу й повітря. Флакони вкладали у термостат та термоосцилятор.

Для дозрівання ОКК використовували середовище NCSU, яке готували самостійно згідно інструкції [14]. Його склад такий: хлорид натрію – 108,7 мМ, хлорид калію – 4,78 мМ, лактат кальцію п'ятиводний – 1,71 мМ, калій фосфорнокислий однозаміщений – 1,19 мМ, сульфат магнію семиводний – 1,19 мМ, глутамін – 1,0 мМ, глюкоза – 5,55 мМ, таурин – 7,0 мМ, гіпотаурин – 5,0 мМ, піруват натрію – 0,33 мМ, гідрокарбонат натрію – 25,07 мМ, гентаміцину сульфат – 20 мкг/мл, цистеамін – 0,57 мМ. Отримане середовище стерилізували фільтруванням за допомогою власноручно зібраної установки. Вакуум створювали вакуумним компресором. Приготоване середовище продували газовою сумішшю, що забезпечувала рН від 7,3 од. до 7,4 од., й зберігали в холодильнику. Напередодні культивування середовище розливали по скляних камерах, по 0,7 мл, й нашаровували на нього вазелінову олію, теж по 0,7 мл. Скляні камери з середовищем вкладали у газові камери або витягували з них за допомогою пристосованого для цієї мети пінцета. Стерильне середовище доповнювали 10% або 20% ФР, 10 МО/мл ХГЛ, 10 МО/мл хоріонічним гонадотропіном коня. Перші 22 год. ОКК культивували у середовищі дозрівання з цими гормонами, а наступні 22-24 год. культивування продовжували без них.

Після закінчення культивування ОКК ооцити позбавляли кумулюсних клітин багатократним піпетуванням скляними піпетками із діаметром отвору, трохи меншим за такий дозрілого ОКК, а в кінці цього процесу – піпеткою з діаметром отвору, трохи більшим за такий в ооциту. Ооцити без кумулюсних клітин відмивали трикратно у середовищі запліднення й залишали в такому ж середовищі у термостаті або термоосциляторі до моменту введення у чашку з ооцитами ще й сперміїв.

Осциляцію температури із 40-хвилинним періодом у термостаті ТС-80 створювали у такий спосіб [5]. Укладали в термостат закриті ємності з водою об'ємом від 1 л до 3 л, із загальним об'ємом, який доходив іноді до 35 л.

Термостат приєднували до електричної мережі через декілька послідовно з'єднаних таймерів фірм «Brilux» та «Feron». Розробили графік почергового, через кожні 20 хв., включення-виключення термостату й відповідно запрограмували на умикання-вимикання таймери.

Амплітуду осциляції температури регулювали шляхом зміни в термостаті об'єму води. Чим менший об'єм води містився у термостаті, тим більшою була амплітуда осциляції температури. Температура повітря в термостаті осцилювала в цей час у діапазоні від 35°C до 41°C. Робота термостата в такому режимі перетворює його на термоосцилятор. Температуру в камері культивування вимірювали ртутним термометром.

На рис. 1 наведено графік зміни температури середовища культивування із 40-хвилинним періодом у термоосциляторі; вона відбувалася за (ко)синусоїдою. Величину амплітуди осциляції температури вимірювали вранці.



**Рис. 1. Графік зміни температури середовища культивування із 40-хвилинним періодом у термоосциляторі (на прикладі однієї з культур).**

В якості газової фази середовища культивування використовували суміш, яку створювали шляхом змішування потоків  $\text{CO}_2$  із балону і повітря, котре подавали за допомогою акваріумного компресора. Змішування потоків газів проводили в апараті Боброва, заповненому бідистильованою водою. Потрібної для культивування величини постійного рН досягали шляхом збільшення чи зменшення одного з газових потоків за безперервного контролю цього показника середовища культивування рН-метром [2, 3, 4].

Осциляцію рН середовища культивування із добовим періодом створювали за методом Денисюка [3, 4] за новим призначенням [6]. Для цього використовували спеціально сконструйовані газові камери – алюмінієві бокси з напівпроникними для газів трубками із силіконової гуми [4]. ОКК переносили у скляні камери із середовищем дозрівання, на яке попередньо нашарували вазелінову олію. Ці камери вкладали у газові камери. Останні продували сумішшю  $\text{CO}_2$  з повітрям, яка надавала середовищу мінімальний рН на рівні 7,2 од. й поміщали у термостат або термоосцилятор залежно від того, який варіант культивування здійснювали (лише осциляцію рН, чи й осциляцію температури). Через добу реакція середовища ставала значно більш лужною завдяки виходу  $\text{CO}_2$  у простір газової камери, а потім із нього у повітряний простір термостату чи термоосцилятора за градієнтом його концентрації. За умов досягнення максимального рН середовища скляні камери витягували із газових, ОКК міряли, ОКК, яйцеклітини та ембріони розглядали, фотографували, пересаджували в інше середовище. Діапазони осциляції рН середовища культивування вимірювали окремо для

термоосцилятора й термостата. Продування газової камери наступного дня знову закислювало середовище, яке через деякий час знову починало залужнюватися.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Розроблено технологію культивування *in vitro* ОКК із застосуванням біоритмічної осциляції рН і температури у якості фактора, що стимулює ріст і розвиток ОКК та ембріонів. За розробленими технологіями проводилося безперервне культивування *in vitro*, яке включало культивування ОКК. Усього було проведено 22 культури, в яких прокультивовано 1249 ОКК. Усі дослідження проведені у лабораторії фізіології Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН України. Об'єм і схема досліджень представлені в табл. 1.

Таблиця 1

## Загальна схема та об'єм досліджень

Назва досліджень	Кількість прокультивованих ОКК	Досліджувані показники
Приріст діаметра ОКК за постійних та осцилюючих умов середовища дозрівання, приготованого на основі середовища NCSU, з 10% ФР:	697	<ul style="list-style-type: none"> <li>• початковий та кінцевий розміри діаметра ОКК;</li> <li>• процент приросту діаметра ОКК;</li> <li>• температура та рН середовища дозрівання ОКК;</li> <li>• діапазон осциляції</li> <li>• температури середовища дозрівання ОКК;</li> <li>• діапазон осциляції;</li> <li>• рН середовища дозрівання ОКК</li> </ul>
1) постійні умови	185	
2) осциляція температури	177	
3) осциляція рН	173	
4) осциляція і температури, і рН	162	
Приріст діаметра ОКК за постійних та осцилюючих умов середовища дозрівання, приготованого на основі середовища 199, з 10% ФР за першої та 20% ФР за другої умови культивування:	320	
1) постійні умови	135	
2) осциляція температури	139	
3) осциляція рН	46	
Приріст діаметра ОКК за постійних та осцилюючих умов середовища дозрівання, приготованого на основі середовища NCSU, з 10% ФР за першої, та 20% ФР за другої умови культивування:	232	
1) постійні умови	75	
2) осциляція температури	77	
3) осциляція рН	80	

Порівняння проценту приросту діаметра ОКК за постійної та осцилюючої температури, незалежно від інших умов культивування (культури №№ 1-22, табл. 2), показує відсутність достовірної різниці між цими величинами. Так само, відсутня достовірна різниця й між процентом приросту діаметра ОКК за постійного та осцилюючого рН, незалежно від інших умов культивування (культури №№ 1-13 та 17-22, табл. 3).

Таблиця 2

**Порівняння розвитку ОКК  
за постійної та осцилюючої температури  
незалежно від інших умов культивування (культури №№ 1-22)**

	Температура культивування					
	постійна, n = 395			осцилююча, n = 393		
	Діаметр, М±m од.		Приріст, %	Діаметр, М±m од.		Приріст, %
	початковий	кінцевий		початковий	кінцевий	
М±m	15,21±0,17	23,32±0,43	43,75±3,68	14,57±0,18	23,18±0,48	44,61±3,13
Cv	22,36	36,79	38,54	24,20	41,15	32,10

*Примітка.* Різниця між відповідними значеннями М±m недостовірна.

Таблиця 3

**Порівняння розвитку ОКК  
за постійного та осцилюючого рН  
незалежно від інших умов культивування (культури №№ 1-13 та 17-22)**

	рН культивування					
	постійний, n = 293			осцилюючий, n = 268		
	Діаметр, М±m од.		Приріст, %	Діаметр, М±m од.		Приріст, %
	початковий	кінцевий		початковий	кінцевий	
М±m	15,51±0,19	25,16±0,51	47,04±3,69	14,82±0,19	23,29±0,47	43,12±2,90
Cv	21,15	34,86	33,27	21,93	35,04	28,55

*Примітка.* Різниця між відповідними значеннями М±m недостовірна.

### Висновки:

1. Розроблено технологію культивування *in vitro* ОКК у середовищі, температуру якого піддають осциляції у діапазоні від 37°C до 39°C із 40-хвилинним періодом.

2. Розроблено технологію культивування *in vitro* ОКК у середовищі, рН якого піддають осциляції у діапазоні від 7,2 од. до 8,1 од. із періодом в одну добу.

3. Немає достовірної різниці між процентами приросту діаметра ОКК за постійної та осцилюючої температури, незалежно від проценту вмісту ФР в тому чи іншому середовищі культивування.

4. Немає достовірної різниці між процентами приросту діаметра ОКК за постійного та осцилюючого рН, незалежно від проценту вмісту ФР в тому чи іншому середовищі культивування.

5. Хоча експериментально нами показано, що осцилюючі умови культивування майже рівнозначні постійним, приведені літературні дані й наше відповідне обґрунтування незаперечно свідчать про перспективність використання саме осцилюючих умов у якості неспецифічних факторів, що стимулюють ріст і розвиток ОКК та ембріонів.

6. Неспецифічний фактор розвитку у вигляді осциляції температури й рН, який ми використали в розроблених технологіях культивування *in vitro* ОКК, є більш адекватним природі живого, фізіолого-біохімічним процесам у ньому, ніж такий у вигляді застосування температури культивування, значно більшої за ту, якою характеризуються фолікули на завершальній стадії дозрівання ОКК, і який використовують зараз більшість учених у своїх дослідженнях.

### Список використаної літератури:

1. Денисюк П.В. Принципиально новый метод культивирования доимплантационных эмбрионов млекопитающих / П.В. Денисюк, Н.А. Мартыненко // Доповіді НАН України. – 1995. – № 11. – С. 148–149.
2. Денисюк П.В. Вплив рН середовища на розвиток *in vitro* доімплантаційних ембріонів свині : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.13. «Фізіологія людини і тварин» / П.В. Денисюк. – Харків, 1997. – 25 с.
3. Пат. 10067 А, Україна, клас 5 С12 N5/00 Спосіб культивування доімплантаційних ембріонів ссавців поза організмом / Денисюк П. В.; заявник і патентоутримувач Інститут свинарства УААН. – № 93111621; заявл. 23.04.1993; опубл. 30.09.1996, Бюл. № 3.
4. Пат. 46186 А, Україна, клас 6 А61М1/14, С/12N5/06. Спосіб примусової осциляції рН середовища культивування біологічних мікрооб'єктів / Денисюк П.В.; заявник і власник патенту Інститут свинарства УААН. - № 98094883; заявл. 17.09.1998; опубл. 15.05.2002, Бюл. № 5.
5. Пат. 62419 Україна, МПК (2011.01) А01 63/00. Спосіб культивування поза організмом ооцит-кумулясних комплексів (ОКК) за температури, осцилюючої з одногодинним періодом / Корчан Н.О., Денисюк П.В.; заявник і власник патенту Інститут свинарства ім. О.В. Квасницького НААН України. – № u201101851; заявл. 17/02/2011; опубл. 25.08.2011. Бюл. № 16.
6. Пат. 68013 Україна, МПК (2012.01), С12N 5/00, А61М 1/00. Застосування примусової біоритмічної осциляції рН середовища культивування поза організмом як способу,



- призначеного для збільшення міри розростання ооцит-кумулясних комплексів (ОКК) / Корчан Н.О., Денисюк П.В.; заявник і власник патенту Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН України. – № у 2011 10439; заявл. 29.08.2011; опубл. 12.03.2012, Бюл. № 5.
7. Cooke S. Objective assessment of temperature maintenance using in vitro culture techniques / S. Cooke, J.P. P. Tyler, G. Driscoll // J. of Assisted Reprod. and Genetics. – 2002. – Vol. 19, № 8. – P. 368–375.
  8. Ju J.C. Nuclear and cytoskeletal alterations of in vitro matured porcine oocytes under hyperthermia / J.C. Ju, J.K. Tseng // Mol. Reprod. and Dev. – 2004. – Vol. 68. – Is. 1. – P. 125–133.
  9. Koo D. B. Effects of in vitro fertilization conditions on preimplantation development and quality of pig embryos / D.B. Koo, Y.J. Kim, I. Yu et al. // Anim. Reprod. Sci. – 2005. – Vol. 90. – Is. 12. – P. 101–110.
  10. Krisher R.L. Oocyte Physiology and Development in Domestic Animals / R.L. Krisher. – John Wiley & Sons, 2013. – 248 с.
  11. Marangos P. Ca<sup>2+</sup> oscillations at fertilization in mammals are regulated by the formation of pronuclei / P. Marangos, G. Fitzharris, J. Carroll // Development. – 2003. – Vol. 130. – P. 1461–1472.
  12. Ozil J. P. Role of calcium oscillations in mammalian egg activation: experimental approach / J.P. Ozil // Biophys. Chem. – 1998. – Vol. 72, №1–2. – P. 141–152.
  13. Ozil J.P. Egg activation events are regulated by the duration of a sustained [Ca(2+)](cyt.) signal in the mouse / J.P. Ozil, S. Markoulaki, S. Toth et al. // Dev. Biol. – 2005. – Vol. 282. – P. 39–54.
  14. Petters R. M. Culture of pig embryos / R.M. Petters, K.D. Wells // J. Reprod. Fertil. – 1993. – Suppl. 48. – P. 61–73.
  15. Saunders C.M. PLC zeta: a sperm – specific trigger of Ca (2+) oscillations in eggs and embryo development / C.M. Saunders, M.G. Larman, J. Parrington et al. // Development. – 2002. – Vol. 129, № 15. – P. 3533– 3544.
  16. Shi D.S. Effects of temperature gradients on in vitro maturation of bovine oocytes / D.S. Shi, B. Avery, T. Greve // Theriogenology. – 1998. – Vol. 50, №4. – P. 667–674.
  17. Suzuki H. Influence of incubation temperature on meiotic progression of porcine oocytes matured in vitro / H. Suzuki, Y. Takashima, K. Toyokawa // J. Mamm. Ova Res. – 2001. – Vol. 18. – P. 8–13.

Рекомендує до друку С.М. Білаш  
Отримано 02.06.2016

### **Н.А. Корчан**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленко

### **ПРИМЕНЕНИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ В КАЧЕСТВЕ АКТИВАТОРОВ ТЕХНОЛОГИИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ООЦИТ-КУМУЛЮСНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Все звенья биотехнологического процесса получения эмбрионов *in vitro* уступают по эффективности перед теми, что имеют место *in vivo*. Как известно, развитие эмбриона обусловлено формированием ооцит-кумулясного комплекса – яйцеклетки (ооцита), окруженной несколькими слоями специализированных зернистых (кумулясных) клеток, которые находятся и созревают в фолликуле яичника. Анализ литературных данных убедительно свидетельствует о том, что биотехнологию получения эмбрионов *in vitro* можно

значительно улучшить, если хотя бы некоторые условия среды культивирования ооцит-кумулясных комплексов (ОКК) и эмбрионов, которые всюду чрезмерно стабилизируют, заменить на принудительно осциллирующие с известными биоритмами.

Относительно среды культивирования ОКК *in vitro* нами применена осцилляция pH в диапазоне от 7,2 ед. до 8,1 ед. с суточным биоритмом, а так же разработана и использовалась осцилляция температуры в диапазоне от 37°C до 39°C с 40-минутным периодом. Согласно разработанных технологий проводилось непрерывное культивирование *in vitro*, которое включало культивирование ооцит-кумулясных комплексов. Всего было проведено выращивание 22 культур, в которых прокультивировано 1249 ооцит-кумулясных комплексов.

Впервые в мировой практике показано, что использование биоритмично осциллирующих параметров культивирования ОКК *in vitro* не уменьшает прирост их диаметра по сравнению с использованием стабильных условий. Хотя экспериментально нами показано, что осциллирующие условия культивирования практически равнозначны стабильным, приведенные литературные данные и наше соответствующее обоснование свидетельствует о перспективности использования именно осциллирующих условий в качестве неспецифических факторов, которые стимулируют рост и развитие ооцит-кумулясных комплексов в лабораторных условиях. Полученные результаты являются лишь первым шагом на пути перспективного внедрения биоритмично осциллирующих параметров культивирования биологических микрообъектов в биотехнологии.

**Ключевые слова:** биотехнология, осцилляция, pH, температура, ооцит-кумулясный комплекс (ОКК), *in vitro*, парадигма постоянства.

**N.O. Korchan**

*Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University*

#### **USING OF NONSPECIFIC FACTORS AS ACTIVATORS OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION THE CUMULUS-OOCYTE COMPLEXES**

Every step of biotechnology process for embryo obtaining *in vitro* is less effective than those is *in vivo*. As it is known, development of embryo caused by formation of oocyte cumulus complex – the oocyte surrounded by several layers of specialized granular (cumulus) cells, which are maturing in the ovarian follicle. Literature data analysis convincingly indicate that biotechnology for embryo obtaining may be significantly improved if some culture conditions for cumulus oocyte complexes and embryos, which are everywhere over stabilized, were forced to be oscillating with known biorhythms.

Concerning medium for cumulus-oocyte complexes cultivation *in vitro*, we applied the pH oscillation in the range from 7,2 to 8,1 units with circadian period and it was worked out and used the temperature oscillation in the range from 37 to 39°C with a 40-minute period. With the developed technologies it was conducted the continuous cultivation *in vitro*, which included cultivation of cumulus oocyte complexes. In total there were grown 22 cultures, in which 1249 oocyte-cumulus complexes where received.

For the first time in the world practice we have shown, that applying of biorhythmically oscillating parameters for oocyte-cumulus complexes cultivation *in vitro* does not decrease diameter gain when compared with use of constant conditions. Though we have shown that oscillating culture conditions are not worse than constant ones, the literature data and our theoretical ground convincingly give evidence about great perspectives namely oscillatory culture conditions as nonspecific factors of stimulating growth and development of oocyte-cumulus complexes *in vitro*. This is only the first step on the way of perspective introduction the biorhythmically oscillating parameters for cultivation of biological microobjects in biotechnology.

**Key words:** biotechnology, oscillation, pH, temperature, cumulus-oocyte complexes (COCs), *in vitro*, paradigm of constancy.

УДК 576.08+571.21+616.33-008.821.14+612.326.3

**S.V. Pilipenko<sup>1</sup>, O.G. Korotkyi<sup>2</sup>, I.V. Kompanets<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University  
Ostrogradskogo Street, 2, Poltava, 36003, Ukraine

*pilipenko\_s@ukr.net*

<sup>2</sup> Educational and Scientific Centre «Institute of Biology»,

Taras Shevchenko National University of Kyiv

2 (building 12) Glushkov avenue, Kyiv, 03127, Ukraine

*korotky@ukr.net*

## **THE INFLUENCE OF MULTIOPROBIOTICS «SYMBITER® ACIDOPHILIC» CONCENTRATED ON CHANGES IN RATS' LYMPHOID ORGANS UNDER PROLONGED DECLINE IN GASTRIC SECRETION OF HYDROCHLORIC ACID**

*It was investigated the reaction of thymus and spleen in rats with 28 days decrease of gastric acid secretion on injection of multiprobiotic «Symbiter® acidophilic» concentrated (SYM).*

*In rats, whom were injected only multiprobiotic SYM, relative thymus weight was not significantly changed in contrast to the relative cellness of this body, which grew significantly compared with the control. Hypoacid condition of gastric juice caused by the 28-day administration of rats by omeprazole (OM), led to a decrease of relative thymus mass while increasing relative content of lymphoid cells in this organ compared with the control group of animals. Putting away with OM multiprobiotic SYM caused growth of relative thymus weight compared with the group of rats who were administered OM, but the values of the control group animals and rats injected only SYM not reached. Relative cellness thymus in this group was in 2 times higher than in the control group, on 30% higher compared with rats with long hypoacid state and on 43% compared with rats, introduced by which only the SYM.*

*Putting animals multiprobiotic SYM did not significantly alter the relative weight of the spleen and significantly increased relative cellness compared with the control. 28 daily inhibition of gastric secretion of hydrochloric acid by OM in rats led to moderate splenomegaly: increased mass index and relative content of spleen lymphoid cells in this body as compared to control animals. Concomitant administration of OM multiprobiotic SYM did not significantly alter the relative weight of the spleen, compared with a group of long hypoacidity and a group of rats that received only SYM, and leave increased this figure compared with the control. Relative spleen cellness in the same group of rats, which injected with OM and SYM, was on 40% more ten in groups of animals that received only OM, on 112% than in the control group and not significantly different from the group of rats which was injected only SYM.*

*Thus, it was shown that long-term hypoacidity of gastric juice evoked cytomorphological changes in thymus and spleen. Injection of multiprobiotic «Symbiter® acidophilic» exert immunomodulatory action via activation of proliferative processes in observable lymphoid organs.*

**Key words:** *thymus, spleen, multiprobiotic, hypoacidity.*

*The research was conducted under the scientific themes of biological faculty of Taras Shevchenko National University «The study of mechanisms of functioning of the digestive tract and the development of methods of its correction» (№ of the state registration 0106U005755) and «Determination of biochemical, genetic, immunological and cytological markers of pathological conditions with a view develop tools aimed correction and prevention» (№ of the state registration 0106U005750).*

**Introduction.** Reduced secretion of hydrochloric acid in the stomach enhances digestive tract colonization by various microorganisms as acidic environment is one of the most important factors of non-specific defense against bacterial infection [17, 29]. It is known that the microflora of the gastrointestinal tract performs immunomodulatory function at different levels of immune protection, supports immune homeostasis, actively interacting with the immune cells of the digestive tract, determine their differentiation affects the balance in the system of Th1 / Th2 and the synthesis of immune cells of many cytokines [11, 27]. There are appropriate of a prevention and a treatment of dysbiosis probiotics under conditions of the long hypoacidity of gastric juices.

Continuous reduction of gastric acidity caused by the introduction of proton pump inhibitors – omeprazole leads to morphological and functional changes in the gastrointestinal tract, inflammation and significant increase in gastrin in the blood (hypergastrinemia) [8, 34]. It is found that hiperhastrynemy is a risk factor for cancer of the stomach and colon [28, 30].

The negative effects of hypoacid of the gastric juice certainly affect in the immune system, which by many complex immune responses supports the physiological state of the body. Today special attention of researchers associated with ascertaining the regulatory role of various cytokines, which control certain immune responses, including those that significantly affect the functioning of the digestive tract. It is known that inflammatory cytokines IL-1 $\beta$  and TNF- $\alpha$  are powerful factors inhibiting gastric secretion [9], and IFN- $\gamma$  stimulates the production of G-cells of the stomach gastrin [33].

Modern experimental works devoted to studying the mechanisms of action of probiotics and their role in correcting violations that occur under prolonged oppression of gastric secretion of hydrochloric acid. Mechanisms of influence hypoacid state of the immune system and possible immunomodulatory properties multiprobitics under these conditions today are not agreed and cause interest in researchers.

The aim of the study was to explore cytomorphological reaction of thymus and rats' spleen introduced multiprobitic «Symbiter® acidophilic concentrated» under conditions of prolonged oppression of gastric hydrochloric acid secretion that was induced by administration of omeprazole.

**Materials and methods.** Research was conducted on nonlinear white male rats weighing 160-180 grams who were divided into four groups of 10 animals each. Manipulation with animals and their maintenance in vivarium carried out in accordance with international recommendations and national law to conduct biomedical research [4].

Control (I group) served as rats, which were injected intraperitoneally 0,2 ml (w/v) and 0,5 ml oral water for injection during the 28 days. The second group of rats was administered orally multiprobitic «Symbiter® acidophilic» concentrated (SYM) (produced by «O.D. Prolisok», Ukraine) at a dose of 0,14 ml/kg dissolved in 0,5 ml of water for injection.

Hypoacid condition in rats (group III) modeled daily administration for 28 days of omeprazole (OM) (production «Sigma-Aldrich», USA), that is a blocker of  $H^+/K^+$ -ATP-ase – a key enzyme synthesis of hydrochloric acid gastric parietal cells. OM injected intraperitoneally once daily at a dose of 14 mg/kg, which was dissolved in 0,2 ml of water for injection. Rats fourth group simultaneously with the introduction of OM was injected multyprobiotic SYM, that is a living biomass concentrated symbiosis 14 unique probiotic strains of bifidobacteria, lactobacilli, propionic acid bacteria, lactococcus and physiologically useful products of their metabolism. It contains at least  $10^9$  living cells in 10 ml of SYM. The day before the experiment, the animals had access only to water .

The reaction lymphoid organs was assessed by weight indexes and relative content of lymphoid cells [21], which was calculated by determining the ratio of body weight to the total weight of the animal and the number of cells to body weight, respectively.

Rats were sacrificed by dislocation method of the cervical vertebrae day after the last injection, pre-weighed on electronic scales, removed thymus and spleen, which are also weighed and placed in a Petri dish with cold medium 199 («Sigma-Aldrich», USA). The cell suspension of lymphocytes obtained from thymus and spleen by providing on density gradient Ficoll-Paque («Sigma-Aldrich», USA) method [13]. Counting lymphoid cells with parallel determination of their viability by trypan blue staining was performed according to the method [5] in the Goryaev's chamber.

Statistical analysis of the results of studies using Student's t test was performed to assess the reliability of using Statistica 7.0. Differences considered significant at  $r \leq 0,05$ .

**Results and discussion.** Mass and cellness of lymphoid organs are integral indicators of generalized immune response. It should be informative studies provided only while calculating both indices since the change in mass of lymphoid organ can occur not only due to lymphoid cells, but also, for example, by epithelial cells or adipose tissue [2, 14].

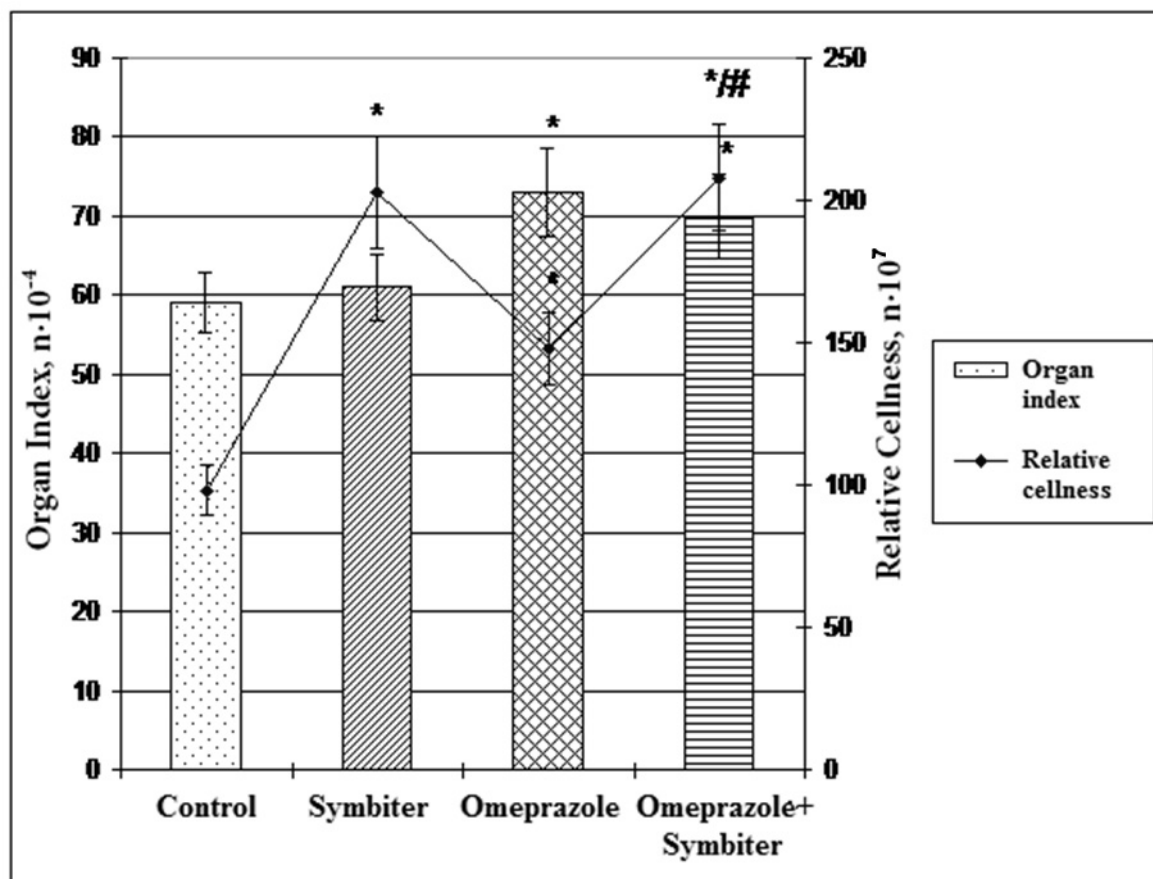
Thymus is one of the key bodies in the development limphoyid organs in development of immune response, it's main function is the maturation of T-lymphocytes [35]. In addition, the thymus regulates the level of cellular and humoral immunity by export to the periphery of effector regulatory cells and also the biologically active mediators [31].

In the control rats group relative weight and relative thymus cellness amounted to  $25 \pm 2,2 \times 10^{-4}$  conventional units and  $60 \pm 5,5 \times 10^7$  conventional units (*fig. 1*). In rats, whom were injected only multyprobiotic SYM, relative thymus weight was not significantly changed and was  $21 \pm 1,9 \times 10^{-4}$  conventional units in contrast to the relative cellness of this body, which grew significantly to  $84 \pm 7,4 \times 10^7$  conventional units (40%,  $p \leq 0,05$ ) compared with the control. Established effect may be related to a natural reaction to the administration, though useful, but of alien organisms consisting multyprobiotic, because it is known that probiotic microorganisms possess immunomodulatory properties specific abilites to incur an immune response, including the activation of T-dependent link immunity [12, 16, 23, 24].

Hypoacid condition called gastric juice daily administration of 28 rats OM led to a decrease relative thymus mass of  $25 \pm 2,2 \times 10^{-4}$  to  $15 \pm 1,2 \times 10^{-4}$  conventional units (32%,  $p \leq 0,05$ ) while increasing from  $60 \pm 5,5 \times 10^7$  to  $92 \pm 8,3 \times 10^7$  conventional units (53%,  $p \leq 0,05$ ) relative content of lymphoid cells in the body compared with the control group of animals.



Activation of proliferative processes in the rats thymus under long hypoacidity of the gastric juice, probably associated with the development of cell-mediated immune response and the need to attract to it an additional pool of T-lymphocytes. There is also evidence that there are characterized thymic hormones [6] in gastrin molecule fragments and they can stimulate immunogenesis [10].



**Fig 1. Cytomorphological rats' thymus condition with long hypoacid as the conditions of entry multiprobiotic ( $M \pm n$ ,  $n = 10$ ).**

\* –  $P \leq 0,05$  compared to control;

# –  $P \leq 0,05$  compared with a group of animals which were administered omeprazole;

^ –  $P \leq 0,05$  compared to the group of animals injected Symbiter.

Therefore, strengthening the proliferation in the thymus during prolonged inhibition of gastric secretion of hydrochloric acid can occur due to trophic action of gastrin, which concentration significantly increases at the 28-day administration of OM [3, 20]. It is known that the thymus is the most sensitive to the effects of chemical and physical factors [1]. Nevertheless, thymus degradation can occur not only as a result of toxic effects of OM, but also by inhibiting migration of stromal cells from bone marrow in the anemia and the need to constantly exports to the periphery of effector and regulatory cells from the thymus to attract immune response. It is known that anemia of chronic inflammation and the development of



dysbiosis is one of the main negative effects of prolonged hypoacidity of gastric juice [7, 18, 22, 26]. The results correlate well with the literature about the development of atrophy of the thymus in animals in applying the unique OM – lansoprazole and thymoprazole [25, 32].

Putting away with OM multiprobiotic SYM caused growth relative thymus weight by 18% ( $p \leq 0,05$ ) compared with the group of rats who were administered OM, but the values of the control group animals and rats injected only SYM not reached and was  $18 \pm 1,6 \times 10^{-4}$  conditional units. Relative cellness thymus in this group was  $120 \pm 10,1 \times 10^7$  conditional units and was 2 times ( $p \leq 0,05$ ) higher than the control group, 30% ( $p \leq 0,05$ ) higher compared with rats with long hypoacid state and 43% ( $p \leq 0,05$ ) compared with rats, introduced by which only the SYM. This cytomorphological reaction of thymus to enter the SYM under the hypoacid condition may be associated with immunomodulatory properties of probiotic microorganisms that cause activation of proliferative processes in the thymus to attract new T-cells to «fight» with inflammation and dysbiosis developing against the background of a prolonged hypoacid of gastric juices caused by omeprazole.

Sensibilizate antigen lymphoid cells migrate to secondary lymphoid organs, including the spleen. Microenvironment of the spleen facilitates intercellular contacts and generate an immune response. The main events that occur in the spleen, are the induction of T-dependent B-cell immune response generation of B-lymphocyte that produce antibodies, and proliferation of CD8 + T-lymphocytes. All this time the lien is in a transient splenomegaly rate, which is proportional to the level of activation of the immune response. In addition, the spleen plays an important role as a filtering organ (on by hematogenous spread antigen) and organ destruction of erythrocytes and platelets. Immune reactions in the body, leading to significant morphological changes in spleen [19].

The relative weight and relative spleen cellness control group of rats was respectively  $59 \pm 3,8 \times 10^{-4}$  conditional units and  $98 \pm 8,7 \times 10^6$  conditional unit (*fig. 2*).

Putting animals multiprobiotic SYM did not significantly alter the relative weight of the spleen, which was  $61 \pm 4,2 \times 10^{-4}$  conditional units, and significantly increased relative cellness to  $203 \pm 19,8 \times 10^6$  conditional units (107%,  $p \leq 0,05$ ) compared with the control. Observed us strengthening of proliferation of lymphoid spleen cells may be associated with activation of microorganisms SYM not only cellular immunity, and humoral response to the phagocytic cells that presented antigens multiprobiotic.

28 daily inhibition of gastric secretion of hydrochloric acid OM in rats led to moderate splenomegaly: increased at under  $73 \pm 5,5 \times 10^{-4}$  conditional units (24%,  $p \leq 0,05$ ) and  $148 \pm 12,7 \times 10^6$  conditional units (51%,  $p \leq 0,05$ ) mass index and relative content of spleen lymphoid cells in this body as compared to control animals. This hypertrophic reaction of spleen, probably related, as with enhanced performance and phagocytic immune function, aimed at the elimination of foreign antigens during dysbiosis and to the performance of the tool «hemocateresis» the destruction of erythrocytes as a result of iron deficiency [15] and vitamin deficiency of B12 [18, 26] in rats with long hypoacidity of gastric juice.

Concomitant administration of OM multiprobiotic SYM did not significantly alter the relative weight of the spleen, which was  $70 \pm 5,3 \times 10^{-4}$  conditional units ( $p \leq 0,05$ ), compared with a group of long hypoacidity and a group of rats that received only SYM, and leave increased by 19% ( $p \leq 0,05$ ) this figure compared with the control. Relative spleen cellness in

the same group of rats which injected with OM SYM was  $208 \pm 18,5 \times 10^6$  conditional units ( $p \leq 0,05$ ), which is 40% ( $p \leq 0,05$ ) more groups of animals that received only OM 112% ( $p \leq 0,05$ ) than the control group and not significantly different from the group of rats which was injected only SYM. The results may indicate a strengthening expansion of immune cells to the development of proliferative processes in the spleen as a result of immunomodulatory action SYM multiprobiotic the conditions hypoacidity of gastric juice in rats.

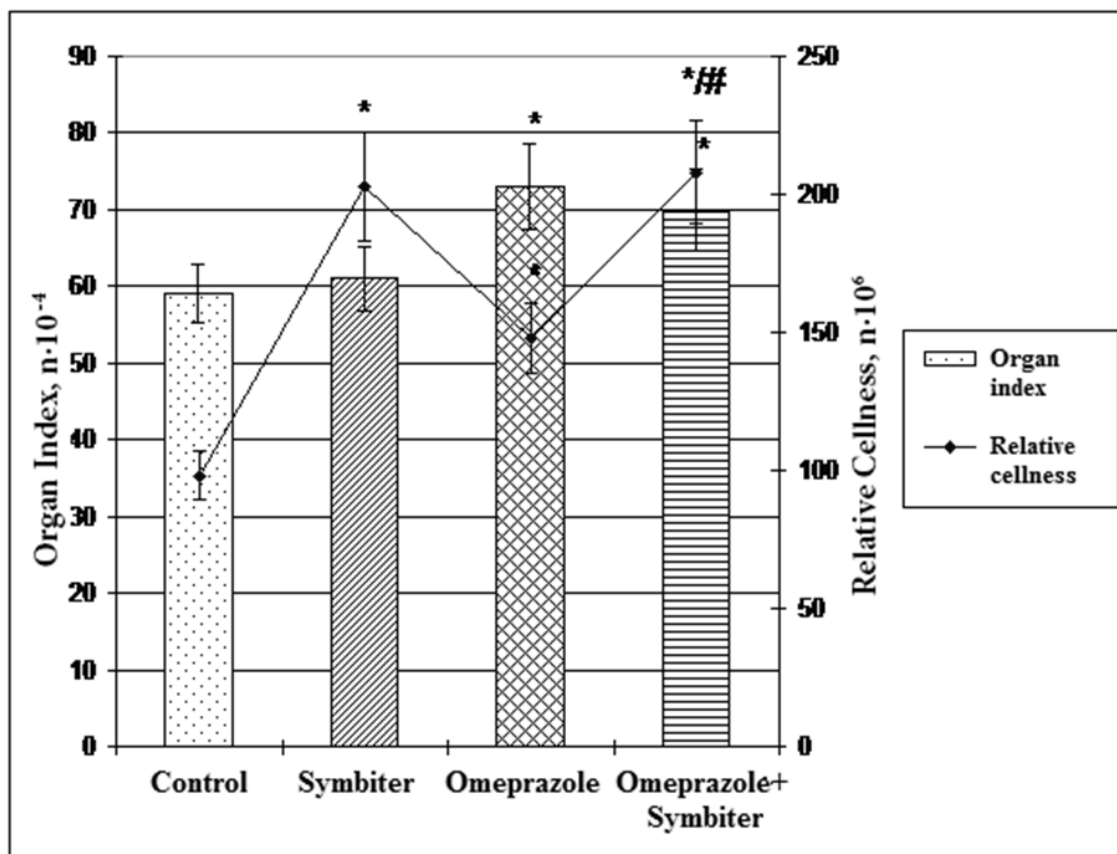


Fig 2. Cytomorphological state of rats spleen with long hypoacid state as the conditions of entry multiprobiotic ( $M \pm n$ ,  $n = 10$ ).

\* –  $P \leq 0,05$  compared to control;

# –  $P \leq 0,05$  compared with a group of animals which were administered omeprazole.

**Conclusions.** Long-term suppression of gastric secretion of hydrochloric acid leads to homeostatic alterations in the thymus and spleen of rats, that are likely related to the development of anemia, inflammation and dysbiosis in animals. Multiprobiotics SYM causes activation of proliferative processes in the studied lymphoid organs, which may be a manifestation of this immunomodulatory action involving various links of immunity to overcome the negative effects of prolonged hypoacidity of gastric juice in rats.

The obtained results give reason to consider that immunocompetent cells are involved in the immune response under conditions of hypoacidity of gastric juice. Elucidation of the mechanisms of immunomodulatory action of multiprobiotics «Symbiter® acidophilic»

concentrated facilitate its introduction into clinical practice of treating acid-associated diseases to overcome the negative effects of long-term reduction of gastric secretion of hydrochloric acid.

#### List of references:

1. Брондз Б.Д. Молекулярные и клеточные основы иммунологического распознавания / Б.Д. Брондз, О.В. Рохлин. – М. : Наука, 1978. – 333 с.
2. Клименко Н.А. Морфофункциональное состояние тимуса в динамике хронического иммунного воспаления / Н.А. Клименко, С.В. Татарко, И.В. Сорокина // Медицина сьогодні і завтра. – 2008. – № 4. – С. 4–8.
3. Короткий О. Вплив мультипробіотиків на вміст інтерферону-гамма в сироватці крові щурів за умов тривалої гіпоацидності / О.Короткий, С. Пилипенко, О. Цирюк, Л. Остапченко, Т. Берегова // Вісник Київського національного університету. Біологія. – 2009. – Вип. 54. – С. 47–49.
4. Сторожков Г.И. Оценка методик проведения исследований / Г.И Сторожков, Е.А. Малышева // Качественная клиническая практика. – 2001. – № 1. – С. 21–30.
5. Хант С. Лимфоциты. Методы : пер. с англ. / С. Хант, Д. Мейсон, Дж. Пенхейл и др. ; под ред. Дж. Клауса. – М. : Мир, 1990. – 395с.
6. Чиппенс Г.И. Иммунофизиология / Г.И. Чиппенс ; под ред. Е.А. Корневой. – СПб., 1993. – С. 632–656.
7. Ali T. Long-term Safety Concerns with Proton Pump Inhibitors / T. Ali, D.N. Roberts, W.M. Tierney // The American Journal of Medicine. – 2009. – Vol. 122. – P. 896–903.
8. Andriulli A. Antisecretory drugs, hypergastrinemia and hyperplasia of enterochromaffin-like cells (ECL) / A. Andriulli, A. Mangia, F. Lawson // Minerva Gastroenterol. Dietol. – 1991. – Vol. 37. – P. 135–140.
9. Beales I.L. Effect of pro-inflammatory cytokines on acid secretion / I.L. Beales // Dig. Dis. Sci. – 2000. – Vol. 45. – P. 289–290.
10. Belokrylov G.A. Stimulation of immunogenesis by neurotensin, pentagastrin and thymopentin and ways of its realization / G.A. Belokrylov, I.V. Molchanova, O.D. Popova // Biull. Eksp. Biol. Med. – 1989. – Vol. 108. – P. 584–587.
11. Blum S. Intestinal microflora and homeostasis of the mucosal immune response: implications for probiotic bacteria? / Blum S., Schiffrin E. J. // Curr. Issues Intest. Microbiol. – 2003. – Vol. 4(2). – P. 53–60.
12. Borchers A.T. Probiotics and immunity / Borchers A.T., Selmi C., Meyers F.J., Keen C.L., Gershwin M.E. // Journ. Gastroenterol. – 2009. – Vol. 44. – P. 26–46.
13. Boyum A. Separation of lymphocytes, lymphocyte subgroups and monocytes: a review / A. Boyum // Lymphology. – 1977. – Vol. 10. – P. 71–76.
14. Brito V.N. Thymus invasion and atrophy induced by *Paracoccidoides brasiliensis* in BALB/c mice / Brito V.N., Souto P.C., Cruz-Hofing M.A., Ricci L.C., Verinaud L. // Med. Mycol. – 2003. – Vol. 41(2). – P. 83–87.
15. Conceicao E.C. Iron supplementation prevents the development of iron deficiency in rats with omeprazole-induced hypochlorhydria / Conceicao E.C., Shuhama T., Izumi C., Freitas O. // Nutrition Research. – 2001. – Vol. 21. – P. 1201–1208.
16. Ericson K.L. Probiotic immunomodulation in health and disease / Ericson K.L., Hubbard N.E. // Journ. Nutr. – 2000. – № 130 (2). – P. 403–409.

17. Friis-Hansen L. Achlorhydria is associated with gastric microbial overgrowth and development of cancer: lessons learned from the gastrin knockout mouse / Friis-Hansen L. // *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*. – 2006. – Vol. 66. – P. 607–622.
18. Hirschowitz B.I. Vitamin B12 deficiency in hypersecretors during long-term acid suppression with proton pump inhibitors / Hirschowitz B.I., Worthington J., Mohnen J. // *Aliment Pharmacol. Ther.* – 2008. – Vol. 27. – P. 1110–1121.
19. Jeneway C.A. *Immunology: the immune system in health and disease: Fifth edition* / Jeneway C.A., Travers P., Walport M., Shlomchik M. – New York ; London : Garland Publishing, 2002. – 732 p.
20. Koop H. Serum gastrin levels during long-term omeprazole treatment / Koop H., Klein M., Arnold R. // *Alimentary Pharmacology and Therapeutic*. – 1990. – Vol. 4. – P. 131–138.
21. Kozłowska E. Sensitivity of mouse lymphoid and nonlymphoid organs to Silesian air pollutants / Kozłowska E., Kopec-Szlezak J., Drela N., Michur H., Izdebska-Szymona K. // *Ecotoxicol. Environ. Saf.* – 1997. – Vol. 37 (1). – P. 10–16.
22. Kroupa R. Risk of long-term antisecretory treatment / Kroupa R., Dolina J. // *Vnitr Lek.* – 2010. – Vol. 56. – P. 115–119.
23. Matsuzaki T. Intestinal Microflora: Probiotics and Autoimmunity / Matsuzaki T., Takagi A., Ikemura H., Matsuguchi T., Yokokura T. // *Journ. Nutr.* – 2007. – Vol. 137. – P. 798–802.
24. Nikolaeva T.N. The effects of the microbial components of the probiotic Acilact on the cell-mediated immunity factors under experimental conditions / Nikolaeva T.N., Zorina V.V., Pospelova V.V., Babaiants A.A., Lakhtin V.M. // *Vestn. Ross. Akad. Med. Nauk.* – 2005. – № 12. – P. 40–46.
25. Olbe L.A proton-pump inhibitor expedition: the case histories of omeprazole and esomeprazole / Olbe L., Carlsson E., Lindberg P. // *Nature reviews*. – 2003. – Vol. 2. – P. 132–139.
26. Ruscin J.M. Vitamin B12 deficiency associated with histamine2-receptor antagonists and a proton-pump inhibitor / Ruscin J.M., Page R.L., Valuck R.J. // *Ann. Pharmacother.* – 2002. – Vol. 36. – P. 812–816.
27. Vanderpool C. Mechanisms of probiotic action: Implications for therapeutic applications in inflammatory bowel diseases / Vanderpool C., Yan F., Polk D.B. // *Inflamm. Bowel Dis.* – 2008. – Vol.14. – P. 1585–1596.
28. Waldum H.L. Antiulcer Drugs and Gastric Cancer / Waldum H.L., Gustafsson B., Fossmark R., Qvigstad G. // *Dig. Dis. Sci.* – 2005. – Vol. 50. – P. 39–44.
29. Williams C., McColl K.E.L. Proton Pump Inhibitors and bacterial overgrowth / Williams C., McColl K.E.L. // *Alimentary Pharmacology and Therapeutic*. – 2006.– Vol. 23. – P. 3–10.
30. Wong K. Postprandial hypergastrinaemia in patients with colorectal cancer / Wong K., Beardshall K., Waters C.M., Calam J., Poston G.J. // *Gut.* – 1991. – Vol. 32. – P. 1352–1354.
31. Yarilin A.A. Cytokines in the thymus: production and biological effects / Yarilin A.A., Belyakov I.M. // *Curr. Med. Chem.* – 2004. – Vol. 11, № 4. – P. 447–464.
32. Youssef A.F. Safety and pharmacokinetics of oral lansoprazole in preadolescent rats exposed from weaning through sexual maturity / Youssef A.F., Turck P., Fort F.L. // *Reprod. Toxicol.* – 2003. – Vol.17. – P. 109–116.
33. Zavros Y. Inflammation and Cancer III. Somatostatin and the innate immune system / Zavros Y., Kao J.Y., Merchant J.L. // *Am. Journ. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol.* – 2004. – Vol. 286. – P. 698–701.

34. Zavros Y. Genetic or chemical hypochlorhydria is associated with inflammation that modulates parietal and G-cell populations in mice / Zavros Y., Rieder G., Ferguson A., Samuelson L. C., Merchant J. L. // *Gastroenterology*. – 2002. – Vol. 22. – P. 119–133.
35. Zeneca A. Normal Structure, Function and Histology of the Thymus / Zeneca A., Park A. // *Toxicologic Pathology*. – 2006. – Vol. 34, № 5. – P. 504–514.

Рекомендує до друку О.В. Катрушов  
Отримано 10.04.2016

**С.В. Пилипенко<sup>1</sup>, А.Г. Короткий<sup>2</sup>, И.В. Компанец<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко

<sup>2</sup>ННЦ «Институт биологии» Киевского национального университета  
имени Тараса Шевченко

### **ВЛИЯНИЕ МУЛЬТИПРОБИОТИКА «СИМБИТЕР® АЦИДОФИЛЬНЫЙ» КОНЦЕНТРИРОВАННЫЙ НА ИЗМЕНЕНИЯ В ЛИМФОИДНЫХ ОРГАНАХ КРЫС В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО СНИЖЕНИЯ ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ**

Исследована реакция тимуса и селезенки крыс с 28-суточным снижением секреции соляной кислоты на введение мультипробиотика «Симбитер® ацидофильный» концентрированный (СИМ).

У крыс, которым вводили только мультипробиотик СИМ, относительный вес тимуса достоверно не изменялся, в отличие от относительного количества клеток этого органа, которое достоверно увеличивалось по сравнению с контролем. Гипоацидное состояние желудочного сока, вызванное 28-суточным введением крысам омепразола (ОМ), приводило к уменьшению относительной массы тимуса с одновременным увеличением относительного количества лимфоидных клеток в этом органе по сравнению с контрольной группой животных. Введение же вместе с ОМ мультипробиотика СИМ приводило к увеличению относительного веса тимуса по сравнению с группой крыс, которым вводили ОМ, но значений контрольной группы животных, которым вводили только СИМ, не достигало. Показатель относительной клеточности тимуса в этой группе был в два раза выше, чем в контрольной группе, на 30% выше по сравнению с крысами с длительным гипоацидным состоянием и на 43% больше по сравнению с крысами, которым вводили только СИМ.

Введение животным мультипробиотика СИМ достоверно не изменяло относительный вес селезенки и значительно увеличивало относительную клеточность по сравнению с контролем. 28-суточное угнетение желудочной секреции соляной кислоты с помощью ОМ у крыс приводило к умеренной спленомегалии: увеличивались массовый индекс селезенки и относительное содержание лимфоидных клеток в этом органе по сравнению с контрольными животными. Одновременное введение с ОМ мультипробиотика СИМ достоверно не изменяло относительный вес селезенки, по сравнению с группой с длительной гипоацидностью и группой крыс, которые получали только СИМ, и оставляло повышенным этот показатель по сравнению с контролем. Относительное же количество клеток селезенки в группе крыс, которым с ОМ вводили СИМ, была на 40% больше группы животных, которые получали только ОМ, на 112% больше контрольной группы и достоверно не отличалась от группы крыс, которым вводили только СИМ.

Таким образом, длительная гипоацидность желудочного сока вызывает цитоморфологические изменения в тимусе и селезенке крыс. Введение мультипробиотика оказывает иммуномодулирующее действие через активацию пролиферативных процессов в исследуемых лимфоидных органах.

**Ключевые слова:** тимус, селезенка, мультипробиотик, гипоацидность.

**С.В. Пилипенко<sup>1</sup>, О.Г. Короткий<sup>2</sup>, І.В. Компанець<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

<sup>2</sup>ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка

### **ВПЛИВ МУЛЬТИПРОБИОТИКА «СИМБІТЕР® АЦИДОФІЛЬНИЙ» КОНЦЕНТРОВАННИЙ НА ЗМІНИ В ЛІМФОЇДНИХ ОРГАНАХ ЩУРІВ ЗА УМОВ ТРИВАЛОГО ЗНИЖЕННЯ ШЛУНКОВОЇ СЕКРЕЦІЇ СОЛЯНОЇ КИСЛОТИ**

Досліджено реакцію тимусу й селезінки щурів із 28-добовим зниженням секреції соляної кислоти на введення мультипробиотика «Симбітер® ацидофільний» концентрований (СИМ).

У щурів, яким вводили тільки мультипробиотик СИМ, відносна вага тимусу вірогідно не змінювалася, на відміну від відносної кількості клітин цього органу, котра вірогідно збільшувалася порівняно із контролем. Гіпоацидний стан шлункового соку, спричинений 28-добовим введенням шурам омепразолу (ОМ), призводив до зменшення відносної маси тимусу з одночасним збільшенням відносної кількості лімфоїдних клітин у цьому органі у порівнянні з контрольною групою тварин. Введення ж разом із ОМ мультипробиотика СИМ призводило до збільшення відносної ваги тимусу у порівнянні із групою щурів, яким вводили ОМ, але значень контрольної групи тварин, яким вводили тільки СИМ, не досягало. Показник відносної клітинності тимусу у цій групі був удвічі вищим, ніж у контрольній групі, на 30% вище у порівнянні із шурами із тривалим гіпоацидним станом та на 43% більшим порівняно із шурами, яким вводили тільки СИМ.

Введення тваринам мультипробиотика СИМ вірогідно не змінювало відносної ваги селезінки та значно збільшувало відносну клітинність у порівнянні з контролем. 28-добове пригнічення шлункової секреції соляної кислоти за допомогою ОМ у щурів призводило до помірної спленомегалії: збільшувався масовий індекс селезінки та відносний вміст лімфоїдних клітин у цьому органі порівняно з контрольними тваринами. Одночасне введення з ОМ мультипробиотика СИМ вірогідно не змінювало відносної ваги селезінки у порівнянні із групою щурів, що мали тривалу гіпоацидність, та групою тварин, що отримували лише СИМ, і залишало підвищеним цей показник у порівнянні з контролем. Відносна ж кількість клітин селезінки у групі щурів, яким разом із ОМ вводили СИМ, була на 40% вище, ніж у групі тварин, котрі отримували лише ОМ, на 112% більше, ніж у контрольній групі тварин, і вірогідно не відрізнялася від групи щурів, котрим вводили тільки СИМ.

Таким чином, тривала гіпоацидність шлункового соку спричиняє цитоморфологічні зміни у тимусі та селезінці щурів. Введення мультипробиотика виявляє імуномодельюючу дію через активацию проліферативних процесів у досліджуваних лімфоїдних органах.

**Ключові слова:** тимус, селезінка, мультипробиотик, гіпоацидність.



# МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

УДК 577.213.3

**О.В. Харченко**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка  
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна  
*harchenko1957@rambler.ru*

## НЕСТАБІЛЬНІСТЬ МІКРОСАТЕЛІТІВ – МАТЕРІАЛ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МОЛЕКУЛЯРНО-БІОЛОГІЧНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ МАРКЕРІВ

*Насиченість геномів мікросателітними послідовностями є результатом дії факторів, які визначають їх композиційні, структурні та термодинамічні особливості. Мікросателіти можуть знаходитись у геномі скрізь, як у некодуючих, так і в кодуючих послідовностях, впливаючи на транскрипційну активність. Поліморфізм мікросателітів може бути виявлений через їх морфологічні характеристики.*

*Інтенсивне подовження мікросателітних послідовностей за рахунок реплікаційних помилок має назву мікросателітної експансії. Здатність повторів до експансії залежить від довжини мікросателітної послідовності. Співвідношення між мутаційними подіями, що призводять до збільшення мікросателітних послідовностей за рахунок додавання повтору, співвідносяться із кількістю мутацій, що призводять до зменшення кількості повторів у мікросателітах людини, як 10:4.*

*Поліморфізм мікросателітів може визначатись їх локалізацією та орієнтацією в геномі. Вторинна структура ДНК розглядається сьогодні як причина експансії мікросателітних послідовностей. Сама вторинна структура ДНК є похідною термодинамічних характеристик її послідовності. Розрахунки термодинамічних характеристик повторюваних послідовностей дозволили розробити ряд модельних систем, оцінюючих здатність мікросателітних послідовностей впливати на модифікації ДНК, формуючи різні вторинні структури, пов'язані з нестабільністю мікросателітів.*

*Маркери, що отримують у результаті полімеразної ланцюгової реакції (PCR), поділяють на дві групи: перша – відома як STSs (sequence-tagged sites) із праймерами, сконструйованими з відомих послідовностей, і друга – що базується на довільних праймерах. Найінформативніший або поліморфний STS-маркер з'являється тоді, коли ампліфікується ділянка ДНК, що вміщує послідовності мікросателітних повторів. Такий маркер базується на STS і позначений як *simpl-sequence length polymorphism (SSLP)*, або *sequence-tagged microsatellit site (STMS)*. Кожний STMS-маркер детектує успадковані кодомінантні алелі в одиночному локусі геному.*

**Ключові слова:** мікросателітні послідовності, мікросателітні експансії, помилки реплікації, нестабільність мікросателітів, маркери на основі PCR.

*Робота є фрагментом НДР «Формування сучасних методів лікування і профілактики ускладнень захворювань і травм органів грудної клітки і черевної порожнини» (№ держреєстрації 0110U002649).*

В останні десятиліття класичні підходи швидко витісняються молекулярно-біологічними маркерами, які найбільш адекватно відповідають комплексу вимог щодо маркерів: високополіморфна природа, кодомінантний тип успадкування, широка представленість у геномі, доступні методики їх отримання, високий рівень відтворюваності, можливість обміну даними між лабораторіями [1].

Літературні дані свідчать, що нестабільність геному робить можливим накопичення у клітині мутацій, які призводять до появи гетерогенності клітинної популяції. Високий проліферативний потенціал таких клітин призводить до генералізації злоякісного процесу [10].

Злоякісна трансформація клітин, згідно сучасних уявлень, виникає при накопиченні незалежних мутацій і епігеномних змін, наслідком яких є порушення регуляції клітинного циклу, генетична нестабільність, зміни морфології і диференціювання клітин. Наслідком цього може бути поява нового фенотипу злоякісної клітини [2–5, 7–9].

Насиченість геномів тими чи іншими мікросателітними послідовностями є результатом дії багатьох факторів, серед яких одним із основних є рівень стабільності мікросателітної ДНК [9, 12].

Існує три класичних типи мікросателітних повторів:

1. Досконалий, без включень, наприклад: (CA)*n*.
2. Недосконалий, з одним або більшою кількістю включень, наприклад {(CA)*n*-ССА-(CA)*m*}.
3. Складовий, з прилеглими повторами іншої послідовності, наприклад {(CA)*n*(GT)*m*} [13].

Утворення мікросателітів може відбуватися двома шляхами. Одним із ресурсів еволюції простих повторів у еукаріот є poly(A)-треки [11].

Серед мікросателітних ДНК геномів ссавців poly(A)/(T) треки підвищують всі мікросателітні повтори за розповсюдженням. Характерною для них у геномі еукаріот є кластеризація із ретротранспозонами, що не мають довгих кінцевих послідовностей (LTRs). Poly(A)-треки знаходяться у 3'-кінцях таких мобільних елементів [14].

Друга потенційна можливість утворення мікросателітних послідовностей складається із реплікаційного подовження або скорочення протомікросателітів, які можуть утворюватися в геномі за рахунок мутаційних подій. Мікросателіти повинні мати мінімальну кількість повторів (3-5) для того, щоб було можливим змінити їх довжину за рахунок утворення петель при транскрипції. Такі події в геномі еукаріот мають високий рівень ймовірності. Процес подовження мікросателітів контролюється репараційною системою. В цілому кількість довгих мікросателітних повторів невелика і їх розповсюдженість широко варіює. Лише 12% всіх мікросателітів у геномі людини, наприклад, мають більше 40 нуклеотидів [15].

Крім цих двох шляхів утворення мікросателітних послідовностей, існує ще можливість трансформації однієї мікросателітної послідовності у складову, що містить дві послідовності з різними повторюваними мотивами. Мікросателіти можуть знаходитись у геномі скрізь, як у некодуючих, так і в кодуючих послідовностях, впливаючи на транскрипційну активність, викликаючи взаємодії типу білок-білок з утягуванням транскрипційних факторів [12].

Пошуки зручних та швидких можливостей візуалізації поліморфізму послідовностей ДНК в останні роки обумовили виникнення широкого спектру технік їх дослідження. Останні використовуються як поодиночі, так і в різних поєднаннях [12, 13].

З метою оцінки поліморфізму ДНК використовують різні типи ДНК-маркерів, які умовно можна розділити на 3 групи: рестрикційні маркери, гібридизаційні маркери та маркери, отримані на базі полімеразної ланцюгової реакції. В першому випадку візуалізуються фрагменти ДНК, отримані внаслідок рестрикції геномної ДНК різними ендонуклеазами, наприклад, метод RFLP та його модифікації. Для отримання гібридизаційних маркерів використовується метод гібридизації з міченими зондами, якими є ділянки ДНК з відомою послідовністю та походженням, наприклад, FISH-гібридизація або гібридизація на мембранах. Але рівень поліморфізму таких маркерів не завжди достатньо високий [11].

Маркери, отримання яких базується на проведенні полімеразної ланцюгової реакції (PCR), є продуктами ампліфікації *in vitro*. При цьому праймери можуть бути як сайт-специфічними, так і випадково підібраними. Ампліфікаційні фрагменти розділяють електрофоретично, і спектр продуктів ампліфікації візуалізується різними способами, такими, наприклад, як забарвлення або авторадіографія [14, 15].

PCR є універсальною технікою, яку активно використовують з середини 80-х років XX ст. Після виділення термостабільної Taq-полімерази в 1988 р. області використання методу надзвичайно розширились. Серед численних технік, заснованих на використанні PCR, арсенал яких має сучасна молекулярна генетика, таких як STS (sequence tagged sites), ASAPs (Allele specific associated primers), EST (Expressed sequence tag markers), SSCP (Single strand conformation polymorphism), RABD (Randomly-amplified polymorphic DNA markers), AFLP (Amplified fragment length polymorphism), особливе місце займають маркери, що є фрагментами ДНК, розташованими між локусами інвертних повторів ДНК: ISSR (Inter simple sequence repeats), IRAP (Inter retrotransposon amplification products). Останні два класи маркерів відрізняються високим рівнем поліморфізму і відтворюваності, що забезпечує можливість міжлабораторних порівнянь. Перші є фрагментами геномної ДНК, що знаходяться між інвертними мікросателітними повторами, до яких підібраний один відповідний мікросателітний праймер, другі – фрагментами геномної ДНК, що знаходяться між інвертними специфічними послідовностями ретротранспозонів, до яких відповідно підібрані пара сайт-специфічних праймерів [16].

Використанню цих маркерів передують відкриття того факту, що еукаріотні геноми в середньому на 30-90% представлені високополіморфними повторюваними послідовностями. Такі регіони геному включають багато алелей, що відрізняються одна від одної за довжиною, нуклеотидною послідовністю, за тандемним або рівномірним

типом локалізації у геномі. Повторювана ДНК виконує своєрідну функцію по абсорбції мутацій у геномі. Високий рівень мутацій у повторюваній ДНК, її нейтральність по відношенню до діючих факторів, а також широка представленість в еукаріотних геномах робить її незамінною для отримання високополіморфних маркерів [17].

Для інтерпретації даних, отриманих із використанням цих класів маркерів, важливо пам'ятати, які генетичні події та механізми забезпечують рівень їх поліморфізму, тобто, що може привести до втрати або появи нових ампліфікаційних фрагментів у спектрах ампліфікації. Для обох класів маркерів присутність амплікона розцінюється як домінуючий стан алелі даного локусу, відсутність ампліфікаційного фрагменту враховується відповідно як рецесивний алель локусу. Високий рівень поліморфізму обох типів маркерів, очевидно, є відображенням якостей у послідовностях повторюваних ДНК на базі яких ці маркери були отримані. Клас повторюваних послідовностей дуже гетерогенний. Умовно, виходячи з функціональних особливостей повторюваної ДНК, її можна представити у вигляді двох класів [17, 18]:

1. Клас функціональних послідовностей, до яких належать сімейства диспергованих за геномом і тандемно розташованих генних сімейств.

2. Клас повторюваних послідовностей із нез'ясованими функціями, до яких належать: а) транспозуючі послідовності, які поділяють у свою чергу на дисперговані – SINE (короткі) і LINE (довгі) повтори, б) тандемні повтори, що повторюються з різною частотою. До останніх належать повтори в центромерних гетерохроматинових регіонах, тіломерні послідовності, мікросателіти і мінісателіти.

Молекулярно-біологічний метод, що базується на ампліфікації шляхом ISSR-PCR ділянок ДНК зразків слизової оболонки шлунка, дозволив встановити, що останні вміщують послідовності мікросателітних повторів. При використанні одного ISSR-праймеру S2, який має структуру (AGC)<sub>6</sub>G, можливо відразу аналізувати 8-16 локусів [19, 20].

Характер і закономірності розподілення у геномі тринуклеотидних мікросателітів привертають особливий інтерес завдяки тій ролі, яку вони відіграють у розвитку онкологічної трансформації [21].

Мікросателітна експансія – інтенсивне подовження мікросателітних послідовностей за рахунок реплікаційних помилок. Цей феномен використовується у діагностиці передпухлинних і пухлинних змін клітин [22]. Здатність повторів до експансії також залежить від довжини мікросателітної послідовності. Наприклад, у людини сиквенс-аналіз дозволив з'ясувати, що таким мутаційним подіям піддаються гомогенні мікросателітні алелі з кількістю повторів, рівною або більшою за одинадцять [6]. Співвідношення між мутаційними подіями, що призводять до збільшення мікросателітних послідовностей за рахунок додавання повтору, співвідносяться з кількістю мутацій, що призводять до зменшення кількості повторів у мікросателітах людини, як 10:4 [22].

Результати молекулярно-генетичних досліджень онкологічного матеріалу свідчать, що рак є патологією зі зміною геному. Відмінність пухлинної клітини від нормальної розглядають із трьох взаємозалежних позицій: геномної нестабільності; активації мутації в онкогенах; інактивації мутації в антионкогенах. Геномна нестабільність,

напевно, є визначальною, тому що створює нагромадження мутацій та формує мутаційний фенотип, останній призводить до порушення контролю реплікації ДНК, репарації, проліферації та апоптозу [2, 7–9].

Відносна насиченість геномів мікросателітними послідовностями є результатом дії багатьох факторів, серед яких одним із основних є рівень стабільності мікросателітної ДНК, що визначається реплікаційними та репараційними процесами, мутаційними подіями та модифікацією ДНК [19].

**Висновок.** При злякисних новоутвореннях різного гістогенезу техніки ДНК-маркерів дозволяють своєчасно встановити діагноз та визначитися із адекватним методом лікування.

Рекомендує до друку О.В. Катрушов

Отримано 10.06.2016

### Список використаної літератури:

1. Абрамов Д.Д. Точность метода полимеразной цепной реакции «в реальном времени» / Д.Д. Абрамов, Д.Ю. Трофимов, Д.В. Ребриков // Прикл. биохимия и микробиология. – 2006. – Т. 42. – С. 485–488.
2. Вінник Ю.О. Мікросателітна нестабільність при спорадичному раку шлунка / Ю.О. Вінник, Т.М. Поповська, О.В. Мовчан, О.С. Котенко, В.С. Кульшин // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Медицина». – 2013. – Вип. 2 (47). – С. 22–26.
3. Марковський В. Д. Виявлення дисемінованих пухлинних клітин у периферичній крові у хворих на виразково-інфільтративний рак шлунка / В.Д. Марковський, О.В. Харченко // Вісник морфології. – 2012. – Т. 18, №1. – С. 135–139.
4. Марковський В.Д. Комплексна патоморфологічна диференційна діагностика передпухлинних процесів і раку шлунка / В.Д. Марковський, О.В. Харченко // Патологія. – 2012. – № 3. – С. 15–18.
5. Пат. 76768 Україна А61В 10/00. Спосіб діагностики інфільтративно-виразкового раку шлунка / О.В. Харченко, В.Д. Марковський, В.М. Балацький. – u 2012 09011; заявл. 23.07.2012.; опубл. 10.01.2013; Бюл. №1.
6. ПЦР «в реальном времени» / [Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю., Семёнов П.А., Савилова А.М., Кофиади И.А., Абрамов Д.Д.]; под ред. Д.В. Ребрикова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 215 с.
7. Харченко О.В. Висока інформативність молекулярно-біологічних маркерів / О.В. Харченко // Вісник проблем біології і медицини – 2014. – Вип. 3, т. 3 (112). – С. 11–16.
8. Харченко О.В. Мікросателітні експансії – молекулярно-біологічний феномен діагностики передпухлинних і пухлинних процесів / О.В. Харченко // Світ медицини і біології. – 2015. – № 2 (49). – С. 196–200.
9. Шемедюк Н.П. Мікросателітна нестабільність / Н.П. Шемедюк // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2015. – Т. 17, №1 (61), ч. 3. – С. 277–281.
10. Baldi P. Sequence analysis by additive scales: DNA structure for sequences and repeats lengths / P. Baldi, P.F. Baisnee // Bioinformatics. – 2000. – Vol. 16. – P. 865–889.
11. Bordoni A. A microarray platform for parallel detection of five transgenic events in foods: a combined polymerase chain reaction-ligation detection reaction-universal array method / A. Bordoni, A. Germini, A. Mezzelani, R. Marchelli, G. De Bellis // J Agric Food Chem. – 2005. – Vol. 53. – P. 912–918.



12. Brohede J. Individual variation in microsatellite mutation rate in barn swallows / J. Brohede, A.P. Moller, H. Ellegren // *Mutat Res.* – 2004. – № 12. – P. 73–80.
13. Bull L. Compound microsatellite repeats: practical and theoretical features / L. Bull, C.R Pabon-Pena., N.B. Freimer // *Genome Res.* – 2000. – № 9. – P. 830–838.
14. Cleary J.D. Replication fork dynamics and dynamic mutations: the fork-shift model of repeat instability / J.D. Cleary, C.E. Pearson // *Trends Genet.* – 2005. – № 21. – P. 272–280.
15. Cowan C.A. Nuclear reprogramming of somatic cells after fusion with human embryonic stem cells / C.A. Cowan // *Science.* – 2005. – Vol. 309. – P. 1369–1373.
16. Hartenstine M.J. Base stacking and even/odd behavior of hairpin loops in DNA triplet repeat slippage and expansion with DNA polymerase / M.J. Hartenstine, M. F. Goodman, J. Petruska // *J Biol Chem.* – 2000. – № 24. – P. 18382–18390.
17. Hernandez M. Interlaboratory transfer of a PCR multiplex method for simultaneous detection of four genetically modified maize lines: Bt11, MON810, T25, and GA21 / M. Hernandez, D. Rodriguez-Lazaro, D. Zhang, T. Esteve, M. Pla, S. Plat // *Jagric Food Chem.* – 2005. – Vol. 53. – P. 3333–3337.
18. Leontis N.B. The non-Watson–Crick base pairs and their associated isostericity matrices / N.B. Leontis, N. Stombaugh, J. Westhof // *Nucl. Acid. Res.* – 2002. – № 3. – P. 3497–3591.
19. Makova K.D. Evolution of microsatellite alleles in four species of mice Genus apodemus / K.D. Makova, A. Nekrutenko, R.J. Baker // *J Mol Evol.* – 2000. – № 51. – P. 166–172.
20. Scotti I. Microsatellite repeats are not randomly distributed within Norway spruce (*Picea abies* K.) expressed sequences / I. Scotti, F. Magni, R. Fink, W. Powell, G. Binelli, P.E. Hedley // *Genome.* – 2000. – № 4. – P. 41–46.
21. Wren D.J. Repeat polymorphisms within gene regions: phenotypic and evolutionary implication / D.J. Wren, E. Forgacs, J.W. Fondon, A. Pertsemliadis, S.Y. Cheng, T. Gallardo, R.S. Williams, R. Shohet, J.D. Minna, H.R. Garner // *Am. J. Hum. Genet.* – 2000. – № 67. – P. 345–356.
22. Xu X. The direction of microsatellite mutations is dependent upon allele length / X. Xu, M. Peng, Z. Fang // *Nat. Genet.* – 2000. – Vol. 4, №4. – P. 396–399.

### **А.В. Харченко**

Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко

## **НЕСТАБИЛЬНОСТЬ МИКРОСАТЕЛЛИТОВ – МАТЕРИАЛ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ**

Насыщенность геномов микросателлитными последовательностями является результатом действия факторов, которые определяют их композиционные, структурные и термодинамические особенности. Микросателлиты могут находиться в геноме везде, как в некодирующих, так и в кодирующих последовательностях, влияя на транскрипционную активность. Полиморфизм микросателлитов может выявляться через их морфологические характеристики.

Интенсивное удлинение микросателлитных последовательностей за счёт репликационных ошибок называется микросателлитными экспансиями. Способность повторов к экспансии зависит от длины микросателлитной последовательности. Соотношение между мутационным влиянием, которое ведёт к увеличению микросателлитных последовательностей за счёт прибавления повтора, соотносится с количеством мутаций, которые приводят к уменьшению количества повторов в микросателлитах человека, как 10:4.

Полиморфизм микросателлитов может определяться их локализацией и ориентацией в геноме. Вторичная структура ДНК рассматривается сегодня как причина экспансии микросателлитных последовательностей. Сама вторичная структура ДНК является производной термодинамических характеристик её последовательности. Расчёты термодинамических



характеристик повторяющихся последовательностей позволили разработать ряд модельных систем, оценивающих способность микросателлитных последовательностей влиять на модификации ДНК, формируя различные вторичные структуры, связанные с нестабильностью микросателлитов.

Маркеры, которые получают в результате полимеразной цепной реакции (PCR), подразделяют на две группы: первая – известна как STSs (sequence-tagged sites) с праймерами, сконструированными из известных последовательностей, и другая – которая базируется на свободных праймерах. Наиболее информативный или полиморфный STS-маркер появляется тогда, когда амплифицируется участок ДНК, который содержит последовательности микросателлитных повторов. Такой маркер базируется на STS и отмечен как simple-sequence length polymorphism (SSLP) или sequence-tagged microsatellite site (STMS). Каждый STMS-маркер детектирует наследуемые кодоминантные аллели в единичном локусе генома.

**Ключевые слова:** микросателлитные последовательности, микросателлитные экспансии, ошибки репликации, нестабильность микросателлитов, маркеры на основе PCR.

**O.V. Kharchenko**

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

## **INSTABILITY OF MICROSATELLITES IS A MATERIAL FOR FORMING MOLECULAR-BIOLOGICAL DIAGNOSTIC MARKERS**

Relative saturation of genomes with any microsatellite sequences is the result of influence of many factors, which all in all determine composite, structural and thermodynamic features of genomic microsatellite sequences. Polymorphism of microsatellites can be identified by their morphological characteristics.

Intensive extension of microsatellite sequences due to replication errors is called microsatellite expansion. The ability of repeats to expansion depends on the length of microsatellite sequence. The relations between mutative events, leading to expansion of microsatellite sequences due to addition of a repeat, correlates with number of mutations, which lead to reduction of repeats in human microsatellites, as 10:4.

Polymorphism of microsatellites can be identified by their localization and orientation in genome. The secondary structure of DNA is currently viewed as the cause of expansion of microsatellite sequences. The secondary structure of DNA itself is the derivative of thermodynamic characteristics of its sequence.

The secondary bulge-type structures in microsatellite sequences, identified by their thermodynamic characteristics, can initiate the phenomenon of expansion of microsatellite repeats. Calculations of thermodynamic characteristics of replicable sequences allow developing number of model systems, evaluating the ability of microsatellite sequences to influence the DNA modifications, forming various secondary structures, related to phenomenon of expansion of microsatellite repeats.

Types of markers, obtained as a result of PCR, are divided into two groups on the basis of primers' design: the first group is known as STSs (sequence-tagged sites) with primers, constructed from known sequences, and the second one is based on the random primers. The most informative or polymorphic STS-marker emerges during amplification of DNA-area, containing sequences of microsatellite repeats. This marker is based on STS, and is marked as simple-sequence length polymorphism (SSLP) or sequence-tagged microsatellite site (STMS). Each STMS-marker detects inherited codominant alleles in single locus of genome.

**Key words:** microsatellite sequences, microsatellite expansions, replication errors, microsatellite instability, PCR-based markers.

# ФЛОРИСТИЧНІ ЗНАХІДКИ

УДК 581.92:582.35199 (477.53)

**Л.М. Гомля**

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка  
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна  
gomlyalm@mail.ru

## ВИДИ ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ У ФЛОРИ ОКОЛИЦЬ м. ПОЛТАВИ

*В основу статті покладені матеріали польових досліджень території околиць м. Полтави, виконані детально-маршрутним методом протягом 2003-2015 рр. у рослинних угрупованнях самого міста, а також у лісових ценозах Розсошенського лісництва і в лучних фітоценозах приміських сіл, розташованих у долинах Ворскли та Коломаку. Було здійснено понад 30 експедиційних виїздів.*

*У ході досліджень у складі флори м. Полтави та околиць виявлено 9 видів вищих судинних спорових та квіткових рослин, занесених до Червоної книги України: *Salvinia natans* (L.) All., *Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. et Schult. fil., *F. ruthenica* Wikstr., *Tulipa quercetorum* Klok. et Zoz, *Gladiolus tenuis* Bieb., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Orchis palustris* Jacq., *Pulsatilla nigricans* Störk, *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf. Охарактеризовано стан популяції та вказано конкретні місцезнаходження зазначених видів. Гербарні зразки рідкісних рослин передані до Наукового гербарію кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.*

*Проаналізовано літературні джерела із флори досліджуваної території, основними з яких є флористичні зведення С.О. Іллічевського «Флора околиць Полтави (з повним списком дикої рослинності)» (1927) та О.М. Байрак «Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини» (1997). Незважаючи на те, що в останні роки спостерігається тенденція до зниження чисельності особин та кількості місцезростань багатьох червонокнижних видів флори, в околицях Полтави ще можна зустріти рослинні угруповання, в яких ці види беруть участь. Указано на необхідність проведення відтворювальних заходів для подальшого збереження виявлених рідкісних видів.*

**Ключові слова:** червонокнижні види флори, гербарій, охорона, околиці м. Полтави.

**Вступ.** Охорона рідкісних видів флори є важливим аспектом збереження біорізноманіття. Особливої актуальності ця проблема набуває у межах населених

пунктів, де рослинний покрив зазнає значного антропогенного навантаження. Одним із таких населених пунктів є місто Полтава, розташоване по обох берегах лівої притоки Дніпра – річки Ворскла. В його околицях зростає низка цінних рослинних угруповань із багатою флорою та рідкісними видами рослин, зокрема з такими, що занесені до Червоної книги України. Згідно геоботанічного районування України [2], досліджена територія розташована у Дикансько-Котелевському геоботанічному районі Роменсько-Полтавського округу Лівобережно-Придніпровської підпровінції Східно-Європейської провінції Європейсько-Сибірської лісостепової області.

Дослідженням флори околиць Полтави займалися багато вчених-ботаніків XIX ст. Проте майже всі вони вивчали не власне флору околиць міста, а фіторізноманіття Лівобережної України в цілому: А.С. Рогович, В.В. Монтрезор, А.М. Краснов, І.Ф. Шмальгаузен. У працях цих ботаніків наведені місцезнаходження багатьох дикорослих видів, в тому числі і рідкісних.

Найповнішим зведенням по флорі досліджуваної території є видана у 1927 р. «Флора околиць Полтави (з повним списком дикої рослинності)» (далі – «Флора...») С.О. Іллічевського [4]. Незважаючи на значний проміжок часу, що минув, вона не втратила актуальності до сьогодні: чимало місцезнаходжень рідкісних та типових видів флори регіону вдалося виявити під час наших досліджень. У цій праці викладені не лише результати польових досліджень, а й наводиться аналіз літературних даних попередніх авторів. У «Флорі...» для околиць Полтави вказано 33 види, занесених до Червоної книги України, в тому числі 17 видів орхідних.

У низці робіт другої половини XX ст. для досліджуваного регіону теж наводяться чимало видів рослин, в тому числі й рідкісних. Найвагомішою із них є «Конспект флори Лівобережного Придніпров'я» О.М. Байрак, що вийшов у 1997 р. (далі – «Конспект...») [1]. Робота містить картосхеми поширення деяких рідкісних видів рослин, а також інформацію щодо сучасного поширення видів родини Orchidaceae. Він разом із «Флорою...» С.О. Іллічевського, власне, і був тим орієнтиром, на який ми спиралися, проводячи флористичні дослідження.

Основною метою наших досліджень було виявити видове різноманіття червонокнижних видів флори околиць Полтави, провести облік їх місцезростань і встановити нинішній стан їх популяцій.

**Об'єкт та методи досліджень.** В основу статті покладені матеріали польових досліджень території околиць м. Полтави, виконані детально-маршрутним методом протягом 2003-2015 рр. у рослинних угрупованнях самого міста, а також у лісових угрупованнях Розсошенського лісництва і в лучних фітоценозах приміських сіл, розташованих у долинах Ворскли та Коломаку. Всього було здійснено понад 30 експедиційних виїздів. Види ідентифікувалися за «Определителем высших растений Украины» (1987). Гербарні зразки рідкісних рослин передані до Наукового гербарію кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

**Результати та їх обговорення.** У результаті досліджень встановлено, що достовірно в околицях Полтави зростає лише дев'ять видів рослин, які занесені до

другого видання Червоної книги України (1996) [6]. Нижче подано перелік цих видів (за системою А.Л. Тахтаджана) із вказівками їх місцезнаходжень.

*Salvinia natans* (L.) All. (Salviniaceae). С.О. Іллічевський вказує цю рідкісну реликтову водяну папороть лише для прибережної зони р. Коломак, відмічаючи, що по Ворсклі цей вид відсутній. Але проведені нами дослідження показали, що зараз сальвінія зустрічається не лише у пониззі р. Коломак, а й по р. Ворскла, навіть частіше – спорадично, переважно невеликими групами.

*Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. et Schult. fil. (Liliaceae). Найбільша популяція цього виду виявлена на заплавних луках лівого берега р. Ворскли біля мосту між селами Терешки та Нижні Млини. На цій ділянці трапляється розсіяно, але в деяких місцях утворює розріджені зарості на малій площі. Менш численний локалітет у 2005 р. виявлений на луках правого берега Ворскли за с. Тютюнники. Близький до цього виду також *F. meleagris* L. вказується у «Конспекті ...» для заплавних лучних фітоценозів долин річок Ворскла та Коломак. Але, ймовірно за все, це вище згаданий *F. meleagroides*.

Ще один місцевий рідкісний вид цього роду – *F. ruthenica* Wikstr., для якого знайдено лише одну невелику за чисельністю популяцію у заплавному листяному лісі поблизу с. Копили.

*Tulipa quercetorum* Klok. et Zoz (Liliaceae). Трапляється спорадично у листяних лісах за с. Тютюнники та Щербані (Розсошенське лісництво), значно рідше – у межах міста (Гришків ліс, Полтавський міський парк).

*Gladiolus tenuis* Vieb. (Iridaceae). Одна популяція невеликої чисельності розташована на заплавних луках правого берега Ворскли за с. Тютюнники, де утворює розріджені зарості.

Серед сімнадцяти видів родини Orchidaceae, що наводяться у «Флорі ...», нам вдалося виявити лише два види. Цікавим є те, що саме ці види в околицях Полтави знаходив і сам С.О. Іллічевський на початку ХХ ст. Решта 15 видів наводяться лише в літературі. Тому остаточно зниклими для околиць Полтави слід вважати *Orchis morio* L., *O. militaris* L., *O. coriophora* L., *Dactylorhiza sambicina* (L.) Soó, *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Listera cordata* R. Br., *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze, *Corallorhiza trifida* Chatel. та *Cypripedium calceolus* L. (всі вище перераховані види, крім того, вважаються зниклими для Полтавської області), а також *Orchis ustulata* L., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *P. chlorantha* (Cust.) Reichenb., *Epipactis palustris* (L.) Crantz., *Listera ovata* R.Br. та *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., які ще, мабуть, зустрічаються у Полтавській області.

*Epipactis helleborine* (L.) Crantz (Orchidaceae). Ця рідкісна лісова орхідея подекуди ще зустрічається у листяних лісах, переважно невеликими групами (по 2-5 екземплярів), рідше поодинокі. Виявлена за с. Щербані (біля стрільбища) та у Шпортівському лісі (мікрорайон Левада).

*Orchis palustris* Jacq. (Orchidaceae) трапляється зрідка, переважно поодинокі, в долинах річок Ворскла і Коломак (Тютюнники, Терешки, Патлаївка, Лісок, Андрушки).

*Pulsatilla nigricans* Störk (Ranunculaceae). Відомо два локалітети цього виду у соснових лісах Чалівського лісництва: поблизу с. Копили та в урочищі Триби. Зростає невеликими групами, не утворюючи заростей.

*Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf. (Fabaceae). Виявлена у листяному лісі за с. Тютюнники, де трапляється спорадично невеликими групами. У лісових масивах за с. Щербані та Великий Тростянець зростає дуже рідко й поодинокі [3].

На жаль, виявити решту видів із Червоної книги України, що наводяться для околиць Полтави у «Флорі...», не вдалося. Ймовірно, зникли *Lycopodiella inudata* (L.) Holub, *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng., *Astragalus dasyanthus* Pall., види роду *Stipa* L. тощо. Зниклим також слід вважати *Iris pineticola* Klok., який нами був знайдений у соснових лісах біля с. Копили у 2002 р., але повторно не підтверджений.

**Висновки.** Незважаючи на те, що в останні роки спостерігається тенденція до зниження чисельності особин та кількості місцезростань багатьох червонокнижних видів флори, в околицях Полтави ще можна зустріти рослинні угруповання, в яких ці види беруть участь. Необхідно створити всі умови, щоб зберегти для нащадків ці фітотаритети. Але в умовах значного антропогенного тиску зробити це досить складно. Тому ми плануємо у майбутньому зайнятися розробкою проектів нових природоохоронних територій нашого краю.

#### Список використаної літератури:

1. Байрак О.М. Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини / О.М.Байрак. – Полтава : Верстка, 1997. – 164 с.
2. Геоботанічне районування Української РСР. – Київ : Наук. думка, 1977. – 304 с.
3. Давидов Д.А. Поширення *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf. на території Полтавської області / Д.А. Давидов, Л.М. Гомля // Актуальні проблеми дослідження та збереження фітотаритетів : матеріали конф. молодих учених-ботаніків, (6–9 верес. 2005 р., м. Умань, Нац. дендрологічний парк «Софіївка» НАН України). – Київ : Фітосоціоцентр, 2005. – С. 47–49.
4. Іллічевський С.О. Флора околиць Полтави (з повним списком дикої рослинності) / С.О.Іллічевський. – Полтава : Полтава-Поліграф, 1927. – 32 с.
5. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – Киев : Наук. думка, 1987. – 548 с.
6. Червона книга України. Рослинний світ. – К. : Вид-во «Українська енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1996. – 608 с.

Рекомендує до друку С.В. Гапон  
Отримано 27.05.2016

#### Гомля Л.М.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленко

#### ВИДЫ КРАСНОЙ КНИГИ УКРАИНЫ ВО ФЛОРЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ПОЛТАВЫ

В основу статті положені матеріали польових досліджень території околиць г. Полтави, проведені детально-маршрутним методом втече 2003-2015 гг. в растительных сообществах самого города, а также в лесных ценозах Рассошенского лесничества и луговых ценозах пригородных сел, расположенных в долинах Ворсклы и Коломака. Было проведено свыше 30 экспедиционных выездов.



В ходе исследований в составе флоры г. Полтавы и окрестностей выявлено 9 видов высших сосудистых споровых и цветковых растений, занесенных в Красную книгу Украины: *Salvinia natans* (L.) All., *Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. et Schult. fil., *F. ruthenica* Wikstr., *Tulipa quercetorum* Klok. et Zoz, *Gladiolus tenuis* Bieb., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Orchis palustris* Jacq., *Pulsatilla nigricans* Störk, *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf. Охарактеризовано состояние популяций и указаны конкретные местонахождения выявленных видов. Гербарные образцы редких растений были переданы в Научный гербарий кафедры ботаники, экологии и методики обучения биологии Полтавского национального педагогического университета имени В.Г. Короленко.

Проанализированы литературные источники по флоре исследованной территории, основными из которых являются флористические сводки С.О. Илличевского «Флора окрестностей Полтавы (с полным списком дикой растительности)» (1927) и Е.Н. Байрак «Конспект флоры Левобережного Приднестровья. Сосудистые растения» (1997). Несмотря на то, что в последние годы наблюдается тенденция к снижению численности особей и количества местопроизрастаний многих краснокнижных видов флоры, в окрестностях Полтавы еще можно встретить растительные сообщества с их участием. Указана необходимость проведения восстановительных мероприятий для дальнейшего сохранения выявленных редких видов.

**Ключевые слова:** краснокнижные виды флоры, гербарий, охрана, окрестности г. Полтавы.

### **Gomlya L.M.**

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

### **THE SPECIES FROM RED BOOK OF UKRAINE IN FLORA OF SURROUNDINGS OF POLTAVA CITY**

The article is based on the field research the territory of surroundings of Poltava city, conducted by a detailed-route method during 2003-2015 in plant communities of the city area, as well as in forest cenoses of Rozsoshenske forestry and in meadow cenoses of suburban villages in the valleys of Vorskla and Kolomak rivers. It was carried out more than 30 expedition trips.

During the research in the flora of Poltava and its surroundings it was detected 9 species of vascular cryptogamous and angiosperm plants, included into the Red Book of Ukraine: *Salvinia natans* (L.) All., *Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. et Schult. fil., *F. ruthenica* Wikstr., *Tulipa quercetorum* Klok. et Zoz, *Gladiolus tenuis* Bieb., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Orchis palustris* Jacq., *Pulsatilla nigricans* Störk, *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf. It was described the state of populations and determined the concrete location of detected species. The herbarium specimens of rare plants were submitted to the Scientific Herbarium of the Chair of Botany, Ecology and Biology teaching methodology of Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University.

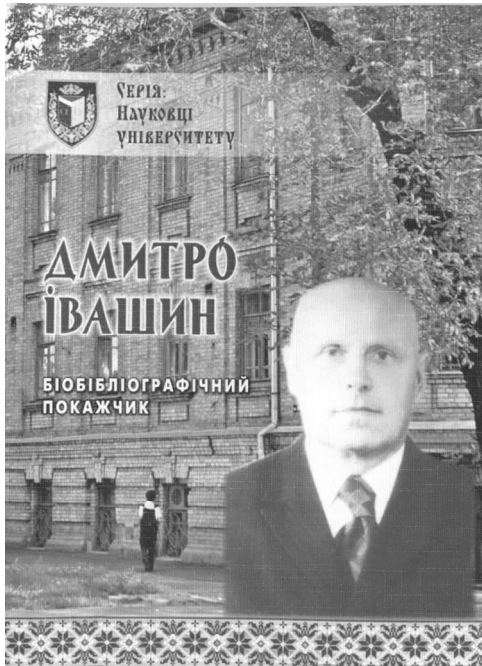
The literature sources with the floristic data for the study area, the main of which are the reports on flora by S.O. Illichevsky «Flora of outskirts of Poltava. With a complete list of wild vegetation» (1927) and by O.M. Bayrak «Synopsis of the flora of the Left bank of the Dnieper. Vascular plants» (1997), were analyzed. Despite the fact that in the last years there has been a tendency to reduce the number of specimens and quantity of habitats of many rare species of flora, in the vicinity of Poltava can still be found plant communities, involving these species. The necessity of carrying out rehabilitation measures to further conservation of detected rare species pointed.

**Key words:** Red Book species of flora, herbarium, protection, surroundings of Poltava city.



# РЕЦЕНЗІЇ

## БОТАНІК, ФЛОРИСТ, ФІТОЦЕНОЛОГ, ПРИРОДООХОРОНЕЦЬ, ЗНАВЕЦЬ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН



*Івашин Дмитро Сергійович : біобібліографічний покажчик : до 100-річчя від дня народження / упоряд. В. В. Онінко, Л. Д. Орлова, В. В. Орехова, І. М. Лесунова ; за ред. М. В. Гриньової. – Полтава : ФОП Болотін А.В., 2015. – 80 с. – (Серія «Науковці університету»).*

**Дмитро Сергійович Івашин** (1912–1992) – відомий український ботанік-флорист, фітоценолог, знавець лікарських рослин, природоохоронець і викладач. Він знаний у світі, на теренах СНД, в Україні та на Полтавщині вчений. Усе своє життя Д.С. Івашин присвятив вивченню корисних рослинних ресурсів, флори та рослинності України. Особливо його увагу привертала лікарські, кормові представники флори, рідкісні та зникаючі рослини різних природних фітоценозів: лісових, лучних, степових, прибережно-водних. Значний внесок учений зробив у з'ясування питань інтродукції рослин природної флори та їх фітохімічного вивчення.

Саме такій людині і присвячений упорядкований колективом авторів рецензований біобібліографічний покажчик.

Наукова праця складається з двох частин. Перша містить низку спогадів тих, хто особисто знав і пам'ятає Дмитра Сергійовича. Це дружина, діти, учні, колеги. Із них постає постать вченого не тільки як людини, надзвичайно відданої науці, але й люблячого чоловіка та батька. Доля подарувала Дмитру Сергійовичу цікаве, насичене подорожами, науковими експедиціями життя. Це Урал (Башкирія), Сибір, Закарпаття, Карпати, Прикарпаття, Молдова. Але куди б не закидала доля, Урал чи Донбас, все ж частіше сім'я Дмитра Сергійовича поверталася на Полтавщину, до Полтави.

Друга частина містить хронологічний показчик наукового доробку вченого. За своє життя вчений написав і опублікував понад 250 друкованих праць. Це низка монографій, довідники, наукові та науково-популярні статті. Він мав енциклопедичні знання, умів цікаво розповідати та захопити співбесідника. Під його керівництвом виховувалось чимало поколінь біологів, зокрема ботаніків, просто любителів природи. Його публікації у місцевих газетах та збірках із природоохоронних питань учили молодь дбайливому ставленню до природи, любові до всього живого.

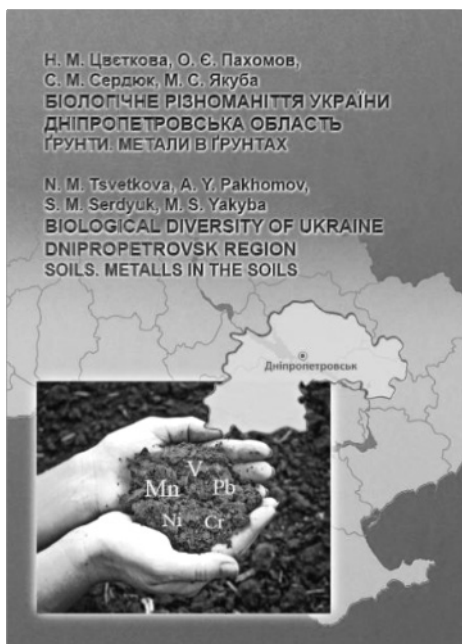
Дмитро Сергійович любив людей, дбав про їхнє здоров'я. Любив природу рідного краю, оберігав її та захищав. Любив науку. Служив їй віддано і чесно.

Матеріал публікації оформлений на належному науково-методичному рівні, написаний доступно, зрозумілою мовою, легко читається.

Дана праця буде корисною для науковців, працівників природоохоронних організацій, спеціалістів у галузі ботаніки, флористики, екології та біології, викладачів, аспірантів та студентів вищих і середніх учбових закладів.

***С.В. Гапон***

## ГРУНТОВНО ПРО ГРУНТИ Й НЕ ТІЛЬКИ



*Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Ґрунти. Метали в ґрунтах / Н.М. Цветкова, О.Є. Пахомов, С.М. Сердюк, М.С. Якуба ; під заг. ред. проф. Н.М. Цветкової. – Дніпропетровськ : Ліра, 2016. – 180 с.*

Україна володіє високородючими ґрунтами, серед яких 67% належить чорноземам. За показниками якості ґрунтового покриву наша держава займає провідне місце у світі, виходячи з чого вона повинна посідати чільне місце серед найрозвиненіших країн. Проте на заваді цьому на сучасному етапі розвитку України в цілому та її окремих регіонів, зокрема Дніпропетровщини, постає низка невирішених соціальних, земельно-правових, екологічних та землеробських проблем.

Раціональне використання ґрунтів, особливо в умовах інтенсифікації землеробства, потребує використання всебічних поглиблених і змістовних знань ґрунтів та законів, що зумовлюють їх функціонування та еволюцію.

У монографії «Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Ґрунти. Метали в ґрунтах», укладеній Цветковою Н.М., Пахомовим О.Є., Сердюком С.М., Якубою М.С., представлено фізико-географічну та екологічну специфіку Дніпропетровської області та її адміністративне районування. Розкрито еколого-субстантивну класифікацію ґрунтового покриву та структуру земельного фонду Дніпропетровщини. Проаналізовано умови формування різноманіття ґрунтів області, їх вплив на вміст та розподіл металів у ґрунтах.

У представленій роботі надано інформацію, отриману в Комплексній експедиції ДНУ з вивчення лісів степової зони України, про ґрунти Дніпропетровської області та метали у них, узгоджено наявні дані з тими факторами, властивостями і процесами, які зумовлюють поширення Ti, Pb, Cu, Mn, V, Cr, Ni, Mo, Zn, Fe, Cd у ґрунтах у природних умовах та під впливом діяльності людини. У ґрунтах Дніпропетровської області досліджувалися вміст та розподіл слідових елементів I, II та III категорій небезпеки (Pb, Cd, Cr, Ni, Cu, Mn, Ti, V, Mo, Zn). Представлено властивості, концентрації та розподіл

металів Ti, Mn, Cr, Ni, Mo, V, Zn, Cu, Fe, Pb, Cd у ґрунтах та ґрунтовірних породах Дніпропетровської області. Особливу увагу приділено поширенню хімічних елементів у природних ґрунтах привододільно-балкового та долинно-терасового ландшафтів, а також зональним ґрунтам – чорноземам звичайним та антропогенно зміненим ґрунтам мегаполісу.

На підставі отриманих даних запропоновано методи рекультивації ґрунтів, забруднених зазначеними важкими металами. Представлено достовірну інформацію про вміст та поширення металів (валова та рухома форма) у головних типах ґрунтів Дніпропетровської області та визначено вплив на них екологічних властивостей ґрунтів і антропогенного фактору. Усі ґрунти Дніпропетровської області для виявлення концентрації та міграції металів поділено на дві групи: природні та антропогенно-змінені. Генезис природних ґрунтів визначається п'ятьма основними ґрунтоутворюючими факторами (рельєф, ґрунтоутворююча материнська порода, клімат, час, упродовж якого утворюється ґрунт, тваринний і рослинний світ) і відносно незначним впливом антропогенного, водночас антропогенно-змінені ґрунти – ґрунти, які знаходяться під дією природних факторів і зазнають інтенсивного впливу антропогенного фактора.

Робота належно оформлена, ілюстрована 10 рисунками та 64 таблицями; список використаної літератури складає 319 джерел.

Матеріали монографії будуть корисними для наукових співробітників, працівників природоохоронних та аграрних організацій, спеціалістів у галузі екології та біології, викладачів, аспірантів та студентів вищих і середніх навчальних закладів.

*Л.Д. Орлова*

## ВТРАТИ НАУКИ

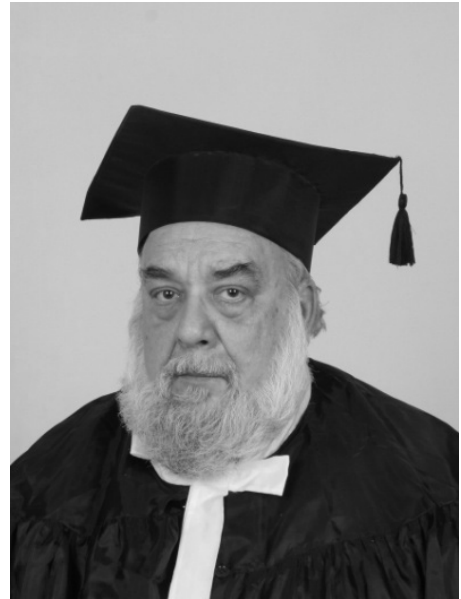
### ПАМ'ЯТІ ДОКТОРА БІОЛОГІЧНИХ НАУК, ПРОФЕСОРА ОЛЕГА ІГОРОВИЧА ЦЕБРЖИНСЬКОГО

28 квітня 2016 року після тривалої тяжкої хвороби на 70-му році пішов із життя професор Олег Ігорович Цебржинський – відомий фізіолог і біохімік. Колеги-біологи, які тривалий час працювали з Олегом Ігоровичем, називають його «науковцем від Бога», відзначаючи високий рівень інтелекту та працездатності, толерантність і комунікабельність. Впродовж життя він успішно навчався та якісно впроваджував у біологічну освіту, науку і практику набуті знання.

Народився Олег Ігорович Цебржинський 19 березня 1947 року у м. Москва в родині фронтовиків, у якій існував культ книги і знань. У середині 1950-х років родина Цебржинських переїхала до Полтави, де у 1964 році Олег закінчив середню школу №6. Після цього він рік працював препаратором відділу біохімії Полтавського науково-дослідного інституту свинарства (нині Інститут свинарства і агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України) і саме тут вперше почав займатися науковою роботою під керівництвом кандидата біологічних наук Д.І. Паливоди.

У 1965–1970 рр. навчався на стаціонарному відділенні природничого факультету Полтавського державного педагогічного інституту імені В.Г. Короленка. Після закінчення з відзнакою інституту викладав хімію і біологію у сільських школах Полтавського району (села Жуки і Рунівщина).

З 1974 р. Олег Ігорович працював у Полтавському медичному стоматологічному інституті (сьогодні Вищий державний навчальний заклад України «Українська медична стоматологічна академія», далі УМСА). Спочатку читав біологію і хімію на підготовчих курсах, потім біологію з генетикою людини та паразитологією на кафедрі біології, а ще пізніше – займав посаду старшого лаборанта на кафедрах фармакології і біохімії. У 1980 р. обраний на посаду асистента кафедри біохімії, де спочатку читав органічну хімію, а пізніше до 2004 р. – біологічну хімію для студентів другого курсу стоматологічного і медичного факультетів. З 1995 р. – доцент кафедри біохімії. Одночасно у 2002-2004 рр. викладав екологію та екологічну токсикологію у Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка, а також упродовж 2002-2007 рр. – біохімію, антропологію, екологію, біометрію у Кременчуцькій філії Міжнародного університету розвитку людини «Україна».



У 1987 р. О.І. Цебржинський брав участь в організації Центральної науково-дослідницької лабораторії (ЦНДЛ) в УМСА і був її першим керівником. Потім по 2001 рік був керівником відділу біохімії, вільнорадикальної біології і антиоксидантного захисту. Тематикою проблем прооксидантно-антиоксидантної системи завдячував завідувачу кафедри фармакології УМСА, доктору медичних наук, професору О.М. Воскресенському (потім заввідділом Інституту стоматології АМН України в Одесі).

У 1992 р. на засіданні спеціалізованої вченої ради Сімферопольського державного університету Олег Ігорович захистив кандидатську дисертацію на тему «Вплив фториду натрію на процеси вільнорадикального окислення та антиоксидантну систему організму тварин і людини» зі спеціальності 03.00.13 – фізіологія людини та тварин і 03.00.04 – біохімія. Наукові керівники дисертаційного дослідження: П.П. Бачинський – завідувач кафедри біохімії Дніпропетровського медичного університету (раніше працював в УМСА), доктор медичних наук, професор; В.П. Міщенко – завідувач кафедри нормальної фізіології УМСА, заслужений діяч науки і техніки України, доктор медичних наук, професор.

У 2001 році у Белгородській державній сільськогосподарській академії (Росія) О.І. Цебржинський захистив докторську дисертацію «Прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз животної в нормі і при різних впливах» за спеціальністю 03.00.13 – фізіологія людини і тварин та 03.00.04 – біохімія. Науковими консультантами були: В.Ф. Коваленко – завідувач відділу фізіології та біохімії Інституту свинарства імені О.В. Квасницького, заслужений винахідник України, дійсний член Національної академії аграрних наук України, доктор біологічних наук, професор; В.П. Міщенко – завідувач кафедри нормальної фізіології УМСА, заслужений діяч науки і техніки України, доктор медичних наук, професор.

У 2004 році з успіхом пройшов переатестацію докторської дисертації у спеціалізованій вченій раді при Київському національному університеті імені Тараса Шевченка на ступінь доктора біологічних наук України за спеціальністю 03.00.13 – фізіологія людини і тварин.

З серпня 2004 року Олег Ігорович – завідувач кафедри біології Миколаївського державного університету імені В.О. Сухолинського, а після реорганізації вузу з 2009 року був завідувачем кафедри фізіології та біохімії Миколаївського національного університету імені В.О. Сухолинського. Читав лекції, вів практичні, семінарські та лабораторні курси з дисциплін: «Загальна біологія», «Біохімія», «Фізіологія людини і тварин».

Із 2005 року затверджений професором кафедри біології УМСА, де пропрацював шість років.

Із грудня 2011 року Олег Ігорович очолив кафедру біології і основ здоров'я людини Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка. Викладав курси «Фізіологія людини і тварин», «Теоретична біологія», «Основи здорового способу життя», «Валеологія», «Природознавство», «Сучасні концепції природознавства».

Основні здобутки О.І. Цебржинського у науковій діяльності:

1) Створив концепцію хімічних механізмів дії надлишку фторид-іону на метаболізм організму.



2) Висунув гіпотезу та довів, що в організмі людини і вищих тварин головна руйнівна неферментативна дія та ініціація пероксидації притаманна дихальному вибуху нейтрофілів у крові і тканинах, а меншою мірою – викиду активних форм кисню з мітохондріального та мікросомального окиснень у тканинах.

3) Показав роль прооксидантно-антиоксидантної системи у нормі онтогенезу, розмноження та в сім'яниках і спермі.

4) Установив джерело та роль змін балансу прооксидантно-антиоксидантної системи у розвитку типових патологій (запалення, стресу, радіоопромінення гама- та УФ-квантами, розвитку інфекції, особливо в органах ротової порожнини, ішемій та гіпоксій).

5) Виявив джерело та роль змін прооксидантно-антиоксидантної системи при різноманітних інтоксикаціях (аніонами фториду, нітрату, пероксиборату, ортованадату, вольфрамату, катіонами нікелю, талію, марганцю, свинцю, а також етанолом, барбітуратами, тетрахлорметаном, надлишком вітаміну D).

6) Установив факт зниження можливостей дихального вибуху фагоцитів при цукровому діабеті, туберкульозі та у віддалені періоди після радіоопромінення.

7) Виявив генні ефекти (вміст мінорних основ ДНК, патології мітозу) активних форм кисню при посиленні неферментативного перекисного вільнорадикального окиснення та антимутагенну роль антиоксидантного захисту.

8) Показав вплив цитомединів на прооксидантно-антиоксидантну систему в рамках доклінічних випробувань їх та глюкозаміну.

9) Розробив методи визначення концентрації фторид-іону та концентрації і джерел супероксиданіонрадикалу у тканинах.

10) Показав, що прооксидантно-антиоксидантні ефекти трансплантації плаценти не суттєві.

11) Установив зі своїми співробітниками ефекти надлишку та нестачі мелатоніну на різні органи, що дало основу для критики перебільшених антиоксидантних можливостей мелатоніну.

12) Запропонував еволюційно-системну концепцію основ теоретичної біології: провідна роль генної регуляції в життєвому циклі клітин, рецепторної в онтогенезі організмів, есенціальної в екологічній сукцесії.

13) Запропонував філософську та біологічну концепцію творчості (як єдності соціального та біологічного в людині), її роль для психології та педагогіки.

У понад 400 друкованих працях Олега Ігоровича відображені сучасні проблеми біохімії, молекулярної біології, фізіології, токсикології, фармакології, патологічної гістології і фізіології, теоретичної біології, філософії, педагогіки. Серед них «Посібник з експериментально-клінічних досліджень в біології та медицині» (1997), «Біохімічні показники обміну речовин та їх діагностичне значення. Довідник» (2003), «Перекисное окисление липидов, антиоксиданты и гемостаз» (2005), «Теоретическая биология и философия» (2008), «Прооксидантно-антиоксидантная система семенников и спермы» (2008), «Токсикология (выбранные лекции)» (2010), «Психогенетика» (2011).

О.І. Цебржинський у співавторстві мав авторські свідоцтва і патенти на винаходи. Серед них «Спосіб діагностики ураження стовбурних клітин червоного кісткового мозку несприятливими факторами зовнішнього та внутрішнього середовища» (Патент № 10182А від 30.05.1994), «Препарат тканинних біологічно активних речовин, який має регенераторну дію, та спосіб його одержання» (Патент № 5743, А61К37/02 від

30.05.1994), «Спосіб профілактики дії іонізуючого опромінення» (Патент України № 7396 від 25.06.1996), «Спосіб лікування та профілактики фтористої інтоксикації» (Патент України від 25.06.1996 № 10763А, А61К31/375), «Спосіб оцінки фагоцитарно-метаболического потенціалу гранулоцитів крові» (Патент України № 16770 від 04.09.1996), «Спосіб лікування цукрового діабету та його судинних ускладнень у осіб, які зазнали впливу радіаційного опромінення» (Патент України № 10764 А от 22.01.97), «Спосіб діагностики стафілококової інфекції» (Патент від 30.01.1997), «Спосіб отримання резорбтивного хірургічного шовного матеріалу» (Патент від 16.05.1998), «Спосіб отримання резорбтивного біологічно-активного шовного матеріалу» (Патент № 98074100 від 14.10.1998), «Спосіб профілактики та лікування вперше виявленого атеросклерозу, що включає трансплантацію фрагмента кріоконсервованої тканини, який відрізняється тим, що як кріоконсервовану тканину використовують кріоконсервований екстракт плаценти, з одночасним введенням кріоконсервованого препарату екстракту гепатоцитів» (Декларативний патент № 7 А61К31/00 09.07.2004), «Спосіб диференційованого визначення джерел та вмісту супероксиданіонрадикалу у тканинах тварин» (Декларативний патент на винахід № 66518А (46) від 17.05.2004).

Під керівництвом О.І. Цебржинського успішно захищено 8 кандидатських дисертацій із біологічних, медичних, сільськогосподарських наук, виконання більше 30 дисертацій він консультував. Він був членом двох спеціалізованих вчених рад із захисту кандидатських дисертацій – в Інституті свинарства імені О. В. Квасницького (за спеціальностями «Фізіологія людини і тварин», «Розведення та селекція тварин»), а також у Херсонському державному університеті («Фізіологія людини і тварин», «Біохімія»). Близько 30 разів Олег Ігорович був опонентом на захисті кандидатських та докторських дисертацій із біологічних, медичних, сільськогосподарських наук за фахом фізіологія людини та тварин.

Як авторитетний вчений О.І. Цебржинський був членом редакційних рад наукових журналів, зокрема таких, як «Світ медицини та біології» і «Вісник проблем біології та медицини», що видаються у ВДНЗУ «УМСА» (Полтава). У 2014 р. Олег Ігорович Цебржинський виступив ініціатором відкриття на природничому факультеті ПНПУ імені В.Г. Короленка наукового журналу «Біологія та екологія», редакцію якого у зв'язку з хворобою не зміг очолити і виконував функції заступника головного редактора. Саме за ідеями О.І. Цебржинського була створена концепція журналу, завдяки його широким науковим контактам до редакційної колегії були запрошені деякі вітчизняні (професори С.М. Білаш та О.В. Катрушов із ВДНЗУ «УМСА») та європейські науковці (професор Г. Бурда з Ессенського університету, Німеччина, професор В. Завьялов із університету м. Турку, Фінляндія, габілітований доктор З. Осадовський з Поморської академії м. Слупськ, Польща). Олег Ігорович виступив рецензентом та автором двох публікацій у першому номері журналу «Біологія та екологія».

О.І. Цебржинський був нагороджений Міністерством освіти та науки України знаками «Відмінник освіти України» (2002) та «За наукові досягнення» (2007). Серед друзів, колег і послідовників Олег Ігорович залишив по собі світлу пам'ять, а масштаб його наукової спадщини ще належить гідно оцінити нащадкам.

*В.М. Закалюжний*

## ПАМ'ЯТНІ ДАТИ

### СЛАВНИЙ НАЩАДОК ВЕЛИКОГО ДЕРЕВА: до 105-річчя професора О.С. Данилевського

У березні 2016 року наукова спільнота вшановує ім'я нашого земляка Олександра Сергійовича Данилевського (1911–1969) – доктора біологічних наук, професора, ентомолога та еколога, завідувача кафедри ентомології Ленінградського державного університету, що є одним із нащадків пушкінсько-гоголівського родовідного дерева [3, 4].

Олександр Сергійович був унікальною людиною із дивною долею та яскравим родоводом. Його бабуся, Марія Олександрівна Бикова, була онукою О.С. Пушкіна, а дідусь – Микола Володимирович Биков, – племінником М.В. Гоголя. Відтак Олександр Сергійович Данилевський є прямим нащадком О.С. Пушкіна (його праправнук) та внучатим племінником М.В. Гоголя. Крім цього, по батьківській лінії він є нащадком відомого письменника кінця XIX століття Григорія Петровича Данилевського, а також перебуває у родстві з академіком Б.Д. Грековим [1, 3, 4, 6, 8]



Майбутній учений народився 4 березня 1911 року (за новим стилем) у с. Олефірівці Миргородського повіту Полтавської губернії у сім'ї інтелігентів. Батько, Сергій Дмитрович Данилевський, агроном за освітою, займався сільським господарством. Мати, Софія Миколаївна, у дівочтві Бикова, – педагог, у 1904–1956 роках працювала у дошкільних дитячих установах Полтавщини. На формування Олександра сильний вплив справили сімейні традиції, що і визначило на все життя його інтерес до сільського господарства та педагогічної діяльності [3].

У 1919 р. після раптової смерті батька сім'я, потрапивши у скрутне матеріальне становище, змушена переїхати до Полтави. Саме тут і проходять шкільні роки Олександра Данилевського. У Полтаві Сашко захоплюється малюванням, відвідує художню школу під керівництвом випускниці Академії мистецтв Олександри Іванівни Рощиної (1886–1941), кілька разів бере участь у міських виставках дитячого малюнка і стає їх призером. Художні обдарування дуже знадобились Данилевському в його майбутній науковій діяльності [3].

Ще до навчання у школі Сашко Данилевський палко захопився колекціонуванням метеликів. У шкільні роки Олександр виступає ініціатором створення куточку живої природи. За консультаціями з приводу утримання тварин зацікавлені учні звертаються до Полтавського природничого музею. Тут їх приймає і всебічно наставляє завідувач

відділом природи, відомий український орнітолог Микола Іванович Гавриленко (1889–1971). Саме з М.І. Гавриленком Олександр здійснює численні екскурсії до природи для збору матеріалу, набуває перших навичок роботи із музейними колекціями, науковою літературою. Помітивши непересічні наукові здібності юнака, М.І. Гавриленко радить Софії Миколаївні Данилевській подбати про подальшу освіту сина [5, 8].

У 20-30-ті роки ХХ століття в колишньому СРСР існувала негласна заборона дітям дворян здобувати вищу освіту. Оскільки сім'я Данилевських мала статус збіднілого дворянства, Софії Миколаївні довелося клопотати про дозвіл для її дітей вступати до вищих навчальних закладів, у чому вона отримала сприяння від нашого земляка, першого Наркома освіти РРФСР Анатолія Васильовича Луначарського (1875–1933) [3].

Через матеріальну скруту сім'ї невідомо як би склалася подальша доля юного Олександра. Закінчивши семирічку, він мав намір поступати до місцевого сільгосптехнікуму. Але тітка, дружина відомого ленінградського вченого – історика, полтавця за походженням Бориса Дмитровича Грекова, запросила хлопця переїхати до неї. У Ленінграді юнак закінчує середню школу і в 1930 році, отримавши у зв'язку із дворянським походженням відмову із Ленінградського університету, вступає до інституту прикладної зоології і фітопатології (ІЗІФ), який готував фахівців у галузі захисту рослин і прикладної ентомології [3, 8].

У студентські роки О.С. Данилевський підтримує тісні наукові зв'язки з Полтавською дослідною станцією, відділ захисту рослин якої був визначним центром сільськогосподарської ентомології того часу. Протягом студентських канікул він працював на Полтавській дослідній станції і склав детальну картотеку зборів комах на світлову пастку, яка не втратила свого значення і нині [3].

Попри блискучі здібності до наукової роботи, після закінчення у 1933 р. інституту із відзнакою Олександр Сергійович був направлений працювати агрономом у віддаленій колгосп Казахстану. Але у 1936 р., напередодні 100-річчя від трагічної загибелі О.С. Пушкіна, його правнуку О.С. Данилевському дозволяють повернутися до Ленінграду [8].

За рекомендацією професора І.М. Філіп'єва студент Олександр Данилевський став відвідувати Зоологічний інститут АН СРСР, де під керівництвом відомого ентомолога професора Миколи Яковича Кузнецова розпочав вивчення систематики малодосліджених лускокрилих [4, 5, 8].

У цей період він почав працювати на посаді наукового співробітника у Всесоюзному інституті захисту рослин (ВІЗР), де провів детальні дослідження з екології, життєвих циклів і кормового режиму айлантового та дубового шовкопрядів. Саме тоді з'являються перші наукові публікації О.С. Данилевського, які лягли в основу його кандидатської дисертації.

У 1936 р. для подальшого поглиблення теоретичної підготовки Олександр Сергійович вступає до аспірантури кафедри ентомології Ленінградського державного університету, з яким і пов'язана вся його подальша наукова та педагогічна діяльність [3, 5, 8].

Із перших днів Великої Вітчизняної війни О.С. Данилевський добровільно стає бійцем ополчення. У роки війни він добровільно пішов на фронт. Спочатку служив старшиною роти окремого артилерійсько-кулеметного батальйону дивізії народного ополчення, потім санінструктором. Після запеклих вересневих боїв 1941 року батальйон перевели на переформування. Олександр потрапив до Ленінграду, де вже в

офіцерському званні лейтенанта служив у медико-епідеміологічному відділі Ленінградського фронту [2, 3, 8].

Війну він закінчив капітаном медичної служби, лікарем санепідзагону № 82. На цій посаді Данилевський своєчасно виявив і не допустив поширення туляремії у військах. Хворіючи на дистрофію, він прищепив собі туляремію, вивчив характер захворювання нею і довів, що є можливість її лікування. Дякуючи його старанням, епідемію туляремії на Ленінградському фронті вдалось ліквідувати, за що О.С. Данилевського було відзначено орденом Червоної Зірки (1945). Це могло стати темою дисертації вченого. Але він залишився вірним своєму первинному науковому захопленню – ентомології [2, 3, 5].

У 1943 році в умовах блокадного Ленінграду Олександр Сергійович завершує написання та успішно захищає дисертацію на здобуття вченого ступеня кандидата біологічних наук за темою «Експериментально-екологічні дослідження з поширення та акліматизації айлантового шовкопряда в СРСР» [5].

У 1945 р., після закінчення Великої Вітчизняної війни, О.С. Данилевський повертається до Ленінградського університету на посаду доцента кафедри ентомології. У 1958 р., після виходу на пенсію професора Бориса Миколайовича Шванвича, Олександр Сергійович очолює дану кафедру. Саме на 1950–60-ті роки припадає розквіт його наукової і педагогічної діяльності [3].

Проводячи дослідження в галузі експериментальної екології, Олександр Сергійович вивчає також питання систематики і здійснює тісні зв'язки із Зоологічним інститутом Академії наук, де із 1951 по 1960 роки завідує відділом лускокрилих. При лабораторії ентомології Петергофського науково-дослідного інституту він створює науковий центр експериментальної екології комах, що стане одним із провідних світових осередків вивчення фотоперіодичних адаптацій членистоногих. Саме тут розгортається новий напрямок досліджень О.С. Данилевського та його учнів – «Фотоперіодизм і цикли розвитку комах». Перші десять-п'ятнадцять років основна увага дослідників була зосереджена на з'ясуванні екологічних аспектів фотоперіодизму в широкому географічному розумінні. Підсумки цих досліджень були викладені Олександром Сергійовичем у монографії «Фотоперіодизм і сезонний розвиток комах» (1961), яку він захистив у якості докторської дисертації. Фахівці оцінили її як одну із видатних робіт у галузі екології комах. Ця монографія отримала першу університетську премію ЛДУ та була перевидана в Англії (1965) і Японії (1966) [5, 8].

У 60-70-ті роки ХХ століття проблема фотоперіодизму набуває загальнобіологічного значення і плідно розробляється у лабораторії ентомології ЛДУ. Влітку 1968 року в колишньому СРСР проходить XIII Міжнародний ентомологічний конгрес, до якого співробітники лабораторії ентомології ЛДУ під керівництвом професора О.С. Данилевського видають науковий збірник «Фотоперіодичні адаптації у комах і кліщів» [5, 8].

Завершенням тривалих наукових досліджень із систематики плодожерок стало написання Олександром Сергійовичем спільно з його учнем В.І. Кузнецовим монографії, виданої у відомій серії «Фауна СРСР», – «Насекомые чешуекрылые. Листовертки (Tortricidae). Плодожорки (Laspeyresini)», у якій було наведено детальний опис більше ніж 300 видів цих комах [5]. Загалом перу вченого належить близько 70 наукових праць [3].

О.С. Данилевський входив до президії Всесоюзного ентомологічного товариства, спеціалізованих наукових рад Ленінградського університету, Зоологічного інституту АН СРСР, Всесоюзного інституту захисту рослин. Він працював у редакційних колегіях



журналів «Энтомологическое обозрение» (СРСР) та «Insect Physiology» (Велика Британія) [5].

Крім розвитку наукових досліджень, професор О.С. Данилевський провадив активну педагогічну діяльність. Із 1966 р. й до кінця життя він працює на посаді декана біолого-грунтознавчого факультету Ленінградського державного університету. За визнанням співробітників кафедри ентомології, Олександр Сергійович Данилевський мав той сплав шляхетності й простоти, чесності й високої культури, який робив його улюбленцем усіх. Він однаково поважно ставився до ректора університету і студента-першокурсника, до професора і старшокласника, закоханого у біологію і взагалі в науку [6].

Як свідчать про О.С. Данилевського його колишні студенти, «відкриті ним дуже складні біолого-екологічні закономірності розмноження комах у зв'язку зі змінами довжини світлового дня Олександр Сергійович викладав з такою ясністю та переконливістю, у такій блискучій формі, що межувала з художнім твором, багато ілюструючи свої положення графічним і колекційним матеріалом, що відчувався не лише великий талант вченого, але й неабияке обдарування педагога й пропагандиста. Красиве обличчя, світле хвилясте волосся, яке він неодноразово відкидав з лоба, молода, гаряча, запальна мова і новітність повідомлення створювали відчуття рідкісного свята» [6].

Професор університету О.С. Данилевський надавав великого значення також організації і шкільної освіти. Олександр Сергійович високо цінував шкільних учителів, його ідеалом був учитель середньої школи, що займається науковою роботою та залучає до неї своїх учнів. У 1963 р. Данилевський охоче взявся організовувати хіміко-біологічний клас у новоствореній Фізико-математичній школі-інтернаті при Ленінградському університеті і клопотався про формування колективу викладачів для нього. Коли у 1966 р. після багаторічного панування лисенківщини в СРСР виникла потреба у створенні нового шкільного підручника із загальної біології, О. Данилевського запросили до авторського колективу для написання розділу «Організм і середовище». О.С. Данилевський не лише зумів у загальнодоступній формі викласти теоретичний матеріал про екологічну концепцію життя, він також розробив і власноруч виконав демонстраційні таблиці і методичні вказівки до нового курсу [5, 8]. Так було покладено початок вивченню екології у шкільній біології.

Уранці 27 червня 1969 року О.С. Данилевський виїхав до Петергофу займатися виробничими справами факультету. Там у нього трапився інфаркт. Так у розквіті творчих сил життя талановитого вченого раптово обірвалося [3]. На біолого-грунтознавчому факультеті колишнього Ленінградського, а нині Санкт-Петербурзького державного університету беруть добрі спогади про Олександра Сергійовича Данилевського, людину високих моральних чеснот та ерудиції, блискучого вченого та педагога. У 1971 році на могилі вченого встановили пам'ятник, зроблений за проектом ленінградських архітекторів Ж.М. Вежицького і В.М. Фромзеля, фронтового товариша Олександра Сергійовича. У 2001 р., до 90-річчя з дня його народження, університет організував міжнародний симпозіум із екофізіології [8].

О.С. Данилевський залишив яскравий слід у світовій науці, ним була створена екологічна концепція фотоперіодизму, що охоплює механізми регуляції фенології та річних циклів членистоногих. Ці праці дали поштовх для вивчення сезонно-циклічних адаптацій у багатьох лабораторіях світу і визначили напрямок їх досліджень на багато років уперед. Він пояснив, як саме світло, температура та інші кліматичні фактори регулюють життя й розвиток комах. Знаючи це, можна контролювати розмноження



шкідливих видів, прогнозувати зміни їх чисельності. Олександр Сергійович відомий не лише як один із найвидатніших екологів ХХ століття, але й також як авторитетний систематик, який вивчав метеликів і розробив нову класифікацію палеарктичних плодожерок (родина Листовійки). Ним описано понад 60 невідомих для науки лускокрилих [5, 8].

Вчений продовжив себе у своїх учнях та послідовниках, запалив любов до науки у близьких і рідних людей. Дружина вченого Галина Григорівна Шельдешова – кандидат біологічних наук, досі мешкає у Санкт-Петербурзі [3, 7]. Єдиний син О.С. Данилевського – Сергій Олександрович (1941 р.н.) – став доктором геолого-мінералогічних наук, працює у Тимано-Печорському науково-дослідному центрі завідувачем відділу регіональної геології та геохімії нафти (АР Комі), має синів Олександра і Миколу та доньку Наталію [7].

Частина родовету Данилевських і донині пов'язана з Полтавщиною. Проживаючи у Полтаві, Софія Миколаївна Данилевська (1887–1984) – старійшина великої родини – пройшла складний життєвий шлях, виховавши п'ятьох дітей на принципах довіри, взаємодопомоги і самостійності. Найстарша сестра О.С. Данилевського Марія Сергіївна Данилевська (1908–1993) була відомим ученим-луківником, кандидатом сільськогосподарських наук. Ірина Сергіївна Данилевська-Кононенко (1909–1970), отримавши у профшколі освіту землевпорядника, працювала тривалий час на Полтавщині, Львівщині, Житомирщині. Добре відомою багатьом полтавцям була ветеран Великої Вітчизняної війни, досвідчений лікар-офтальмолог Марина Сергіївна Данилевська-Чалик (1914–2000). Наталія Сергіївна Данилевська-Савельєва (1912–1993) – педагог, яка також пов'язала своє життя із Полтавою. У Полтаві зараз мешкають внучаті племінники професора О.С. Данилевського, лікарі за фахом Олена Олександрівна Савченко та Володимир Миколайович Савельєв [1, 3, 4]. Дружина останнього, Наталія Миколаївна Савельєва нині викладає у Полтавському національному педагогічному університеті імені В.Г. Короленка.

### Список використаної літератури:

1. Бердический Ю. И. Предки и потомки Пушкина / Ю.И. Бердичевский. – Харьков : Торсинг, 1999. – 47 с.
2. Борсук З.Т. Учений і воїн / З. Т. Борсук // Зоря Полтавщини. – 1977. – 6 черв.
3. Закалюжний В.М. Зоолог та еколог – Олександр Данилевський (до 90-річчя вченого) / В.М. Закалюжний, С.Л. Кигим // Імідж сучасного педагога. – 2001. – № 1 (12). – С. 41–43.
4. Полушин В.Л. Потомки великого дерева / В.Л. Полушин. – Красноярск : Бонус, 1999. – 496 с.
5. Полянский Ю.И. Александр Сергеевич Данилевский / Ю.И. Полянский // Проблемы фотопериодизма и диапаузы насекомых. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1972. – С. 3–14.
6. Русаков В.М. Рассказы о потомках Пушкина / В.М. Русаков. – М. : Сов. Россия, 1987. – 304 с.
7. Сохранив знакомые черты. О потомках поэта Пушкина, живущих в Ухте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://usinsk.in/1841-sohraniv\\_znakomye\\_cherty.html](http://usinsk.in/1841-sohraniv_znakomye_cherty.html).
8. Стекольников А.А. А.С. Данилевский – один из основателей ФМШ [Электронный ресурс] / А.А. Стекольников // Журнал «Санкт-Петербургский университет». – 2008. – № 14 (3781). – Режим доступа: <http://www.spbumag.nw.ru/2008/14/5.shtml>.

*В.М. Закалюжний*

## ДАНІ ПРО АВТОРІВ

**ВІРЧЕНКО** Віталій Михайлович – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу ліхенології і бріології Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України.

**ГАПОН** Світлана Василівна – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету (далі ПНПУ) імені В.Г. Короленка, завідувач лабораторії біології ПНПУ імені В.Г. Короленка.

**ГАПОН** Юрій Васильович – аспірант кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології ПНПУ імені В.Г. Короленка.

**ГОМЛЯ** Людмила Миколаївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології ПНПУ імені В.Г. Короленка, куратор наукового гербарію ПНПУ імені В.Г. Короленка.

**ЗАКАЛЮЖНИЙ** Віктор Маркович – кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент кафедри біології та основ здоров'я людини ПНПУ імені В.Г. Короленка.

**КЛЕПЕЦЬ** Олена Вікторівна – асистент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології ПНПУ імені В.Г. Короленка.

**КОМПАНЕЦЬ** Ірина Володимирівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біохімії навчально-наукового центру (далі ННЦ) «Інститут біології» Київського національного університету (далі КНУ) імені Т.Г. Шевченка.

**КОРОТКИЙ** Олександр Григорович – кандидат біологічних наук, асистент кафедри біохімії ННЦ «Інститут біології» КНУ імені Т.Г. Шевченка.

**КОРЧАН** Наталія Олександрівна – старший викладач кафедри біології та основ здоров'я людини ПНПУ імені В.Г. Короленка.

**ОНІШКО** Валентина Володимирівна – кандидат сільськогосподарських наук, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології ПНПУ імені В.Г. Короленка.

**ОРЛОВА Лариса Дмитрівна** – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології ПНПУ імені В.Г. Короленка.

**ОРЛОВ Олександр Олександрович** – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник Поліського філіалу Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації імені Г.М. Висоцького.

**ПИЛИПЕНКО Сергій Володимирович** – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології та основ здоров'я людини ПНПУ імені В.Г. Короленка.

**СМОЛЯР Наталія Олексіївна** – кандидат біологічних наук, доцент, докторант ННЦ «Інститут біології» КНУ імені Тараса Шевченка.

**ХАННАНОВА Олеся Равілівна** – асистент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного університету імені В.Г. Короленка.

**ХАРЧЕНКО Олександр Вікторович** – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри медико-біологічних дисциплін і фізичного виховання ПНПУ імені В.Г. Короленка.

**ШАПАРЕНКО Інна Євгенівна** – кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри медико-біологічних дисциплін і фізичного виховання ПНПУ імені В.Г. Короленка.

## ВИМОГИ ДО АВТОРІВ НАУКОВОГО ЖУРНАЛУ «БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ»

Журнал «Біологія та екологія» публікує оригінальні матеріали (експериментальні, теоретичні і методичні статті, а також короткі повідомлення, огляди і рецензії) за результатами досліджень у різних галузях біології та екології (ботаніка, біологія людини і тварин, мікробіологія, загальна екологія, охорона природи, історія біологічних наук тощо).

Робочі мови журналу – українська, російська, англійська.

### Порядок розміщення рукопису матеріалів:

- у верхньому лівому куті  
(вирівнювання за лівим краєм, кожен підпункт із нового рядка без пробілів):
  - 1) гриф УДК (кегель шрифту – 14 пт);
  - 2) ініціали та прізвище автора (авторів) (кегель шрифту – 14 пт, стиль – напівжирний, регістр – починати із прописних літер);
  - 3) повна назва установи, у якій виконано дослідження (кегель – 12 пт);
  - 4) адреса для листування (кегель – 12 пт);
  - 5) електронна адреса (кегель – 12 пт, стиль – курсив);
- через пробіл:
  - 6) назва роботи (від центру прописними літерами, кегель – 14 пт, стиль – напівжирний);
  - 7) анотація мовою статті (із абзацним відступом, вирівнювання за шириною, кегель – 12 пт, стиль – курсив);
  - 8) ключові слова (5-7) мовою статті (із абзацним відступом 1,25 см, вирівнювання за шириною, кегель – 12 пт, стиль – курсив);
  - 9) основний текст статті (мови тексту – українська, російська або англійська);
  - 10) список літератури (в алфавітному порядку, автоматична нумерація списку);
  - 11) ініціали та прізвище автора (авторів), назва статті, установи, у якій виконане дослідження, текст анотації – вирівнювання за шириною, кожен підпункт із нового рядка без пробілів, кегель шрифту – 12 пт; все це слід продублювати двома мовами, що відрізняються від мови основного тексту статті (української / російської / англійської);
- на окремому аркуші (в окремому файлі):
  - 12) відомості про авторів.

**Структура статті.** Текст статті повинен містити такі розділи:

**Вступ.** Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями, а також наступними дослідженнями та публікаціями. Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Формулювання мети дослідження.

**Матеріали та методи.** Стислий опис шляхів і засобів отримання наукових результатів.

**Результати та їх обговорення.** Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням одержаних наукових результатів.

**Висновки.** Короткий підсумок отриманих результатів. Наукова новизна, теоретичне і практичне значення, можливе впровадження, перспективи наукових розробок у даному напрямку.

**Вимоги до оформлення статті:**

- гарнітура – Times new Roman;
- кегль – 14 пт;
- міжрядковий інтервал – 1,5 пт;
- формат – А4;
- береги: верхній, нижній, правий – 2 см, лівий – 3 см;
- відступ абзацу – 1,25 см;
- вирівнювання тексту – за шириною;
- обсяг статті (разом із таблицями, рисунками, списком літератури і анотаціями) не повинен перевищувати 15 сторінок.

Бібліографічний опис робіт подається у повній формі згідно із державними стандартами (ДСТУ ГОСТ 7.1:2006, Бюлетень ВАК України, 2008, № 3, С. 9–13.).

Літературні посилання розставляються по тексту у квадратних дужках із зазначенням номера джерела у списку літератури. У випадку посилання на кілька джерел їх номери зазначаються у спільних квадратних дужках через кому.

Таблиці великого розміру подаються на окремих сторінках, невеликого – розміщуються по тексту, від якого відділяються пробілом. Текст у таблицях набирається розміром 12 пт через один інтервал, «шапки» таблиць виділяються напівжирним стилем.

Фотографії подаються у форматах \*.tiff, \*.jpeg (СМΥК, 300 dpi). Рисунки виконуються у відтінках сірого, у діаграмах рекомендується використовувати різнотекстурні заливки на основі чорного та білого кольорів.

Нумерація таблиць і графічних об'єктів (*Таблиця 1, Рис. 1*) та посилання на них по тексту (табл. 1, рис. 1) є обов'язковими. Заголовки таблиць та графічних об'єктів подаються кеглем шрифту основного тексту статті (14 пт) і виділяються **напівжирним стилем**.

Назви біологічних видів і родів у тексті подаються латинською мовою і *виділяються курсивом*. Автори видів і родів наводяться лише при першому згадуванні виду і курсивом не виділяються.

Формули слід набирати у редакторі Microsoft Equation, розмір знаків має бути співрозмірним шрифту основного тексту статті.

Фізичні величини наводяться в одиницях СІ.

**Анотація** повинна відбивати отримані результати і головні висновки статті та передавати читачеві основну її сутність. Мінімальний обсяг текстової частини анотації становить 1500 символів (без урахування пробілів). Резюме всіма мовами має бути ідентичним.

**Дані про авторів** подаються на окремому аркуші за такою схемою:

- прізвище, ім'я, по-батькові (повністю);
- науковий ступінь;
- вчене звання;
- посада;
- місце роботи (установа, структурний підрозділ);
- адреса для поштового листування;
- контактні номери телефону (робочий, мобільний).

Матеріали надсилаються на електронну адресу редакції у вигляді текстового файлу у форматі \*.doc (без нумерації сторінок!), а ідентичний примірник, роздрукований на папері формату А4 із пронумерованими сторінками, пересилається поштою (разом із даними про авторів).

Рукопис із фактологічними помилками до розгляду не береться. Матеріали, виконані із порушенням вище вказаних правил, не розглядаються.

**Оплата за друк статті** складає 40 грн. за сторінку. Матеріали включатимуться до друку тільки після оплати. Оплату здійснювати поштовим переказом за такими реквізитами:

Клепець Олені Вікторівні,

вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36003, Україна.

Вказати: за друк статті в журналі «Біологія та екологія»,

ПНПУ імені В.Г. Короленка, природничий ф-т.

Сканокопію квитанції надсилати до редакції електронною поштою.

#### **Координати редакційної колегії:**

*Поштова адреса:* 36003, вул. Остроградського 2, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, кафедра ботаніки, екології та методики навчання біології.

*Секретар редакційної колегії* – Клепець Олена Вікторівна.

*Контактний телефон:* (05322) 2-28-91.

*Електронна адреса:* biozbirnyk@gmail.com

\* \* \*

- За достовірність наукових даних відповідають автори публікацій.
- Думка редколегії може не збігатися з думкою авторів.
- Редакція зберігає за собою право літературної правки тексту.
- Усі права захищені. Передруки і переклади дозволені за згодою автора й видання.



# **БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ**

Науковий журнал

Том 2

№ 1 2016

Редактор *С.В. Гапон*

Літературний редактор *А.М. Горбачук*

Художньо-технічний редактор *І.М. Ковальова*

Комп'ютерна верстка *О.М. Нарижна*

Підписано до друку 29.06.2016 р. Формат 60x84/8.  
Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний. Друк офсетний.  
Ум.-друк. арк. 13,72. Обл.-вид. арк. 12,01.  
Наклад 100 прим. Зам № 1616.

Віддруковано в ПНПУ імені В. Г. Короленка,  
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36003  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру  
серія ДК № 3817 від 01.07.2010 р.