

ISSN 2077-3366

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДНР  
ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCES OF DPR  
DONETSK NATIONAL UNIVERSITY

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ  
ТЕХНОГЕННОГО РЕГИОНА**

Научно-практический журнал

**№ 3–4**

*Основан в 1999 г.*

**PROBLEMS OF ECOLOGY AND NATURE PROTECTION  
OF TECHNOGENIC REGION**

Scientific and practical journal

**№ 3–4**

*Founded in 1999*

**2016**

## Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2016. – № 3–4

В журнале «Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона» публикуются статьи преподавателей, научных сотрудников и аспирантов вузов и научно-исследовательских организаций, которые охватывают широкий круг вопросов экологической, а также флористической, фаунистической, биофизической и физиологической направленности, которые касаются проблем экологии и охраны природы.

Предназначен для специалистов в области экологии, ботаники, зоологии, физиологии растений, человека и животных, биофизики, охраны природы, а также для преподавателей и студентов биологических, экологических факультетов и кафедр высших учебных заведений.

### Редакционная коллегия

|  |   |
|--|---|
| <b>Беспалова С. В.</b> , проф., д-р физ.-мат. наук ( <i>главный редактор</i> )   | ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» |
| <b>Горецкий О. С.</b> , проф., д-р биол. наук ( <i>зам. главного редактора</i> ) | ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» |
| <b>Алемасова А. С.</b> , проф., д-р хим. наук                                    | ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» |
| <b>Бойко М. И.</b> , проф., д-р биол. наук                                       | ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» |
| <b>Глухов А. З.</b> , проф., д-р биол. наук                                      | ГУ «Донецкий ботанический сад»              |
| <b>Калинкин О. Г.</b> , проф., д-р мед. наук                                     | Донецкий НИИ травматологии и ортопедии      |
| <b>Остапко В. М.</b> , проф., д-р биол. наук                                     | ГУ «Донецкий ботанический сад»              |
| <b>Романенко В. А.</b> , проф., д-р биол. наук                                   | ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» |
| <b>Сафонов А. И.</b> , доц., канд. биол. наук                                    | ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» |
| <b>Труш В. В.</b> , доц., канд. мед. наук  | ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» |
| <b>Штирц А. Д.</b> , доц., канд. биол. наук ( <i>отв. секретарь</i> )            | ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» |
| <b>Ярошенко Н. Н.</b> , проф., д-р биол. наук                                    | ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» |

Журнал входит в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по следующим специальностям:

03.02.08 – экология (по отраслям), 03.02.01 – ботаника, 03.02.04 – зоология, 03.03.01 – физиология, 03.01.02 – биофизика (заклчение президиума ВАК ДНР от 30.05.2016 г. № 12/7; приказ № 1134 от 01.11.2016).

Свидетельство о регистрации СМИ, выданное Министерством информации ДНР:  
Серия ААА № 000073 от 21.11.2016 г.

### Адрес редакции:

283050, г. Донецк, ул. Щорса, 46, к. 310  
Донецкий национальный университет,  
Биологический факультет  
Тел.: (062) 302-09-95  
+38(050) 240-78-02

e-mail: [eco-1999@mail.ru](mailto:eco-1999@mail.ru)

Сайт журнала: <http://donnu.ru/ecolog>

*Печатается по решению Ученого совета ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»  
протокол № 11 от 23.12.2016 г.*

## **Problems of ecology and nature protection of technogenic region, 2016, 3–4**

Papers of academic staff, scientific employees and post-graduate students of high schools and research organizations cover a wide range of questions of ecological, floristic, faunistic, biophysical and physiological orientation and touches problems of ecology and nature protection.

It is intended for ecologists, botanists, zoologists, plants physiologists, man and animals physiologists, biophysicists, experts in nature protection and for teachers and students of biological and ecological faculties of higher educational institutions.

### **Editorial Board**

|  |  |
|--|--|
| <b>Bespalova S. V.</b> (Editor-in-Chief) | Donetsk National University                              |
| <b>Goretsky O. S.</b> (Associate Editor) | Donetsk National University                              |
| <b>Alemasova A. S.</b>                   | Donetsk National University                              |
| <b>Boiko M. I.</b>                       | Donetsk National University                              |
| <b>Glukhov A. Z.</b>                     | Donetsk Botanical Garden                                 |
| <b>Kalinkin O. G.</b>                    | Donetsk Research Institute of Traumatology and Orthopedy |
| <b>Ostapko V. M.</b>                     | Donetsk Botanical Garden                                 |
| <b>Romanenko V. A.</b>                   | Donetsk National University                              |
| <b>Safonov A. I.</b>                     | Donetsk National University                              |
| <b>Trush V. V.</b>                       | Donetsk National University                              |
| <b>Shtirts A. D.</b> (Managing editor)   | Donetsk National University                              |
| <b>Yaroshenko N. N.</b>                  | Donetsk National University                              |

Journal is included in the list of scientific specialized editions of Biological sciences: 03.02.08 – ecology (by fields of science), 03.02.01 – botany, 03.02.04 – zoology, 03.03.01 – physiology, 03.01.02 – biophysics (approved by Decision of VAK DPR dated 30.05.2016, № 12/7; order 1134 dated 01.11.2016).

Certificate of registration of the media, issued by the Ministry of Information DPR:  
Series AAA № 000073 of 11.21.2016.

### **Address of editorial board:**

Faculty of Biology, Donetsk National University,  
Schorsa str., 46/310, Donetsk, 283050.  
Tel.: (062) 302-09-95  
+38(050) 240-78-02

e-mail: [eco-1999@mail.ru](mailto:eco-1999@mail.ru)

Web-site of journal: <http://donnu.ru/ecolog>

*Printed by decision of Donetsk National University Scientific Council  
proc № 11 dated 26.12.2016*

© Donetsk National University, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФЛОРА, ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

|  |    |
|--|----|
| <i>Гридько О. А., Москалевский А. В.</i> Значение сроков черенкования и типов стеблевых черенков при искусственном вегетативном размножении некоторых видов рода <i>Populus</i> L. в условиях г. Донецка ..... | 6  |
| <i>Мирненко Э. И., Захаренкова Н. С.</i> Тенденции в выборе водорослей – индикаторов морской среды .....   | 13 |
| <i>Сафонов А. И.</i> Структурная разнокачественность эмбриональных структур фитоиндикаторов в Донбассе .....   | 23 |

### ФАУНА, ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ЖИВОТНОГО МИРА

|  |    |
|--|----|
| <i>Амолин А. В.</i> К изучению пчел-опылителей плодово-ягодных культур на приусадебных участках г. Донецка .....                                   | 30 |
| <i>Прокопенко Е. В., Савченко Е. Ю.</i> Аннотированный список пауков (Aranei) БООПТРЗ «Хомутовская степь – Меотида» .....                          | 41 |
| <i>Штирц А. Д., Кашук Н. Ю.</i> Экологическая структура населения панцирных клещей (Acari: Oribatida) промышленных площадок шахт г. Макеевки ..... | 71 |

### ФИЗИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ, МИКОЛОГИЯ

|  |    |
|--|----|
| <i>Загнитко Ю. П., Бойко М. И.</i> Зависимость активности ферментного препарата тромболитического действия штамма В-02 <i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr. от значений температуры и рН среды ..... | 79 |
| <i>Чемерис О. В., Бойко М. И.</i> Влияние различных источников азотного питания на молокосвертывающую активность штамма <i>Irpex lacteus</i> 2432 .....  | 84 |

### ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОФИЗИКИ И ФИЗИОЛОГИИ

|   |    |
|---|----|
| <i>Фролова Г. А., Богданова С. А.</i> Поведенческий ответ самцов и самок белых крыс с разным уровнем активности на блокирование рецепторов половых гормонов ..... | 91 |
| <b>Правила для авторов</b> .....  | 97 |

## CONTENTS

### FLORA, ECOLOGY AND PROTECTION OF THE PLANT KINGDOM

|  |    |
|--|----|
| <i>Grydko O. A., Moskalevskiy A. V.</i> The significance of cutting time and types of stem cuttings in artificial vegetative propagation of some species of the genus <i>Populus</i> L. in the conditions of Donetsk ..... | 6  |
| <i>Mirnenko E. I., Zakharenkova N. S.</i> The selection tendencies in the marine environment bioindicator organisms .....  | 13 |
| <i>Safonov A. I.</i> Diversity in the quality of embryonic structures of phytoindicators in Donbass .....  | 23 |

### FAUNA, ECOLOGY AND PROTECTION OF THE ANIMAL KINGDOM

|  |    |
|--|----|
| <i>Amolin A. V.</i> Studying bees as pollinating fruit crops in home gardens of Donetsk .....  | 30 |
| <i>Prokopenko E. V., Savchenko E. Yu.</i> Check-list of spiders of «Khomutovskaya step – Meotida» .....  | 41 |
| <i>Shtirts A. D., Kashuk N. Yu.</i> Ecological structure of the oribatid mite populations (Acari: Oribatida) of the mines' industrial sites in Makeyevka ..... | 71 |

### PHYSIOLOGY AND ECOLOGY OF THE PLANT, MYCOLOGY

|  |    |
|--|----|
| <i>Zagnitko Yu. P., Boyko M. I.</i> The dependence of the activity of the enzyme preparation of thrombolytic action of the strain B-02 <i>Irpex lacteus</i> Fr. values of temperature and pH ..... | 79 |
| <i>Chemeris O. V., Boyko M. I.</i> The influence of different sources of nitrogen nutrition on milk-clotting activity of strain <i>Irpex lacteus</i> 2432 .....                                    | 84 |

### FUNDAMENTAL AND APPLIED PROBLEMS OF BIOPHYSICS AND PHYSIOLOGY

|   |    |
|---|----|
| <i>Frolova G. A., Bogdanova S. A.</i> Behavioral response of males and females of white rats with different levels of activity at blocking of receptors of sex hormones ..... | 91 |
| <b>Rules for authors</b> .....  | 97 |

УДК 582.681.81 : 581.165 (477.62)

© О. А. Гридько, А. В. Москалевский

**ЗНАЧЕНИЕ СРОКОВ ЧЕРЕНКОВАНИЯ И ТИПОВ СТЕБЛЕВЫХ ЧЕРЕНКОВ ПРИ  
ИСКУССТВЕННОМ ВЕГЕТАТИВНОМ РАЗМНОЖЕНИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ  
РОДА *POPULUS* L. В УСЛОВИЯХ Г. ДОНЕЦКА**

*ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»  
283050, г. Донецк, ул. Щорса, 46; e-mail: grydko@mail.ru*

*Гридько О. А., Москалевский А. В. Значение сроков черенкования и типов стеблевых черенков при искусственном вегетативном размножении некоторых видов рода *Populus* L. в условиях г. Донецка. – Приведены результаты исследований укореняемости стеблевых черенков некоторых видов рода *Populus* L. в разные фазы развития побегов в условиях тепличного комплекса с искусственным доувлажнением воздуха. Укореняемость и развитие придаточных корней на стеблевых черенках находится в прямой зависимости от типов черенков и сроков черенкования. Более эффективным типом черенков для большинства исследованных видов являются одревесневшие черенки весеннего и летнего срока черенкования.*

*Ключевые слова:* сроки черенкования, тип черенков, ризогенез, укореняемость.

**Введение**

Укоренение стеблевых черенков в значительной степени зависит от определения сроков черенкования и имеет большое практическое значение. На практике правильно определенные оптимальные сроки черенкования, от которых зависит успех размножения растений черенками, обеспечивают высокий процент укореняемости черенков за короткий промежуток времени без обработки их физиологически активными веществами (ФАВ) или стимуляторами роста, рост и развитие адвентивных (придаточных) корней, активную реакцию или ответ на обработку стимуляторами роста, а также высокий процент приживаемости корнесобственных растений при их пересадке и доращивании.

Определению сроков черенкования уделяют особое внимание почти все исследователи, которые занимаются искусственным вегетативным размножением растений [1–4, 6]. Одни из них называют календарные даты, другие утверждают, что сроки черенкования зависят от географического положения места черенкования и метеорологических факторов [1–4]. Ряд исследователей [2, 3, 9, 10] связывают сроки черенкования с фазами развития побегов. Вместе с тем, все исследователи убеждены в том, что лучший срок черенкования определяется опытным путем, с учетом географического положения, метеорологических факторов и фаз развития побегов.

По этой причине основное внимание уделяется определению оптимальных сроков черенкования и выявлению более эффективных типов черенков, которые характеризуются высокой корнеобразовательной способностью каждого вида. В то время, как календарные сроки могут существенно изменяться в зависимости от климатических факторов и погодных условий, тип черенков всегда отвечает определенной фазе развития побегов.

В течение вегетационного периода регенерационная способность отдельного растения может варьировать в широких пределах, что проявляется при его размножении. Поэтому важным является индивидуальный подход в установлении оптимальных сроков черенкования для отдельно взятого вида растения.

Размножение растений путем черенкования – один из известных способов искусственного вегетативного размножения растений. Для многих древесных пород, в том числе и видов рода *Populus* L. (Тополь), этот способ нашел широкое практическое применение [7, 8, 11–13].

В настоящее время зеленые насаждения города Донецка находятся в возрасте старения. Для реконструкции существующих и планирования новых зеленых зон города насущной проблемой является выращивание или получение качественного посадочного материала местной репродукции. Правильное установление оптимальных сроков черенкования и типов черенков позволяет решить данную проблему за более короткий срок и является гарантией успешности при искусственном вегетативном размножении растений стеблевыми черенками. Поэтому актуальность темы исследования не вызывает сомнения.

Изучение данного вопроса позволит подойти к прогнозированию результатов вегетативного размножения исследуемых видов и поэтому является перспективным для решения вопросов озеленения городских территорий.

Цель работы – определить оптимальные сроки черенкования и типы черенков тополей при их вегетативном размножении стеблевыми черенками для возможности получения посадочного материала местного происхождения.

Современные исследования по изучению регенерационной способности реализованы для других групп древесных растений на территории региона [2, 3], а в прошлом лишь небольшое количество авторов посвятили свои труды проблемам вегетативного размножения видов рода *Populus* на территории Донбасса [8, 13], что подтверждает актуальность и практическое значение данной работы.

### Материал и методы исследования

В основу эксперимента по вегетативному размножению положена методика черенкования, разработанная М. Т. Тарасенко [9], модифицированная А. З. Глуховым, Н. Ф. Довбыш [2] для условий Донбасса. Ризогенез стеблевых черенков изучали в течение 2013–2014 гг. в оранжерее тепличного комплекса ГУ «Донецкий ботанический сад». Оптимальные условия влажности создавали, используя установку искусственного увлажнения воздуха «туман», которая работала в прерывистом режиме. В качестве субстрата использовали крупнозернистый песок без органических добавок. По мнению многих исследователей, такой песок достаточно стерильный и характеризуется хорошей водо- и воздухопроницаемостью [2, 3].

Черенкование проводили в зависимости от состояния побегов и развития растений в течение вегетационного периода: одревесневшими ранневесенними стеблевыми черенками, взятыми до начала распускания почек (четвертая декада марта); зелеными стеблевыми черенками в фазу активного роста побегов (третья декада мая); полуодревесневшими стеблевыми черенками в фазу окончания роста побегов (четвертая декада июня); одревесневшими стеблевыми черенками с листьями в фазу окончания одревеснения побегов (четвертая декада августа). Для исследований брали побеги с диаметром у основания не менее 1 см, с хорошо развитыми почками. Нарезали черенки минимально-оптимальных размеров, длиной 8–10 и 15 см с одним, двумя, тремя междоузлиями. У видов с короткими междоузлиями и мелкими листьями оставляли 2–4 листа в верхней части; с длинными междоузлиями и большой площадью листовой пластинки оставляли 1–2 листа на черенке, а иногда даже половину. Верхний срез на черенке делали прямым, на несколько см выше почки, а нижний – сразу под почкой, косым, с целью увеличения площади меристематических тканей. Для всех типов черенков использовали порослевые или удлиненные побеги вегетативного происхождения. Укореняемость черенков определяли процентом укорененных от количества высаженных. Статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятым методикам [5].

Материалом наших исследований были широко распространенные в озеленении города виды – *Populus balsamifera* L., *P. bolleana* Lauche., *P. deltoides* Marsh., *P. pyramidalis* Rozier, *P. simonii* Carr., а также виды, мало встречающиеся в зеленых насаждениях – *P. alba* L., *P. tremula* L. и *P. trichocarpa* Torr. et Gray. Ниже приведена их краткая биоморфологическая характеристика.

*P. alba* (тополь белый) – дерево высотой до 30 м и до 1,5 м в диаметре, с широкой шатровидной кроной. Сучья толстые, ствол часто разветвляется почти у основания. Кора у молодых экземпляров гладкая, светло-серая или зеленовато-серая, в старом возрасте, особенно в нижней части ствола, с черными глубокими трещинами. Побеги покрыты белым войлоком. Почки мелкие, опушенные, у старых деревьев голые, блестящие. Листья округлые или эллиптические, выемчато-туполопастные. Молодые листья серебристые из-за наличия войлочного опушения. Цветет незадолго до распускания листьев. Очень быстрорастущий вид, морозо- и засухоустойчив, дымо- и газоустойчив. Стеблевые черенки укореняются слабо. Декоративен благодаря мощному габитусу ствола и кроны и серебристым листьям. Может быть рекомендован для использования в культуре при озеленении, особенно в парках и лесопарках [11, 13].

*P. balsamifera* (тополь бальзамический) – дерево высотой 15–20 м и до 1 м в диаметре. Крона раскидистая, широкояйцевидная. Кора у молодых деревьев зеленовато-коричневая, гладкая; у старых – снизу темно-серая, трещиноватая, выше серая, гладкая. Почки крупные, сильноклейкие, ароматные, зеленовато-коричневые. Листья яйцевидные с заостренной вершиной. Цветет одновременно с распусканием листьев. Быстрорастущий вид, особенно в молодом возрасте. Частично выносит затенение, очень морозоустойчив, малотребовательный к плодородию почв, газоустойчив. Хорошо выносит сухость воздуха и почвенное засоление. Хорошо размножается одревесневшими черенками [11, 13].

*P. bolleana* (тополь туркестанский) – дерево высотой до 30 м с пирамидальной кроной. Ствол прямой с ветвями, направленными вверх. Кора светлая, серо-зеленая, гладкая, лишь у старых деревьев при основании ствола растрескивающаяся. Побеги, почки и черешки листьев белоопушенные. Листья эллиптические, округлые, острозубчатые, похожи на листья осины. Цветет до распускания листьев. Растет очень быстро. Газо- и дымоустойчив. Легко размножается одревесневшими черенками. Декоративен благодаря правильной пирамидальной форме кроны, светлой окраске коры [13].

*P. deltoides* (тополь канадский) – дерево высотой до 30–35 м и до 2 м в диаметре. Крона шатровидная. Кора в верхней части ствола гладкая и светлая, внизу темно-серая, трещиноватая. Почки буроватые, клейкие. Листья темно-зеленые, широкотреугольные, по краям с крупными железистыми зубцами. Цветет до распускания листьев. Быстрорастущий вид, морозоустойчив, дымо- и газоустойчив. Легко размножается одревесневшими черенками. Декоративен благодаря блестящим темно-зеленым листьям и мощному габитусу ствола [11, 13].

*P. pyramidalis* (тополь пирамидальный) – дерево достигает высоты 20–25 м и 1 м в диаметре, имеет узкопирамидальную или колонновидную крону и тонкие прижатые к стволу ветви. Кора темно-серая, почти черная, с глубокими трещинами. Почки заостренные, желтовато-бурые, блестящие. Листья широкотреугольные, реже ромбические, коротко заостренные, по краям с тупыми загнутыми вперед зубчиками. Цветет до распускания листьев. Хорошо переносит сухость воздуха и неблагоприятные городские условия (запыленность, задымление). Весьма светолюбив, недостаточно зимостоек. Легко размножается одревесневшими стеблевыми черенками. Очень декоративен благодаря плотной темно-зеленой пирамидальной кроне. Эффектен во всех типах посадок [13].

*P. simonii* (тополь китайский) – дерево высотой 10–15 м и до 0,5 м в диаметре. Крона шатровидная с повислыми ветвями. В старом возрасте издали напоминает березу бородавчатую. Ствол прямой, хорошо очищенный от сучьев. Кора ствола светло-серо-зеленая, гладкая, растрескивающаяся только у основания. Почки клейкие, ароматичные, бурого цвета. Листья сверху зеленые, снизу беловато-сизоватые. Цветет одновременно с распусканием листьев. Быстрорастущий вид, светолюбив, засухо- и морозоустойчив, к почве малотребователен, достаточно дымо- и газоустойчив. С легкостью размножается одревесневшими черенками. Декоративен благодаря плакучей форме кроны. Этот вид очень красив в редких группах, в рядовых посадках и пригоден для оформления водоемов [11, 13].

*P. tremula* (тополь дрожащий, осина) – дерево высотой 10–12 м, до 1 м в диаметре. Крона яйцевидная, довольно редкая. Кора ствола светло-зелено-серая, гладкая почти до основания и только у более старых деревьев с продольными трещинами. Почки продолговато-яйцевидные, заостренные, красно-бурые, блестящие. Листья очередные, округлые или слегка вытянутые, выемчато-зубчатые по краю, голые, жесткие, сверху серо-зеленые, снизу бледнее. Цветет задолго до распускания листьев, раньше всех других видов. Быстрорастущий вид, светолюбив и морозоустойчив, к почве малотребователен, достаточно дымоустойчив. Декоративен благодаря стройному светлоокрашенному стволу и яркой окраске листьев осенью [11, 13].

*P. trichocarpa* (тополь волосистоплодный) – дерево высотой 10–15 м и до 1 м в диаметре. Крона шатровидная. Кора на стволе вначале светло-серая, позднее темно-серая, растрескивающаяся и отслаивающаяся уже в молодом возрасте. Почки клейкие, ароматные, коричневые с красноватым оттенком. Листья от широко- или удлинненно-яйцевидных до яйцевидно-ланцетных, по краю мелкожелезисто-зубчатые, темно-зеленые, блестящие. Цветет одновременно с распусканием листьев. Быстрорастущий вид, морозоустойчив, требователен к влажности воздуха и почвы, неgasоустойчив. Успешно размножается одревесневшими черенками. Декоративен благодаря блестящим темно-зеленым листьям и светлой окраске коры. Аромат листьев и распускающихся почек весной ощущается на большом расстоянии [11, 13].

### Результаты и обсуждение

Способность к формированию корней у стеблевых черенков каждого вида проявляется по-разному и находится в определенной зависимости от сроков черенкования и типов черенков. Оптимальный тип черенков и сроки черенкования определяли по лучшим показателям процента укореняемости. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1

### Показатели укореняемости различных типов стеблевых черенков некоторых видов рода *Populus L.*

| Вид                                     | Типы черенков       |                                 |                     |                                 |                     |                                 |                     |                                 |
|---|---------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|
|   | А                   |                                 | В                   |                                 | С                   |                                 | D                   |                                 |
|   | укореняемость,<br>% | длина<br>корней,<br>см<br>M ± m |
| <i>Populus alba L.</i>                  | 15                  | 3,1±1,86                        | 0                   | 0,0±0,00                        | 0                   | 0,0±0,00                        | 24                  | 4,1±0,82                        |
| <i>P. balsamifera L.</i>                | 78                  | 8,4±1,26                        | 28                  | 8,1±0,22                        | 52                  | 6,9±0,35                        | 71                  | 11,3±1,78                       |
| <i>P. bolleana</i> Lauche.              | 65                  | 9,3±1,44                        | 0                   | 0,0±0,00                        | 0                   | 0,0±0,00                        | 57                  | 8,2±1,29                        |
| <i>P. deltoides</i> Marsh.              | 54                  | 7,4±0,56                        | 32                  | 5,6±0,76                        | 0                   | 0,0±0,00                        | 73                  | 7,2±0,96                        |
| <i>P. pyramidalis</i> Roz.              | 86                  | 10,1±1,37                       | 34                  | 5,8±1,27                        | 48                  | 6,2±1,33                        | 63                  | 9,8±0,92                        |
| <i>P. simonii</i> Carr.                 | 71                  | 10,4±0,87                       | 36                  | 4,7±0,78                        | 56                  | 6,3±0,62                        | 89                  | 7,6±1,31                        |
| <i>P. tremula L.</i>                    | 0                   | 0,0±0,00                        | 0                   | 0,0±0,00                        | 0                   | 0,0±0,00                        | 0                   | 0,0±0,00                        |
| <i>P. trichocarpa</i><br>Torr. et Gray. | 83                  | 9,2±1,48                        | 19                  | 2,7±0,54                        | 43                  | 4,3±0,28                        | 72                  | 5,8±0,67                        |

Примечание. А – одревесневшие (срок черенкования – IV декада марта); В – зеленые (срок черенкования – III декада мая); С – полуодревесневшие (срок черенкования – IV декада июня); D – одревесневшие (срок черенкования – IV декада августа); M ± m – среднее значение ± ошибка; 0 – черенки не укоренились.

На основании полученных данных по исследованию ризогенеза черенков установлено, что наиболее оптимальными для *P. bolleana*, *P. simonii*, *P. balsamifera*, *P. trichocarpa* и *P. pyramidalis* являются одревесневшие черенки, заготовленные весной до начала распускания почек. Процент их укореняемости находится в пределах от 65 до 86%.

Одревесневшие стеблевые черенки имеют больший, по сравнению с зелеными и полуодревесневшими черенками, запас питательных веществ, благодаря чему у них образуется корневая система [2, 3, 9].

Выявлено, что для изученных видов также оптимальными являются одревесневшие черенки, заготовленные летом; их укореняемость варьирует от 63 до 89%. Следует отметить, что высокую способность к ризогенезу проявили одревесневшие черенки этого же срока черенкования и у *P. bolleana*, укореняемость которого составила 57%.

Зеленые и полуодревесневшие черенки у исследованных видов проявили низкую способность к ризогенезу, за исключением *P. simonii*, у которого укоренилось 56% черенков, заготовленных в последнюю декаду июня.

В результате проведенных исследований необходимо отметить тот факт, что некоторые изученные виды способны образовывать придаточные корни в течение всего вегетационного периода (*P. balsamifera*, *P. pyramidalis*, *P. simonii* и *P. trichocarpa*). Эти виды укореняются всеми типами черенков и характеризуются высокой регенерационной способностью – высоким процентом укореняемости за достаточно короткий период времени.

Для некоторых видов регенерационная способность проявляется лишь в отдельные фазы развития их побегов и отвечает определенному типу черенков. Так, *P. alba* и *P. bolleana* укореняются только одревесневшими стеблевыми черенками разного срока заготовки, за исключением зеленых и полуодревесневших черенков, которые вовсе не укореняются.

В то же время существуют виды, которые в течение всего вегетационного периода проявляют низкую регенерационную способность. К таким видам относится *P. tremula*. Стеблевые черенки этого вида (все исследованные нами типы черенков) не укоренились ни в одном из вариантов опыта. Большинство из них образовывали каллус, некоторые формировали несколько небольших корешков первого порядка и отмирали. Возможно, это связано с генетическими особенностями данного вида или с неопределенными для него оптимальными сроками черенкования, при которых его эндогенные физиологические вещества смогут стимулировать ризогенез. Литературные данные также свидетельствуют о том, что вид *P. tremula* относится к видам с низкой регенерационной способностью – его стеблевые черенки не укореняются вовсе или образуют корни только единичные черенки. Обычно же черенки этого вида быстро загнивают [8, 11, 13]. Таким образом, для этого вида необходимо найти приемы, которые индуцировали бы его корнеобразовательную способность.

Экспериментальным путем определено, что оптимальным сроком для черенкования одревесневшими стеблевыми черенками является последняя декада марта, то есть время, когда растения выходят из состояния покоя, когда начинается процесс сокодвижения, но почки еще не распускаются и последняя декада августа, что согласуется с литературными источниками [2–4, 6, 10]. Заготовленные и высаженные из таких побегов одревесневшие черенки весеннего срока черенкования за месяц – полтора укоренились, а затем их пересаживали в открытый грунт. После этого освобождается место в теплице для размножения летними черенками. Одревесневшие черенки летнего срока посадки оставались зимовать в теплице, так как не успевали укорениться из-за погодных условий.

### **Выводы**

В экологических условиях г. Донецка наивысшую способность к ризогенезу проявили одревесневшие и полуодревесневшие стеблевые черенки, зеленые же – очень низкую. Продолжительность выращивания саженцев из зеленых и полуодревесневших черенков значительно длиннее, чем из одревесневших, поэтому экономически выгоднее изученные

виды размножать именно одревесневшими черенками. За первый год вегетации эти корнесобственные растения имеют значительные размеры прироста надземных побегов и хорошо развитую корневую систему.

Полученные результаты показали, что виды рода *Populus*, кроме *P. tremula*, можно размножать стеблевыми черенками в соответствии с фазами роста и развития их побегов. Наши исследования указывают на тесную связь между фазами роста и развития побегов и укореняемостью черенков, взятых с побегов в соответствующие фазы роста. Это дает возможность как можно ближе подойти к прогнозированию результатов черенкования исследованных видов для повышения выхода укорененных черенков.

Эмпирически установлены оптимальные сроки черенкования и типы черенков для размножения тополей в условиях г. Донецка. Выяснено, что у большинства исследованных видов лучшие результаты укореняемости и более высокие показатели ризогенеза были у полу- и одревесневших стеблевых черенков ранневесеннего и летнего сроков черенкования.

Изученные виды при правильно установленных оптимальных сроках черенкования и типах черенков можно размножать стеблевыми черенками без стимулирующих корнеобразовательный процесс средств.

Для *P. tremula* необходимо продолжить исследование биоэкологических особенностей его роста и развития и поиска приемов стимуляции его ризогенной способности.

Исследованные виды являются перспективными для массового размножения и получения посадочного материала местной репродукции.

### Список литературы

1. Билык Е. В. Размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой / Е. В. Билык. – К. : Наук. думка, 1993. – 94 с.
2. Глухов О. З. Прискорене розмноження малопоширених деревних листяних рослин на південному сході України / О. З. Глухов, Н. Ф. Довбиш. – Донецьк : ТОВ «Лебідь», 2003. – 162 с.
3. Глухов О. З. Розмноження декоративних кущових листяних рослин в умовах південного сходу України / О. З. Глухов, Л. В. Хархота. – Донецьк : Вид-во «Ноулідж», 2011. – 124 с.
4. Ермаков Б. С. Выращивание саженцев методом черенкования / Б. С. Ермаков. – М. : Лесная пром-сть, 1975. – 152 с.
5. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев. – М. : Наука, 1984. – 424 с.
6. Комаров И. А. О размножении древесных растений весенними черенками / И. А. Комаров // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1971. – Вып. 79. – С. 111-113.
7. Кулагин А. Ю. Тополя в Предуралье: дендрэкологическая характеристика и использование / А. Ю. Кулагин, И. Р. Кагарманов, Л. Н. Блонская. – Уфа : Гилем, 2000. – 124 с.
8. Редько Г. И. Биология и культура тополей / Г. И. Редько. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. – 175 с.
9. Тарасенко М. Т. Размножение растений зелеными черенками / М. Т. Тарасенко. – М. : Колос, 1967. – 252 с.
10. Тарасенко М. Т. Зелёное черенкование садовых и лесных культур / М. Т. Тарасенко. – М. : МСХА, 1991. – 272 с.
11. Царев А. П. Сортоведение тополя / А. П. Царев. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1985. – 152 с.
12. Шишкин С. В. Размножение видов и гибридов тополя (*Populus* L.) зимними стеблевыми черенками / С. В. Шишкин // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : сб. науч. статей по матер. XV междунар. науч.-практ. конф. (г. Барнаул, 23–26 мая 2016 г.). – Барнаул : Концепт, 2016. – С. 295-298.
13. Щепотьев Ф. Л. Культура тополей / Ф. Л. Щепотьев. – Харьков, 1959. – 138 с.

**Grydko O. A., Moskalevskiy A. V. The significance of cutting time and types of stem cuttings in artificial vegetative propagation of some species of the genus *Populus* L. in the conditions of Donetsk.** – The results of the study of stem cuttings root striking capacity of some species of the genus *Populus* L. in different phases of development under greenhouse conditions with artificial air humidification have been presented. Striking capacity and development of adventitious roots in the stem cuttings is directly dependent on the type and timing of cuttings. A more effective type of cuttings for the majority of the studied species are woody cuttings of the spring and summer period of propagation.

*Key words:* cutting time, type of cuttings, root formation, root striking.

© Э. И. Мирненко, Н. С. Захаренкова

## ТЕНДЕНЦИИ В ИЗУЧЕНИИ ВОДОРΟΣЛЕЙ – ИНДИКАТОРОВ МОРСКОЙ СРЕДЫ

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

283050, г. Донецк, ул. Щорса, 46

e-mail: [eduard\\_mirnenko@list.ru](mailto:eduard_mirnenko@list.ru), [natalya\\_zaharenkova@mail.ru](mailto:natalya_zaharenkova@mail.ru)

**Мирненко Э. И., Захаренкова Н. С. Тенденции в выборе водорослей – индикаторов морской среды.** – Статья содержит данные о важнейших параметрах биоиндикации водной среды. Проанализированы различные источники литературы. Установлены наиболее часто используемые виды-индикаторы морской среды. На основе проведенного исследования установлены виды водорослей фитопланктона, дающие оценку состояния окружающей среды.

*Ключевые слова:* биоиндикатор, отдел, организмы, водоросли.

### Введение

Водоросли являются низшими автотрофными организмами, составляющими основу трофической пирамиды и, следовательно, первыми участвуют в утилизации трофического базиса экосистемы, потребляя для построения органического вещества биогенные соединения азота и фосфора. Интенсивность биогенной нагрузки отражается не только в обилии развивающихся на этой базе водорослей, но также и на их видовом составе. Именно эти характеристики – изменение численности и видового состава при изменении трофической базы водорослей – используют в биоиндикационных методах [20].

Важнейшими параметрами биоиндикации водной среды являются: определение видового состава водорослей планктона, использование водорослей, как объектов биотестирования состояния среды, сравнительный морфологический анализ состояния клеток, динамика различных параметров сообществ и отдельных организмов. Все выше перечисленные параметры позволяют судить о качестве окружающей среды. Закономерности функционирования водных экосистем в условиях антропогенного пресса можно установить с помощью данных о флористическом и ценотическом разнообразии сообществ.

Самым существенным звеном в методах биоиндикации является видовой состав сообществ водорослей. Система биоиндикации развивалась таким образом, что сначала было замечено появление или исчезновение определенных видов в конкретных условиях среды. То есть в качестве индикатора условий использовалась система «вид-индикатор: есть – нет». Система развивалась по направлению расширения списка видов-индикаторов, которые позднее стали группироваться по наиболее ярко выраженным характеристикам условий. Количественные характеристики обилия видов включились в систему позднее сначала в балльной, а затем в доленой форме. Методы биоиндикации разрабатываются с начала XX века, однако существенный скачок произошел с разработкой метода Сладечека [17], а затем – Ватанабе [24].

Биоиндикационные методы на основе видового состава сообществ и обилия водорослей дают интегральную оценку результатов всех природных и антропогенных процессов, протекавших в водном объекте [7]. Кроме того, биоиндикация по сообществам водорослей является биологическим экспресс-методом, в то время как химические анализы дорогостоящи, при этом основным преимуществом автотрофов является то, что водоросли первыми в трофической цепи реагируют на загрязнители, не успевая их накапливать. Реакцией на изменение условий среды является изменение состава и обилия водных организмов, причем смена сообщества водорослей может произойти за несколько часов при смене условий среды. Методы биоиндикации по высшему трофическому звену наземных экосистем бассейна водосбора еще не достаточно разработаны. Биоиндикационные оценки по низшим трофическим уровням используются довольно широко [3, 11, 20].

Таким образом, изучение тенденций в выборе организмов биоиндикаторов особенно морской среды является актуальным. Биоиндикационные методы, являются более дешевыми, и не менее информативными, чем проведение дорогостоящего химического анализа.

### Обзор литературы

Один из основных показателей загрязнения биологическими веществами является индекс сапробности [7], характеризующий зоны, различающиеся по количеству неразложившегося белка, по наличию или отсутствию кислорода, по наличию или отсутствию сероводорода.

На основании этого их делят на полисапробные, бета-мезосапробные, альфа-мезосапробные, олигосапробные, для каждой зоны оценено качество загрязнения:

- олигосапробная зона (качество воды 1 – 1-й класс вод, т.е. очень чистая вода);
- бета-мезосапробная, зона – умеренно загрязненная вода;
- альфа-мезосапробная зона – загрязненная вода;
- полисапробная зона (5-6-й классы) – грязные воды.

После полисапробной зоны есть еще ряд зон – очень грязные, но в основном используют 4 зоны [23].

Описанная выше система была разработана Р. Пантле и Г. Буком и унифицирована позднее В. Сладечеком. Но следует учитывать, что планктонные водоросли дают как бы сиюминутную характеристику, а перифитон, как прикрепленные к субстрату и находящиеся на одном и том же месте, характеризуют состояние водоема, дают как бы сглаженную характеристику [13].

Признаками интенсивного загрязнения являются: высокий уровень донного осадка, высокая мутность воды особенно в теплый период, пленка на поверхности водного зеркала, неприятный запах, активное газообразование, периодические заморы, неконтролируемое размножение фитопланктона (синезеленые водоросли, тина, ряска) [13]. Выход на доминантное положение синезеленых водорослей («цветение» водоема) чередуется с заморами гидробионтов и ихтиофауны, т.к. разложение биомассы отмирающих синезеленых водорослей, забирает из воды жизненно необходимый кислород, вырабатывая при этом питательные вещества для нового массового «цветения». Загрязнение водоема в первую очередь отрицательно воздействует на ключевой элемент биологического равновесия и самоочищения водоема – состав полезной микрофлоры водоема (биоценоз). Водоемы с нарушенным микробиологическим самоочищением быстрее перенасыщаются неокисленной органикой и биогенными элементами, что необратимо приводит к эвтрофированию. Для спасения и восстановления водоема необходима интенсивная очистка воды и донных отложений от гниющей органики и биогенных элементов, восстановление кислородного режима и механизмов биологического самоочищения водоема [13].

Наиболее подходящими оказались бурые водоросли-макрофиты и моллюски. Водоросли отражают концентрацию металлов в окружающей среде с высокой степенью интегрирования, которая, очевидно, связана с исключительно большим периодом полувыведения (до нескольких месяцев) биологически связанных металлов. Полагают, что поглощение металлов водорослями имеет ионно-обменный характер [16].

Водоросли также являются информативным показателем радиоэкологического состояния вод, т.к. обладают высокой концентрирующей способностью и принимают активное участие в миграции и накоплении радионуклидов [8].

Исходя из выше сказанного, можно утверждать, что биологические индикаторы – это организмы-аккумуляторы, с помощью которых (по содержанию токсиканта в тканях) возможно определение относительных концентраций загрязнителей в среде. Так как для сравнения морских акваторий используют одни и те же виды-индикаторы, поэтому появляется единая мера в их биологической оценке.

Все вещества по отношению к живым организмам можно условно разделить на:

- жизненно необходимые;

- токсичные;
- физиологически неактивные.

Очевидно, только в двух первых случаях можно ожидать сравнительно быструю реакцию организма. Физиологически неактивные вещества могут дать лишь отдаленный результат.

Ответные реакции живых организмов на изменение химического состава почвы, воды и воздуха могут быть самыми разнообразными: изменение характера поведения (поведенческие реакции); стимуляция или подавление роста, накопление биомассы; изменение пигментации, состава крови, биоэлектрической активности органов и тканей; нарушение функций систем различных органов (размножения, пищеварения); патолого-анатомические изменения организма; накопление загрязняющих веществ в биомассе и даже гибель [21].

Экологический подход в этом вопросе указывает на необходимость признания и учета следующих основополагающих принципов, полезных и важных для разработки нормативов допустимого загрязнения среды и оценки ее качества:

- качество (оптимальность) условий среды должно устанавливаться для всей биоты по самым чувствительным (видам) и процессам;
- в качестве диагностических признаков для оценки качества среды и состояния экосистем должны использоваться наиболее чувствительные и поэтому информативные процессы и функции на клеточном, тканевом и организменном уровне;
- регистрация изменений и нарушений у организмов и популяций должна осуществляться с помощью объективных и точных методик с использованием современных прецензионных приборов;
- качество (чистоту) среды следует оценивать по долговременному действию загрязнителей (среднегодовых концентраций ингредиентов) и таким же по времени нарушениям и изменениям у живых организмов [22].

Таким образом, биоиндикационные методы могут быть основаны на определении разнообразия видов, экологической валентности видов, сапробности видов и другие. Оценка качества воды по разнообразию видов гидробионтов позволяет установить степень загрязнения водоема, зоны загрязнения, экологические последствия, а также прогнозировать приближение загрязнённых зон по расположению зон сапробности в водоеме. Изучение механизмов функционирования морских прибрежных экосистем основано на понимании поглощения элементов минерального питания различными представителями планктонных сообществ, влияние солености на рост и развитие водорослей, биомониторинг загрязнения водной среды тяжелыми металлами прибрежных акваторий, видовой состав и количественные характеристики водорослей и т.д. Помимо биотических факторов, важнейшим абиотическим фактором среды обитания гидробионтов, в т.ч. одноклеточных водорослей, является общая соленость морской воды.

Для понимания использования биоиндикационных методов, нами были изучены научные статьи, показывающие динамику развития и распространения альгофлоры, а также биоиндикационное состояние вод.

Изучены сезонные изменения прибрежного фитопланктона с 2001 г. по 2008 г. [18] в Одесском заливе в районе биостанции университета. Установлен видовой состав, количественная структура и распределение фитопланктона на трех станциях, расположенных в этом районе и отличающихся различной гидродинамикой вод. Всего обнаружено 236 видов и внутривидовых таксонов микроводорослей. Максимальная численность фитопланктона отмечена в мае 2008 г. Доминировали мелкоразмерные диатомовая водоросль *Thalassiosira pseudonana* Hasle et Heimdal (32%) и синезеленая *Merismopedia punctata* Meyen (45%). Определено влияние гидротехнических сооружений, расположенных в береговой зоне Одесского залива, на развитие фитопланктона. Гидротехнические сооружения закрытого типа, расположенные в прибрежной зоне моря, оказывают существенное влияние на распределение фитопланктона: во все сезоны года видовое богатство, количественные

показатели доминирующих и субдоминирующих видов были значительно выше в открытой части моря, чем в замкнутой акватории.

Исследована сезонная динамика видового состава, обилия видов, численности, биомассы, структуры сообществ по индексам Шеннона, Пиелу и Бергера-Паркера *Bacillariophyta* перифитона экспериментальных стеклянных пластин при ежемесячной экспозиции в акватории крымского побережья Черного моря с декабря 2010 г. по январь 2012 г. при температуре воды от 7,5 до 22,5°C [2]. Обнаружено 55 видов и внутривидовых таксонов *Bacillariophyta*, принадлежащих 3 классам, 14 порядкам, 24 семействам, 49 родам.

Изучена экология диатомового перифитона на территории Морского заповедника. В качестве наиболее удобных модельных объектов рассматривали буи плавучего навигационного ограждения. Они представляют собой экспонируемый в море на определенной глубине в фиксированный временной интервал субстрат, подверженный формированию макрообрастания как растительного, так и животного происхождения, который, в свою очередь, служит субстратом для оседания и развития диатомового перифитона. Был изучен видовой состав и экология диатомовых водорослей перифитона на буях плавучего навигационного ограждения в акваториях зал. Посьета Японского моря, прилегающих к Морскому заповеднику и в различной степени подверженных антропогенной нагрузке [4]. В результате в перифитоне отмечено высокое видовое богатство и преобладание видов  $\beta$ -мезосапробионтов, указывающих на умеренный уровень органического загрязнения вод.

Сообщества диатомовых водорослей, как первичные продуценты органического вещества и начальные звенья биопродукционных процессов, играют важную роль в функционировании прибрежных морских экосистем, достаточно быстро реагируют на изменения среды их обитания и служат индикаторами ее состояния. Эпифитные диатомовые водоросли, которые вместе с бактериями одними из первых заселяют поверхность макрофитов, являются удобной моделью для оценки экологического состояния в любых водных экосистемах, подверженных антропогенному прессу. Исследования микроэпифитона водорослей-макрофитов и цветковых растений ранее проводились лишь в отдельных акваториях российского побережья Японского моря.

Изучено [5] видовое разнообразие диатомовых водорослей эпифитона в заливе Петра Великого Японского моря. Установлено 112 видов и внутривидовых таксонов из классов *Bacillariophyceae* (79 видов), *Fragilariophyceae* (15) и *Coccolithophyceae* (18). Впервые для российских вод Японского моря приводятся 6 видов. Для акваторий с «сильным» уровнем загрязнения характерно минимальное число видов эпифитных диатомовых водорослей (50 видов), увеличение доли  $\alpha$ -мезосапробионтов (38% общего числа видов) и солоноватоводно-морских микроводорослей (43%) при средней солености воды 21,5‰. Для «фоновых» акваторий характерно максимальное видовое разнообразие эпифитов (77), отсутствие  $\alpha$ -мезосапробионтов и преобладание морских диатомей (76%) при солености воды 33,03‰. Талломы макрофитов осевого типа во всех исследуемых районах обрастали эпифитными диатомовыми водорослями в 1,5–3 раза обильнее, чем пластинчатые. Полученные данные свидетельствуют о том, что в настоящее время наиболее неблагоприятная экологическая ситуация складывается в ряде прибрежных акваторий залива Петра Великого, подверженных влиянию хронического антропогенного загрязнения: портовые воды г. Владивостока, Находки, Славянки, а также некоторые водоемы эстуарного типа.

Таким образом, в настоящее время тенденции в выборе организмов как биоиндикаторов состояния морской среды, является очень актуальным. По изученным источникам литературы, можно утверждать, что на основании списка видов выделяются экологические характеристики и дается интегральная оценка состояния водной среды. Наиболее часто для биоиндикации используют отдел *Bacillariophyta*, поскольку диатомовые водоросли являются источником питания для организмов-фильтратов и личинок беспозвоночных, обеспечивая большинство гидробионтов кислородом. Диатомеи также

продуцируют органические соединения – метаболиты, которые могут вызвать гибель моллюсков и их личинок, а также угнетать развитие зоопланктона.

### Материалы и методы исследования

Пробы отбирали в летний период в пос. Урзуф и Юрьевка и г. Бердянске в местах скопления радиоактивных песков.

Пробы в пос. Юрьевка были отобраны планктонной сетью в трех точках:

1) пляж летнего лагеря Приазовского государственного технического университета;  
2) коска Юрьевская, в районе пансионата машиностроителей Мариупольского завода «Азовмаш»;

3) пляж «Солнечный берег», между пос. Новая и Старая Ялта.

Было отобрано 12 проб, по 4 в каждой точке. Пробы в пос. Урзуф были отобраны в трех различных точках:

1) пляж пансионата «Акация» (северо-восточная и юго-западная части);

2) центральный пляж.

Данные пробы были проанализированы, дополнен список видов, экологический анализ, проведено измерение концентрации пигментов в фотосинтетическом аппарате водорослей и флуориметрические измерения.

В г. Бердянске были отобраны 2 пробы с центрального пляжа (р-н Лиски). Затем они были проанализированы, дополнен список видов водорослей. Одновременно с отбором проб были отобраны образцы ильменитовых песков для определения их состава и последующего проведения эксперимента в лабораторных условиях.

Для изучения видового состава фитопланктона были использованы сгущенные пробы, которые были получены планктонной сетью. При отборе проб использовали 10 л морской воды, которые пропускали через планктонную сеть. Фиксацию проводили 4%-м раствором формальдегида [8, 13].

Изучение качественного состава фитопланктона проводили в препаратах раздавленной капли с помощью светового микроскопа МБИ-3 с соблюдением правил микроскопирования. На предметное стекло наносили каплю исследуемой жидкости и накрывали покровным стеклом [8, 13].

### Результаты и обсуждение

Для биоиндикационного метода определения загрязнения водной среды, нами был выбран классический метод определения сапробности по Пантле и Букку.

Исследования были проведены для Таганрогского залива Азовского моря, в ходе которых был составлен систематический список альгофлоры.

Анализ альгологического состава планктона показал, что в литорали Таганрогского залива Азовского моря доминируют водоросли четырех систематических отделов: Cyanoprocarota, Bacillariophyta, Chlorophyta, Dinophyta. Систематическая структура фитопланктона литорали Таганрогского залива Азовского моря на уровне отделов приведена в табл. 1.

Таблица 1

### Систематическая структура фитопланктона литорали Таганрогского залива Азовского моря на уровне отделов

| Отделы          | Количество |          |          |       |       |
|-----------------|------------|----------|----------|-------|-------|
|                 | классов    | порядков | семейств | родов | видов |
| Cyanoprocarota  | 2          | 3        | 8        | 19    | 59    |
| Bacillariophyta | 3          | 21       | 31       | 43    | 80    |
| Chlorophyta     | 3          | 5        | 12       | 30    | 46    |
| Dinophyta       | 1          | 6        | 12       | 23    | 102   |
| Всего           | 9          | 35       | 63       | 115   | 287   |

В Таганрогском заливе Азовского моря были выделены 9 классов, 35 порядков, 63 семейства, 115 родов и 287 видов. Из них максимальное количество видов наблюдали в отделе Dinophyta – 102 вида. По количеству родов (43), семейств (32), порядков (21) и классов (3) доминантом был отдел Bacillariophyta.

Согласно альгологическому списку, нами были выделены виды являющимися индикаторами сапробности вод. Каждая зона сапробности характеризовалась отдельными видами водорослей, которые считаются ее индикаторами. Оценку зон сапробности проводили с использованием лабораторных методов контроля качества вод. Идентифицированные виды наглядно подтвердили сделанный вывод.

В некоторых условиях неоднородного загрязнения применять методы определения сапробности достаточно затруднено, поскольку наблюдается с изменение индикаторной значимости видов в присутствии токсических веществ. Далее (табл. 2) представлены виды индикаторы сапробности вод в литорали Таганрогского залива Азовского моря.

Таблица 2

## Сапробные виды литорали Таганрогского залива Азовского моря

| Сапробные виды водорослей                            | S   | Индекс сапробности | Sh  | h |
|--|-----|--------------------|-----|---|
| <i>Aphanothece clathrata</i> W. West et G. S. West   | β   | 2,3                | 4,6 | 2 |
| <i>A. nidulans</i> P. G. Richt. in Wittr. et Nordst. | о-β | 1,5                | 4,5 | 3 |
| <i>Rhabdoderma lineare</i> Schmidle et Lauterborn.   | х-β | 0,9                | 1,8 | 2 |
| <i>Synechococcus elongatus</i> (Nägeli) Nägeli       | х   | 0,1                | 0,3 | 3 |
| <i>S. nidulans</i> (Pringsh.) Komárek in Bourr.      | β-á | 2,5                | 5   | 2 |
| <i>Aphanocapsa salina</i> Woron.                     | о   | 1,3                | 2,6 | 2 |
| <i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenb.) Kütz.           | о-á | 1,8                | 3,6 | 2 |
| <i>M. punctata</i> Meyen in Wiegmann                 | о-á | 1,9                | 7,6 | 4 |
| <i>M. tenuissima</i> Lemmerm.                        | β-á | 2,4                | 4,8 | 2 |
| <i>Synechocystis aquatilis</i> Sauv.                 | о   | 1,2                | 3,6 | 3 |
| <i>Coelosphaerium dubium</i> Grunov                  | β   | 2,0                | 4   | 2 |
| <i>C. kuetzingianum</i> Nägeli                       | β-о | 1,6                | 3,2 | 2 |
| <i>Eucapsis minor</i> (Skuja) Elenkin                | х   | 0,3                | 0,3 | 1 |
| <i>Microcystis aeruginosa</i> (Kütz.) Kütz           | о-á | 1,8                | 5,4 | 3 |
| <i>M. firma</i> (Breb. et Lemorm.) Schmidle Engl.    | о   | 1,2                | 3,6 | 3 |
| <i>M. flos-aque</i> (Wittr.) Kirchn. in Engl.-Prantl | о-á | 1,8                | 7,2 | 4 |
| <i>M. pulveria</i> (Wood) Forti emend Elenkin        | β   | 2,2                | 2,2 | 1 |
| <i>M. viridis</i> (A. Braun in Rabenh.) Lemmerm      | о-á | 1,8                | 7,2 | 4 |
| <i>Lyngbya contorta</i> Lemmerm.                     | о-β | 1,4                | 4,2 | 3 |
| <i>Oscillatoria amphibia</i> J. Agardh ex Gomont     | о-á | 1,8                | 7,2 | 4 |
| <i>O. limosa</i> J. Agardh ex Gomont                 | β   | 2,3                | 6,9 | 3 |
| <i>O. minima</i> Gikelh.                             | р   | 3,9                | 3,9 | 1 |
| <i>O. planktonica</i> Wolosz. in Geitler             | о-β | 1,5                | 6   | 4 |
| <i>O. putrida</i> Schmidle                           | р   | 3,8                | 3,8 | 1 |
| <i>O. subtilissima</i> Kütz.                         | á   | 3,2                | 3,2 | 1 |
| <i>O. tenuis</i> J. Agardh ex Gomont                 | β-á | 2,4                | 9,6 | 4 |
| <i>Spirulina jenneri</i> (Hassal) Kütz.              | р   | 4,0                | 12  | 3 |

| Сапробные виды водорослей                             | S   | Индекс сапробности | Sh  | h |
|---|-----|--------------------|-----|---|
| <i>S. major</i> Kütz. ex Gomont                       | á   | 3,0                | 12  | 4 |
| <i>S. tenuissima</i> Kütz                             | o-β | 1,4                | 4,2 | 3 |
| <i>Plectonema notatum</i> Schmidle                    | x-β | 0,8                | 2,4 | 3 |
| <i>Anabaena attenuate</i> Kisselev                    | β   | 2,0                | 6   | 3 |
| <i>A. affinis</i> Lemmerm.                            | β   | 2,0                | 8   | 4 |
| <i>A. flos-aque</i> Breb. in Breb. et Godey           | β   | 2,0                | 6   | 3 |
| <i>A. spiroides</i> Kleb.                             | o-β | 1,5                | 4,5 | 3 |
| <i>Aphanizomenon elenkinii</i> Kisselev               | β-o | 1,6                | 4,8 | 3 |
| <i>A. flos-aque</i> (L.) Ralfs.                       | β   | 2,2                | 6,6 | 3 |
| <i>Actinocyclus normanii</i> (W.Greg. in Grev.) Hust. | o   | 1,2                | 2,4 | 2 |
| <i>Urosolenia alta</i> (Brightw.)                     | o   | 1,0                | 2   | 2 |
| <i>Thalassiosira excentrica</i> (Ehrenb.) A. Cleve    | β   | 2,0                | 4   | 2 |
| <i>Skeletonema costatum</i> (Grev.) Cleve             | β-á | 2,4                | 4,8 | 2 |
| <i>Diatoma anceps</i> Ehrenb.                         | β   | 2,1                | 4,2 | 2 |
| <i>D. elongatum</i> (Lyngb.) C. Agardh                | o-β | 1,5                | 3   | 2 |
| <i>D. vulgare</i> Bory                                | β-á | 2,4                | 9,6 | 4 |
| <i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton                  | á-β | 2,7                | 2,7 | 1 |
| <i>Meridion circulare</i> (Grev.) C. Agardh           | o-β | 1,5                | 3   | 2 |
| <i>Staurosira construens</i> Ehrenb.                  | o   | 1,3                | 2,6 | 2 |
| <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenb                  | o-á | 1,9                | 5,7 | 3 |
| <i>Opephora marina</i> (W. Greg.) P. Petit            | o-á | 1,8                | 3,6 | 2 |
| <i>Eunotia sudetica</i> O. Müll                       | o-β | 1,4                | 2,8 | 2 |
| <i>Achnanthes affinis</i> Grunow                      | o-β | 1,5                | 3   | 2 |
| <i>Planothidium lanceolata</i> (Breb. in Kütz)        | x-o | 0,5                | 1   | 2 |
| <i>Cocconeis placentula</i> Ehrenb.                   | o-β | 1,4                | 2,8 | 2 |
| <i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve              | o   | 1,2                | 1,2 | 1 |
| <i>Navicula lanceolata</i> (C. Agardh) Ehrenb.        | x-β | 0,9                | 0,9 | 1 |
| <i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.                   | á-β | 2,7                | 2,7 | 1 |
| <i>A. veneta</i> Kütz.                                | o   | 1,0                | 1   | 1 |
| <i>Bacillaria paradoxa</i> J.F. Gmel. in Linne.       | o   | 1,0                | 3   | 3 |
| <i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.            | o-β | 1,5                | 3   | 2 |
| <i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grunow                    | x   | 0,2                | 0,4 | 2 |
| <i>N. sublinearis</i> Hust. in AWF. Schmidt et al.    | o-β | 1,4                | 1,4 | 1 |
| <i>Rhopalodia musculus</i> (Kütz.) O. Müll.           | x   | 0,1                | 0,2 | 2 |
| <i>Entomoneis gigantea</i> (Grunow.) Nizam.           | o-x | 0,6                | 0,6 | 1 |
| <i>E. paludosa</i> (W. Sm.) Reimer                    | o   | 1,0                | 2   | 2 |
| <i>Gomphonema constrictum</i> Ehrenb                  | o   | 1,2                | 2,4 | 2 |
| <i>Binuclearia lauterbornii</i> Schmidle              | x-o | 0,4                | 0,8 | 2 |
| <i>Ulotrix oscillarina</i> Kütz.                      | o-β | 1,4                | 4,2 | 3 |
| <i>U. tenerrima</i> Kütz.                             | o-á | 1,8                | 5,4 | 3 |
| <i>U. tenuissima</i> Kütz.                            | o   | 1,0                | 2   | 2 |
| <i>Enteromorpha clathrata</i> (Roth) Grev.            | β-á | 2,4                | 4,8 | 2 |
| <i>E. compressa</i> (L.) Grev.                        | β-á | 2,4                | 4,8 | 2 |

| Сапробные виды водорослей                         | S   | Индекс сапробности | Sh   | h |
|---|-----|--------------------|------|---|
| <i>Cladophora albida</i> (Huds.) Kütz.            | о-β | 1,4                | 2,8  | 2 |
| <i>Schroederia setigera</i> LemmERM.              | β-о | 1,7                | 3,4  | 2 |
| <i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda ex Korsch  | β-о | 1,7                | 3,4  | 2 |
| <i>Hyaloraphidium contortum</i> Korschikov        | β   | 2,1                | 4,2  | 2 |
| <i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korschikov)        | β   | 2,1                | 8,4  | 4 |
| <i>M. contortum</i> (Thur.) Komark-Legn           | β   | 2,2                | 8,8  | 4 |
| <i>M. minutum</i> (Nägeli) Komark-Legn. in Fott   | β-á | 2,5                | 10   | 4 |
| <i>M. tortile</i> G. S. West                      | о-á | 1,8                | 1,8  | 1 |
| <i>Selenastrum gracile</i> Reinsch                | о-á | 1,9                | 3,8  | 2 |
| <i>Pediastrum boryanum</i> Meyen                  | о-á | 1,9                | 3,8  | 2 |
| <i>Gloeotila protogenita</i> Kütz.                | β-о | 1,7                | 5,1  | 3 |
| <i>Crucigenia fenestrata</i> (Schmidle) Schmidle  | β   | 2,1                | 4,2  | 2 |
| <i>Desmodesmus armatus</i> (Chodat) E. Hegew.     | о-á | 1,9                | 1,9  | 1 |
| <i>D. intermedius</i> (Chodat) E. Hegew.          | β   | 2,0                | 4    | 2 |
| <i>Pseudotetrastrum punctatum</i> Hindak          | β   | 2,2                | 4,4  | 2 |
| <i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda.              | о-β | 1,5                | 3    | 2 |
| <i>Tetrastrum triangulare</i> (Chodat) Oltm. Kom. | β   | 2,1                | 4,2  | 2 |
| <i>Chlorella vulgaris</i> Beij.                   | á   | 3,1                | 12,4 | 4 |
| <i>Dicellula planctonica</i> Svirenko             | β   | 2,0                | 4    | 2 |
| <i>Siderocelis ornata</i> (Fott) Fott             | β   | 2,2                | 6,6  | 3 |
| <i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Nägeli      | о-β | 1,5                | 3    | 2 |
| <i>D. pulchellum</i> Woodw.                       | β   | 2,3                | 4,6  | 2 |
| <i>Koliella sempervirens</i> Hindak               | β   | 2,0                | 8    | 4 |
| <i>Lagerheimia ciliata</i> Lagerh.                | β   | 2,0                | 8    | 4 |
| <i>L. genevensis</i> (Chodat) Chodat              | β   | 2,2                | 6,6  | 3 |
| <i>L. longiseta</i> (LemmERM) J. S. Printz        | β   | 2,1                | 6,3  | 3 |
| <i>L. subsalsa</i> LemmERM                        | β   | 2,0                | 60   | 3 |
| <i>Oocystis borgei</i> J. Snow                    | β-о | 1,7                | 5,1  | 3 |
| <i>O. lacustris</i> Chodat                        | β-о | 1,6                | 4,8  | 3 |
| <i>O. rhomboidea</i> Fott                         | о-á | 1,9                | 3,8  | 2 |
| Средняя сапробность                               |     | 2,02               |      |   |

Исходя из данных проведенного анализа можно сказать, что степень сапробности вод литорали Таганрогского залива Азовского моря, равна 2,02, что относит ее β-мезосапробную зону, характеризующейся наличием следующих условий: в форме солей аммония присутствуют соединения азота, нитратов и нитритов. Достаточно большое количество кислорода, но возможен замор у дна, а также ночью из-за прекращения фотосинтеза. Иногда может наблюдаться присутствие сероводорода в больших количествах, что говорит о наличии сернистых бактерий, вызывающих поглощение кислорода и появления гнилостного или сернистого запаха воды. Биохимический характер процессов можно отнести к окислительному. Суточные колебания кислорода и углекислоты типичны для литорали: днем наблюдается избыток кислорода и дефицит углекислоты, а ночью – наоборот. Отсутствуют нестойкие органические вещества, наблюдается полная минерализация. Илистый осадок имеет желтый цвет, присутствует много детрита (мертвого органического вещества).

Большое количество организмов относятся к автотрофному питанию, достаточно высокое биоразнообразие, однако численность и биомасса незначительна. Поскольку в литорали наблюдается высокое биоразнообразие фитопланктона, цветение воды имеет частый характер. Характерное увеличение сапрофитов в периоды замора растительных организмов.

### Выводы

Таким образом, самым существенным звеном в методах биоиндикации является метод определения видового состава сообществ водорослей, дающий интегральную оценку результатов всех природных и антропогенных процессов, протекавших в водном объекте. Анализ литературных источников показал, что выбор организмов – биоиндикаторов состояния морской среды в большинстве представлен отделом Bacillariophyta, представители которых доминируют во всех проведенных исследованиях. Это связано с тем, что сообщества диатомовых водорослей, как первичные продуценты органического вещества, играют важную роль в функционировании прибрежных морских экосистем, активно и достоверно реагируют на изменения среды их обитания и служат индикаторами ее состояния. Экспериментальные данные показали возможность интегральной оценки уровня загрязнения и установления высокой степени устойчивости водорослей фитопланктона к изменениям различных параметров морской среды.

### Список литературы

1. Айздайчер Н. А. Влияние солености морской воды на виды рода *Attheya* West (Bacillariophyta) из Японского моря (Россия) / Н. А. Айздайчер, И. В. Стоник // Альгология. – 2013. – Т. 23, № 1. – С. 37-46.
2. Балычева Д. С. Сезонная динамика количественных характеристик Bacillariophyta перифитона экспериментальных стеклянных пластин в акватории Крымского побережья Чёрного моря / Д. С. Балычева // Альгология. – 2014. – 24 (3). – С. 319-326.
3. Баринова С. С. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / С. С. Баринова, Л. А. Медведева, О. В. Анисимова. – Тель-Авив : PiliesStudio, 2006. – 498 с.
4. Бегун А. А. Видовой состав Bacillariophyta эпифитона макрофитов в заливе Петра Великого (Российское побережье Японского моря) / А. А. Бегун // Альгология. – 2013. – Т. 23, № 3. – С. 270-290.
5. Бегун А. А. Эпифитные диатомовые водоросли в биоиндикации состояния морской среды (залив Петра Великого Японского Моря, Россия) / А. А. Бегун // Актуальные проблемы современной альгологии : тез. докл. Междунар. конф. (г. Киев, 23–25 мая 2012 г.). – К., 2012. – С. 25-26.
6. Бондаренко А. В. Микроводоросли эпифитона донной растительности побережья Казантипского природного заповедника (Азовское море, Украина) / А. В. Бондаренко // Актуальные проблемы современной альгологии : тез. докл. Междунар. конф. (г. Киев, 23–25 мая 2012 г.). – К., 2012. – С. 35-37.
7. Вайнерт Э. Биоиндикация загрязнения наземных экосистем / Э. Вайнерт. – М. : Мир, 1988. – 350 с.
8. Водоросли : справочник / С. П. Вассер, Н. В. Кондратьева, Н. В. Масюк и др. – К. : Наук. думка, 1989. – 608 с.
9. Гаркуша О. П. Микроводоросли интерстициали песчаных пляжей Азово-Черноморского региона (Украина) / О. П. Гаркуша // Актуальные проблемы современной альгологии : тез. докл. Междунар. конф. (г. Киев, 23–25 мая 2012 г.). – К., 2012. – С. 69-70.
10. Захаренкова Н. С. Биоиндикационные особенности водорослей литорали Азовского моря / Н. С. Захаренкова. – Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 127 с.
11. Макрушин А. В. Биологический анализ качества воды / А. В. Макрушин. – Л. : ЗИН АН СССР, Всесоюз. гидробиол. общество, 1974. – 60 с.

12. Маркина Ж. В. Влияние снижения солености воды на рост и некоторые биохимические показатели *Chaetoceros socialis* F. Radians (F. Schütt) Proschk.-Lavr. (Bacillariophyta) / Ж. В. Маркина, Н. А. Айздайчер // Альгология. – 2010. – Т. 20, № 4. – С. 402-412.

13. Мирненко Э. И. Особенности «цветения» водоемов в городе Донецке / Э. И. Мирненко. – Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 93 с.

14. Нестерова Д. А. Планктонные водоросли донных осадков Одесского порта (Черное море, Украина) / Д. А. Нестерова // Альгология. – 2010. – Т. 20, № 3. – С. 300-311.

15. Садчиков А. П. Методы изучения пресноводного фитопланктона / А. П. Садчиков. – М. : Изд-во «Университет и школа», 2003. – 157 с.

16. Саут Р. Основы альгологии / Р. Саут, А. Уиттик. – М. : Мир, 1990. – 581 с.

17. Сладечек В. Общая биологическая схема качества воды / В. Сладечек // Санитарная и техническая гидробиология : мат. I съезда ВГБО. – М., 1967. – С. 26-31.

18. Теренько Л. М. Сезонная динамика фитопланктона в прибрежных водах Одесского залива Черного моря (Украина) / Л. М. Теренько // Альгология. – 2010. – Т. 20, № 1. – С. 73-85.

19. Трофимова В. В. Суточная динамика хлорофилла а фитопланктонного сообщества эстуарной зоны Кольского залива (Баренцево море) / В. В. Трофимова, П. Р. Макаревич // Альгология. – 2009. – Т. 19, № 2. – С. 145-154.

20. Унифицированные методы исследования качества вод // Методы биологического анализа вод. Атлас сапробных организмов. – М., 1977. – Ч. 3. – 227 с.

21. Чеснокова С. М. Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды: учеб. пособие. Ч. 1. Методы биоиндикации / С. М. Чеснокова. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. – 84 с.

22. Чеснокова С. М. Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды : учеб. пособие. Ч. 2. Методы биотестирования / С. М. Чеснокова, Н. В. Чугай. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 92 с.

23. Pantle R. Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse / R. Pantle, H. Buck // Gasund Wasserbach. – 1955. – 96 (18). – 604 s.

24. Watanabe T. Biological information closely related to the numerical index DA<sub>Ipo</sub> (Diatom Assemblage Index to Organic Water Pollution). Diatom / T. Watanabe, K. Asai, A. Houki // The Jap. journal of diatomology. – 1988. – P. 49-60.

**Mirnenko E. I., Zakharenkova N. S. The selection tendencies in the marine environment bioindicator organisms.** – The article contains information about the most important bioindication parameters of marine environment. The most commonly used indicator species of the marine environment have been defined by means of the analysis of various sources of literature. On the basis of the analysis the Bacillariophyta group has been distinguished as a predominant in all the researches.

*Key words:* bioindicator, group, organisms, algae.

## СТРУКТУРНАЯ РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТЬ ЭМБРИОНАЛЬНЫХ СТРУКТУР ФИТОИНДИКАТОРОВ В ДОНБАССЕ

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

283050, г. Донецк, ул. Щорса, 46; e-mail: andrey\_safonov@mail.ru

**Сафонов А. И.** Структурная разнокачественность эмбриональных структур фитоиндикаторов в Донбассе. – Рассмотрен вопрос информативности эмбрионального аппарата растений для экологического мониторинга промышленного региона. Используются показатели матрикальной разнокачественности семян. Даны методические рекомендации по сбору семян и плодов для проведения экологической экспертизы в техногенно нагруженном регионе.

*Ключевые слова:* экологический мониторинг, эмбриональный аппарат растений, Донбасс.

### Введение

В условиях повышенного техногенеза растительные организмы проявляют различные механизмы адаптации в совокупности структурно-функциональных приспособлений. Ученые различных областей ботанических знаний рассматривают эти механизмы с позиций своих научных направлений и традиций.

Экотоксикологические программы актуальны для мировых научных школ по изучению загрязнения почв и стоянию растений на территориях промышленных стационаров и коммуникаций [9], по биологическому анализу растительных организмов при проведении токсикологического мониторинга [10], по использованию биоиндикаторов для оценки загрязнения среды при проведении натуральных экспериментов [14], по оцениванию цитотоксических, генотоксических и мутагенных эффектов в растениях после проведенных экспериментов по оптимизации загрязненных сред, субстратов и почвогрунтов различными методами биорекультивации [21].

В ботаническом научном пространстве существенными и важными для экологического мониторинга являются достижения отечественных фундаментальных школ по эмбриологии, карпологии и филогенетической систематике растений [1, 5–8, 20]. Зарубежные научные школы выделяют роль проявляющегося гетероморфизма семенного материала в различных природных и искусственных средах эксперимента, предлагают методики по оценке этого явления для разных таксоноспецифических групп, что в результате сопряжено с особенностями влияния внешних факторов среды [11–13] и указывает на необходимость использования классических методик работы с карполого-эмбриологическими структурами [6–8, 13] в прикладном аспекте проведения оценочных работ по фитомониторингу, индикации, экспертизе и квантификации регионов с повышенным уровнем гетерогенности среды и проявлении механизмов адаптации растений в условиях этих трансформаций.

В традиционном для Донбасса понимании экологический фитомониторинг сложился на базе экологической экспертизы, фитоиндикационной оценки состояния растений в различных промышленных экотопах, которая принципиально отражает основы современной фитоквантификации промышленного региона. В работах сотрудников Донецкой научной школы подчеркнута индикаторная роль растений в системе муниципальных служб населенных пунктов с повышенным уровнем антропоического воздействия [2], проведены скрининговые программы по анализу элементов диссеминации фитоиндикаторов техногенных нагрузок на эдафотопы Донбасса [3, 17], рассмотрены возможности проведения диагностики приземного слоя атмосферы в г. Донецке по спектру скульптур поверхности пыльцевых зерен доминирующих сорно-рудеральных видов растений [4], были предложены и опубликованы принципиально новые диагностические критерии и индексы для проведения комплексной фитоиндикационной оценки в Донбассе [15], на основании экспериментальных данных проведена фитоквалиметрия антропогенного прессинга и степени механотоксикологической трансформации экотопов в Донецком регионе [16], апробирован

механизм использования фитоиндикационного компонента для экосистемной стандартизации в государственных программах принципов экосистемного нормирования [18], обобщены некоторые данные по фитоиндикационному мониторингу в г. Донецке [19].

Такое разнообразие многоцелевого использования растений дает основание рассматривать научно-исследовательское направление по биоиндикации и фитомониторингу в разных актуальных аспектах, одним из которых является оценка репродуктивных стратегий реализации растений-индикаторов в гетерогенных условиях токсической нагрузки и антропогенной трансформации экотопов Донбасса.

Цель работы – представить результаты по идентификации проявления матриальности в карполого-эмбриональных структурах растений при проведении экологического фитомониторинга в естественных и трансформированных экотопах Донбасса.

### Материал и методика исследования

Анализировали плоды *Cichorium intybus* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. и *Tanacetum vulgare* L., произрастающие в непосредственной близости от промышленных предприятий и на удаленных территориях для условного контроля: 1) Енакиевский металлургический завод; 2) Макеевский металлургический комбинат; 3) Донецкий металлургический завод; 4) Зуевская ТЭС; 5) Старобешевская ТЭС; 6) Енакиевский коксохимзавод; 7) Макеевский коксохимзавод; 8) буферная территория ООПТ «Донецкий Кряж»; 9) парк Ленинского комсомола (г. Донецк); 10) территория дендрария ГУ «Донецкий ботанический сад».

Для изучения морфологии плодов использовали метод косо́го освещения. Для метрических исследований получали объем выборки не менее 300 повторностей по каждому показателю. Диапазон значения факторов подвергали процессу 10-балльного шкалообразования с дальнейшим проведением фитоиндикационного анализа.

Под матриальностью в этой серии эксперимента подразумевали степень вариабельности плодов и семян в зависимости от их расположения в соцветии. Матриальность проявляется вследствие различного местонахождения семязачатков на материнском организме. Это определяет разный режим питания и разное влияние материнского организма даже при идентичности экологических и генетических факторов, что отражается в разнообразии структур зародышевого и околоплодного аппаратов и качества семенного материала.

В стабильных и естественных условиях произрастания видов-индикаторов матриальность может иметь информативность об обеспеченности отдельных особей минеральными и органическими веществами, тогда как возрастающий показатель разнокачественности семян при токсической нагрузке имеет информативно-индикаторное значение. Особое место в матриальной гетероспермии имеют симметрия и асимметрия в развитии растений, плодов и семян. Дисимметрический полиморфизм наблюдается в том случае, если качественно одинаковые объекты имеют различные формы дисимметрии.

Индукцированная гетероспермия проявляется в первую очередь в размерах семени, при этом порознь могут изменяться размеры семядолей, зародыша, эндосперма и других эмбриональных структур. Исходя из положения, что цитогенетические и физиолого-биохимические отклонения, которые наблюдаются в развитии растения, вследствие влияния разных факторов обуславливают определенную изменчивость морфо-анатомических конструкций отдельных органов, в этой серии экспериментов для констатирования степени гетерокарпии и гетероспермии использовали абсолютные размеры плодов и структуры, соответствующие семенному аппарату. Для этого дифференцировали такие показатели: m-1 – средняя длина плодов всех особей, m-2 – средняя длина плодов одного сформированного соцветия, m-3 – средняя длина семян всех особей, m-4 – средняя длина семян одного сформированного соцветия. Эти метрические показатели были положены в основу создания специфических индексов (МГК, ГК, МГС и ГС).

Для установления причинной связи возникновения или стимулирования появления гетероструктурных элементов должен быть разработан определенный статистический или модельный аппарат. Для этого определяли четыре показателя: МГК – индекс матрикальной гетерокарпии в широком понимании, ГК – индекс матрикальной гетерокарпии в узком понимании, МГС – индекс матрикальной гетероспермии в широком понимании, ГС – индекс матрикальной гетероспермии в узком понимании. При установлении индексов МГК, ГК, МГС и ГС использовали данные статистической обработки, а именно коэффициент вариации (CV), значения которого указывают на степень вариабельности признаков, в данном случае – длины плодов и семян. Поэтому 10-балльная индикаторная шкала была сформирована по диапазону варьирования показателей коэффициента вариации, которые и указывали на значения индексов степени карполого-эмбриологической матрикальности.

### Результаты и обсуждение

В случае с *Cichorium intybus*, *Tripleurospermum inodorum* и *Tanacetum vulgare* наблюдаемая разница в строении генеративных диаспор зафиксирована при эквивалентной гетерохолокарпии, когда односемянные плоды значительно отличаются по размерам, форме, анатомическому строению перикарпа, характером скульптурированности поверхности плода. Были детально рассмотрены основные показатели карпо-эмбриогенеза индикаторных видов. В норме семянки *C. intybus*, *T. inodorum* и *T. vulgare* образуются из нижней завязи. Срастание плодолистиков с цветочной трубкой в этом случае настолько плотное, что на протяжении всего периода развития стенки плода нельзя провести четкую границу между перикарпом и цветочной трубкой. Из внешнего эндосперма (дву-трехклеточный слой) формируется плотный слой. Оболочки клеток этой ткани сравнительно более утолщенные. Между эндоспермом и остатками интегумента (одноклеточный прерывистый слой) образуется гиалиновая оболочка, покрытая кутикулой, которая, в свою очередь, представлена кутикулой нуцеллуса и кутикулой интегумента. При полном созревании плода внешние слои стенки не разрушаются и формируют гомогенное покрытие семянки.

Для *C. intybus* и *T. inodorum* была экспериментально рассчитана унифицированная шкала (табл. 1), а показатели МГК, ГК, МГС и ГС для *T. vulgare* значительно отличались по диапазону варьирования, поэтому для этого вида была сформирована отдельная индикаторная шкала (табл. 2).

Таблица 1

### Шкала варьирования показателей структурной пластичности *Cichorium intybus* L. и *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. по степени их карполого-эмбриологической матрикальности

| № интервала (индекс) | МГК, %      | ГК, %     | МГС, %      | ГС, %       |
|----------------------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| 1                    | <5,00       | <2,00     | <5,00       | <2,50       |
| 2                    | 5,00-7,49   | 2,00-2,99 | 5,00-7,49   | 2,50-4,99   |
| 3                    | 7,50-9,99   | 3,00-3,99 | 7,50-9,99   | 5,00-7,49   |
| 4                    | 10,00-12,49 | 4,00-4,99 | 10,00-12,49 | 7,50-9,99   |
| 5                    | 12,50-14,99 | 5,00-5,99 | 12,50-14,99 | 10,00-12,49 |
| 6                    | 15,00-19,99 | 6,00-6,99 | 15,00-19,99 | 12,50-14,99 |
| 7                    | 20,00-24,99 | 7,00-7,99 | 20,00-29,99 | 15,00-17,49 |
| 8                    | 25,00-29,99 | 8,00-8,99 | 30,00-39,99 | 17,50-19,99 |
| 9                    | 30,00-34,99 | 9,00-9,99 | 40,00-49,99 | 20,00-22,49 |
| 10                   | ≥35,00      | ≥10,00    | ≥50,00      | ≥22,50      |

Примечание. МГК – индекс матрикальной гетерокарпии в широком понимании, ГК – индекс матрикальной гетерокарпии в узком понимании, МГС – индекс матрикальной гетероспермии в широком понимании, ГС – индекс матрикальной гетероспермии в узком понимании.

**Шкала варьирования показателей структурной пластичности *Tanacetum vulgare* L.  
по степени их карполого-эмбриологической матрикальности**

| № интервала<br>(индекс) | МГК, %      | ГК, %     | МГС, %      | ГС, %     |
|-------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| 1                       | <5,00       | <2,00     | <5,00       | <1,50     |
| 2                       | 5,00-7,49   | 2,00-2,49 | 5,00-7,49   | 1,50-2,49 |
| 3                       | 7,50-9,99   | 2,50-2,99 | 7,50-9,99   | 2,50-3,49 |
| 4                       | 10,00-12,49 | 3,00-3,49 | 10,00-12,49 | 3,50-4,49 |
| 5                       | 12,50-14,99 | 3,50-3,99 | 12,50-14,99 | 4,50-5,49 |
| 6                       | 15,00-17,49 | 4,00-4,49 | 15,00-17,49 | 5,50-6,49 |
| 7                       | 17,50-19,99 | 4,50-4,99 | 17,50-19,99 | 6,50-7,49 |
| 8                       | 20,00-22,49 | 5,00-5,49 | 20,00-29,99 | 7,50-8,49 |
| 9                       | 22,50-24,99 | 5,50-5,99 | 30,00-39,99 | 8,50-9,49 |
| 10                      | ≥25,00      | ≥6,00     | ≥40,00      | ≥9,50     |

Примечание. МГК – индекс матрикальной гетерокарпии в широком понимании, ГК – индекс матрикальной гетерокарпии в узком понимании, МГС – индекс матрикальной гетероспермии в широком понимании, ГС – индекс матрикальной гетероспермии в узком понимании.

Разбросы интервальных значений показателей матрикальности соответствовали теоретически ожидаемым: наибольшей вариабельностью характеризовались матрикальная гетероспермия и гетерокарпия в широком понимании по коэффициенту вариации средней длины семян всех особей. Экспериментально была установлена сопряженность показателей МГК, ГК, МГС и ГС с одинаковыми тенденциями для трех опытных видов растений.

Значения индексов матрикальности для *C. intybus* представлено по пробным площадям в табл. 3., для *T. inodorum* – в табл. 4 и *T. vulgare* – в табл. 5.

Таблица 3

**Карполого-эмбриологическая матрикальность *Cichorium intybus* L.**

| Пробная<br>площадь | МГК   | ГК   | МГС   | ГС    |
|--------------------|-------|------|-------|-------|
| 1                  | 12,20 | 7,50 | 7,45  | 18,90 |
| 2                  | 13,03 | 6,56 | 11,23 | 12,43 |
| 3                  | 15,90 | 7,51 | 17,28 | 15,16 |
| 4                  | 5,21  | 3,98 | 4,55  | 7,10  |
| 5                  | 5,50  | 3,80 | 7,20  | 7,15  |
| 6                  | 12,05 | 6,50 | 12,20 | 12,31 |
| 7                  | 14,92 | 7,50 | 16,20 | 15,64 |
| 8                  | 3,26  | 1,43 | 4,82  | 2,25  |
| 9                  | 3,28  | 4,13 | 4,01  | 9,52  |
| 10                 | 2,03  | 2,45 | 4,32  | 2,30  |

По установленному диапазону индекса матрикальности для *C. intybus* выделяются отдельно территории металлургических заводов, теплоэлектростанций, коксохимических заводов и зон, условно соответствующих контролю. Индексы обеспечивают диапазоны шкалы от 1 до 8-9 преимущественно для территорий промышленных площадок с высоким уровнем токсической нагрузки. Минимальные индексы варьирования отмечены для территории дендрария Донецкого ботанического сада (по МГК) и буферной территории ООПТ Донецкий Краж (по ГК).

**Карполого-эмбриологическая матрикальность  
*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.**

| Пробная площадь | МГК   | ГК    | МГС   | ГС    |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| 1               | 12,78 | 8,43  | 12,38 | 14,93 |
| 2               | 13,48 | 7,21  | 18,09 | 17,37 |
| 3               | 35,12 | 26,09 | 57,89 | 22,99 |
| 4               | 6,03  | 3,46  | 6,83  | 7,43  |
| 5               | 7,20  | 2,13  | 7,40  | 2,60  |
| 6               | 62,03 | 9,06  | 61,59 | 28,08 |
| 7               | 61,20 | 9,40  | 63,13 | 27,01 |
| 8               | 3,06  | 1,09  | 3,16  | 2,03  |
| 9               | 2,00  | 3,24  | 3,00  | 5,83  |
| 10              | 3,02  | 3,17  | 4,16  | 6,69  |

Из анализа варьирования индексов матрикальности для *T. inodorum* особо высокими показателями выделены территории коксохимических заводов в городах Макеевке и Енакиеве и на территории промышленных площадок Донецкого металлургического завода. Для контрольных зон (согласно предложенным шкалам фитоиндикационной оценки) территории характеризуются значением показателя в пределах 1–3 баллов, что соответствует нормальному значению. Важен факт высоких значений МГС на пробных площадях 3, 6, 7 и относительно низких на площадях 1 и 2, что требует детального элементного анализа содержания отдельных токсических элементов с природных средах этих территорий.

Таблица 5

**Карполого-эмбриологическая матрикальность *Tanacetum vulgare* L.**

| Пробная площадь | МГК   | ГК    | МГС   | ГС    |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| 1               | 25,17 | 12,32 | 45,19 | 5,73  |
| 2               | 25,10 | 11,03 | 44,16 | 10,42 |
| 3               | 24,10 | 10,32 | 44,10 | 5,05  |
| 4               | 13,50 | 5,60  | 16,64 | 7,27  |
| 5               | 13,40 | 4,28  | 16,81 | 7,45  |
| 6               | 12,49 | 5,40  | 10,03 | 7,12  |
| 7               | 12,59 | 4,93  | 11,16 | 6,03  |
| 8               | 3,01  | 3,24  | 4,41  | 3,69  |
| 9               | 5,89  | 4,30  | 5,23  | 6,52  |
| 10              | 3,96  | 2,73  | 2,00  | 1,89  |

Вид *T. vulgare* в большей степени тяготеет к трансформации среды при повышенных уровнях загрязнения тяжелых металлов в металлургическом производстве. Так, самые высокие значения показателя МГС – более 10 баллов – зарегистрированы именно на территориях металлургических предприятий; территории теплоэлектростанций также формируют небольшие в пределах 4-7 баллов зоны загрязнения, которые, по-видимому, также связаны с разностью сезонных использований при загрязнении среды и повышении дальнейшего уровня полиморфизма изучаемых растений. Минимальные значения матрикальности для вида *T. vulgare* также тяготеют к зонам условного контроля при отдалении от непосредственного влияния выбросов промышленных предприятий.

Таким образом, гетерогенность условий произрастания растений, морфопластичных по своей природе, приводит к паратипической пластичности семян и плодов, что стимулирует возникновение и проявление гетеро(карпо)спермии, которая, вероятно, является информативным показателем степени загрязнения почв тяжелыми металлами и другими элементами и их соединениями, формирующими повышенный неблагоприятный токсический фон на этих территориях.

При установлении атипичной (существенно увеличенной) матрикальности необходимо констатировать факт наличия дисимметричного полиморфизма, который может быть естественным и стимулировано-индуцированным в контрастных условиях антропогенно измененной среды. В зонах промышленного загрязнения для плодов и содержащихся в них семян *C. intybus*, *T. inodorum* и *T. vulgare* мы устанавливали различные формы дисимметрии и высокий уровень дисимметричного полиморфизма эмбриональных структур. Комплексный показатель асимметрии плодов *C. intybus*, *T. inodorum* и *T. vulgare* часто связан со многими гистологическими трансформациями: дисимметричность проявляется при атипичном строении таких анатомических структур, как дерматоген, корневой чехлик, протодермальные образования разных сторон зародыша, где формируются разные по количеству клеток ткани (ярусность) вследствие гетеротенденциозных периклинальных делений. Следовательно, при выяснении причин проявления матрикальности и возможности использования этого показателя в экологическом мониторинге промышленного региона, необходимы также данные о гистоструктурных преобразованиях эмбриональных аппаратов уже используемых индикаторных видов растений.

### Выводы

Эмбриональные структуры растений формируют информативное пространство, которое при использовании в фитоиндикационном мониторинге имеет диагностические характеристики. Показатели матрикальной разнокачественности *Cichorium intybus* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. и *Tanacetum vulgare* L. апробированы для некоторых территорий, что имеет достоверно важное экспертное значение для оценки состояния среды в техногенно нагруженном регионе.

### Список литературы

1. Макрушин Н. М. Основы гетеросперматологии / Н. М. Макрушин – М. : Агропромиздат, 1989. – 287 с.
2. Сафонов А. И. Индикаторная роль растений в системе управления городом в промышленном регионе / А. И. Сафонов // Экологическая ситуация в Донбассе : проблемы безопасности и рекультивации повреждённых территорий для их экономического возрождения. – М. : Изд-во МНЭПУ, 2016. – С. 288-294.
3. Сафонов А. И. Скрининг элементов диссеминации фитоиндикаторов техногенных нагрузок на эдафотопы Донбасса / А. И. Сафонов, А. З. Глухов // Материалы Междунар. конф., посвященной 90-летию со дня основания заповедника «Хомутовская степь». – Донецк : «Ноулидж» (Донецкое отделение), 2016. – С. 55-57.
4. Сафонов А. И. Диагностика воздуха в г. Донецке по спектру скульптур поверхности пыльцы сорно-рудеральных видов растений / А. И. Сафонов, Н. С. Захаренкова // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2016. – № 1–2. – С. 18-24.
5. Сухоруков А. П. Карпология семейства *Chenopodiaceae* в связи с проблемами филогении, систематики и диагностики его представителей / А. П. Сухоруков. – Тула : Гриф и К, 2014. – 400 с.
6. Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции / Под ред. Т. Б. Батыгиной. – Генеративные органы цветка. – С.-Пб. : Мир и семья, 1994. – Т. 1. – 320 с.
7. Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции / Под ред. Т. Б. Батыгиной. – Семя. – С.-Пб. : Мир и семья, 1997. – Т. 2. – 823 с.

8. Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции / Под ред. Т. Б. Батыгиной. – Системы репродукции. – С.-Пб. : Мир и семья, 2000. – Т. 3. – 640 с.
9. Cruz J. M. Phytotoxicity of soil contaminated with petroleum derivatives and biodiesel / J. M. Cruz, P. R. M. Lopes, R. N. Montagnolli, I. S. Tamada // *Ecotoxicol. environ. contam.* – 2013. – Vol. 8, N 1. – P. 49-54.
10. Iqbal M. Vicia faba bioassay for environmental toxicity monitoring : a review / M. Iqbal // *Chemosphere.* – 2016. – Vol. 144. – P. 785-802.
11. Mandak B. Seeds heteromorphysm and life cycle of plants : a literature review / B. Mandak // *Preslia.* – 1997. – N 69. – P. 129-159.
12. Mandak B. Is hybridization involved in the evolution of the *Chenopodium album* aggregate? An analysis based on chromosome counts and genome size estimation // B. Mandak, P. Travnicek, L. Pastova, D. Korinkova // *Flora.* – 2012. – Vol. 207. – P. 530-540.
13. Metcalfe C. R. Anatomy of the dicotyledons. II. Wood structure and conclusion of the general introduction / C. R. Metcalfe, L. Chalk. – Oxford : Clarendon Press, 1983. – 290 p.
14. Parmar T. K. Bioindicators : the natural indicator of environmental pollution / T. K. Parmar, D. Rawtani, Y. K. Agrawal // *Frontiers in life science.* – 2016. – Vol. 9, N 2. – P. 110-118.
15. Safonov A. I. New diagnostic criteria of complex phytoindication for approbation in Donbass / A. I. Safonov // *Problems of ecology and nature protection of technogenic region.* – 2008. – Vol. 8, N 1. – P. 91-96.
16. Safonov A. I. Phyto-qualimetry of toxic pressure and the degree of ecotopes transformation in Donetsk region / A. I. Safonov // *Problems of ecology and nature protection of technogenic region.* – 2013. – Vol. 13, N 1. – P. 52-59.
17. Safonov A. I. Initial screening of seed bank of phytoindicators of technogenic pressure on edaphotopes in Donbass / A. I. Safonov // *Problems of ecology and nature protection of technogenic region.* – 2010. – Vol. 10, N1. – P. 92-96.
18. Safonov A. I. Approbation of ecosystem standardization criteria according to phytoindication component / A. I. Safonov // *Problems of ecology and nature protection of technogenic region.* – 2012. – Vol. 12, N 1. – P. 108-114.
19. Safonov A. I. Phytoindicational monitoring in Donetsk / A. I. Safonov // *A science. Thought : Scientific journal.* – 2016. – N 4. – P. 58-70.
20. Sukhorukov A. P. One-seeded fruits in the core Caryophyllales: their origin and structural diversity / A. P. Sukhorukov, E. V. Mavrodiev, M. Struwig et al. // *Plos One.* – 2015. – Vol. 10, N 2. – P. 1-38.
21. Ventura-Camargo B. C. Assessment of the cytotoxic, genotoxic and mutagenic effects of the commercial black dye in *Allium cepa* cells before and after bacterial biodegradation treatment / B. C. Ventura-Camargo, D. F. Angelis, M. A. Marin-Morales // *Chemosphere.* – 2016. – Vol. 161. – P. 325-332.

**Safonov A. I. Diversity in the quality of embryonic structures of phytoindicators in Donbass.** – The problem of informative value of the embryonic apparatus of plants for environmental monitoring of an industrial region has been considered. Indices of matrilineal diversity of plants have been used. Methodical recommendations on seeds and fruits collection for environmental impact assessment in a technologically disturbed region have been given.

*Key words:* environmental monitoring, embryonic apparatus of plants, Donbass.

УДК 595.799 (477.6) : 638.19

© А. В. Амолин

**К ИЗУЧЕНИЮ ПЧЕЛ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР НА ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКАХ Г. ДОНЕЦКА**

*ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»  
283050, г. Донецк, ул. Щорса, 46; e-mail: a.amolin@mail.ru*

*Амолин А. В. К изучению пчел-опылителей плодово-ягодных культур на приусадебных участках г. Донецка.* – Приусадебные участки г. Донецка, на которых возделывается целый ряд плодово-ягодных культур, опыляются комплексом антофильных насекомых, среди которых пчелы играют доминирующую роль. В результате многолетних исследований на приусадебных участках г. Донецка отмечено 17 видов пчел – опылителей плодово-ягодных культур. Большинство выявленных видов являются постоянными обитателями приусадебных участков. Для получения стабильно высокого урожая плодово-ягодных культур, необходимо создавать условия для привлечения пчел-опылителей. Для этой цели нужно выставлять искусственные гнездовые конструкции и создавать цветочные конвейеры.

*Ключевые слова:* опыление, пчелы, приусадебные участки, г. Донецк.

**Введение**

Приусадебные участки являются специфическими биотопами в урболандшафте г. Донецка. Это, как правило, небольшие участки земли расположенные возле жилых строений (рис. 1, А), а также дачные участки, расположенные в окрестностях города (рис. 1, Б), на которых человеком возделывается целый ряд культурных и декоративных растений. Среди культивируемых растений преобладают плодово-ягодные культуры, особенно характерные для небольших участков расположенных на окраинах города и дачных участках в его окрестностях. Из числа плодовых деревьев, возделываемых на приусадебных и дачных участках города, преобладают абрикос, вишня, черешня, груша, слива, яблоня, реже встречаются алыча, шелковица, рябина, значительно реже встречаются персик, айва, облепиха, черемуха. Ягодные кустарники, лианы и травы в открытом грунте представлены крыжовником, малиной, виноградом, красной и черной смородиной, земляникой, клубникой. Урожай всех перечисленных выше культур, кроме прочих факторов, в большой степени зависит от опылительной деятельности насекомых, в первую очередь пчел. Общеизвестно, что пчелы являясь антофильными насекомыми, потребляют пыльцу и нектар энтомофильных растений и являются основными опылителями этих растений.

Изучению пчел-опылителей плодово-ягодных культур на территории бывшего СССР посвящено более полусотни (54) работ различных авторов, большинство которых опубликовано во второй половине XX века [31]. На территории Украины специальные исследования видового состава пчел-опылителей плодово-ягодных культур проводили Ю. А. Музыченко [23, 24], А. Н. Невкрыта [25], И. Е. Виханская [2]. Опылительная активность отдельных видов пчел на плодово-ягодных культурах показана в работах А. З. Осычнюк [26, 27], Б. С. Зинченко и В. Н. Гукало [13, 15-17, 19], С. П. Иванова [22], В. Н. Гукало [10].

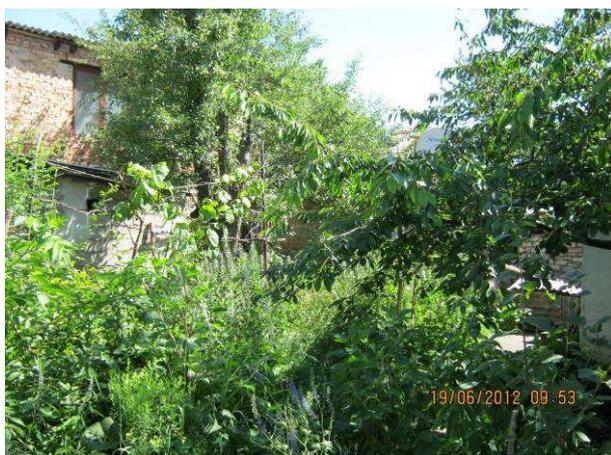
Цель данной работы – указать наиболее характерные виды пчел-опылителей плодово-ягодных культур выявленные в ходе многолетних исследований на приусадебных участках города Донецка, а также показать особенности их биологии и практическое значение.

**Методы исследования**

В период с 1997 по 2011 гг. нами изучался видовой состав одиночных пчел обитающих на стационарном, приусадебном участке в Буденовском районе г. Донецка (см. рис. 1, А). Данный участок расположен в поселке сельского типа (пос. Калинкино), на восточной

окраине г. Донецка, на левом склоне Богодуховской балки. В отдельные годы указанного периода нами проводился маршрутный сбор пчел на огородах и дачных участках практически по всему периметру города (за исключением Петровского района). Кроме того, автором был использован переданный на определение коллекционный материал, собранный, в пределах указанного периода, на приусадебных участках в Ленинском районе г. Донецка (южная часть города) канд. биол. наук М. Е. Сергеевым.

При помощи энтомологического сачка, в течение весенне-летнего периода, осуществляли сбор пчел посещающих цветки следующих плодово-ягодных культур: крыжовника (*Grossularia reclinata* (L.) Mill.), смородины красной (*Ribes rubrum* L.), смородины черной (*Ribes nigrum* L.), малины (*Rubus idaeus* L.), черешни (*Cerasus avium* (L.) Moench), яблони (*Malus domestica* Borkh.), сливы (*Prunus domestica* L.), алычи (*Prunus divaricata* Ledeb.), груши (*Pyrus communis* L.), абрикоса (*Armeniaca vulgaris* Lam.), винограда (*Vitis vinifera* L.), земляники (*Fragaria vesca* L.). При изучении видового состава пчел применяли также искусственные гнездовые конструкции (тростниковые пучки, улья Фабра, пучки из стеблей с мягкой сердцевинкой, сосновые бруски с просверленными вдоль волокон каналами длиной 100-120 мм и диаметром от 5 до 12 мм), которые устанавливали на ветвях плодовых деревьев, под карнизами крыш различных построек, а также на специальных кольшках в пределах стационарного приусадебного участка. Факт сбора пчелами пыльцы и нектара с изучаемых растений регистрировали визуально с применением цифровой фотокамеры Canon Power Shot A 495.



А



Б

Рис. 1. Приусадебные участки г. Донецка: А – стационарный приусадебный участок в черте города; Б – дачный поселок в восточных окрестностях города

### Результаты исследования

Ниже приводим аннотированный список выявленных видов пчел, отмеченных в качестве опылителей плодово-ягодных культур на приусадебных участках г. Донецка.

#### 1. Семейство **Andrenidae**

На приусадебных участках г. Донецка и его окрестностей пчелы этого семейства в большинстве своем представлены немногими видами рода *Andrena* из подсемейства *Andreninae*. Основная причина низкого видового разнообразия пчел-андренид на приусадебных участках заключается в нехватке подходящих для гнездования мест, так как все андрениды гнездятся в почве, самостоятельно выкапывая гнездовой ход, а также в действии ряда неблагоприятных для гнездования факторов (например, вскапывание почвы, вытаптывание).

Пчелы этого рода часто хорошо опушены и имеют на задних ногах и проподиуме специальный аппарат для сбора и переноса цветочной пыльцы. Многие виды являются активными опылителями целого ряда сельскохозяйственных культур. Все виды данного рода строят гнезда в почве, самостоятельно выкапывая гнездовой ход. На приусадебных участках

доминируют ранневесенние виды пчел-андрен, особенно заметные во время цветения плодово-ягодных культур. Следует отметить, что среди приведенных ниже видов, нами не были включены представители подрода *Micrandrena*, которых также систематически отмечали на приусадебных участках, в частности на цветках земляники.

**1. *Andrena (s. str.) varians* (Kirby, 1802)**

Моновольтинный весенний вид. Известен как один из опылителей плодовых культур [25]. Среди всех видов данного рода, выявленных на приусадебных участках г. Донецка, данный вид является одним из основных обитателей таких участков, прежде всего благодаря способности самок успешно гнездится в данном биотопе. По нашим многолетним наблюдениям начало лета этого вида, на стационарном приусадебном участке в г. Донецке, совпадает с началом цветения крыжовника (со второй декады апреля). Самцы и самки регулярно посещают цветки крыжовника (рис. 3, А), однако основными кормовыми растениями, в пределах приусадебных участков, являются плодовые розоцветные (черешня, вишня, яблоня). Гнезда данного вида находили в суглинистой почве, возле кустов крыжовника и плодовых деревьев (черешня, груша, слива).

**2. *Andrena (Biareolina) haemorrhhoa* (Fabricius, 1781)**

Моновольтинный весенний вид. Один из основных опылителей плодово-ягодных культур [23-25]. Период лета самок в г. Донецке и его окрестностях длится обычно около двух месяцев (с конца первой декады апреля до конца мая). Самцы летают в течение одного месяца (с начала и до конца апреля). В отдельные годы самок регистрировали до конца первой декады июня. Самцов и самок регулярно отмечали на цветках крыжовника, сливы, черешни, груши (рис. 2, А), яблони, малины, красной смородины (рис. 2, Б), причем на всех указанных видах растений самки собирали пыльцу. В некоторые годы (1996-1998 гг.) на стационарном участке вид был многочислен. Гнезд не находили, однако не исключена возможность гнездования вида на приусадебных участках.



А



Б

Рис. 2. Фуражирующие самки *Andrena haemorrhhoa*:  
А, Б – сбор пыльцы на цветках груши и красной смородины.

**3. *Andrena (Simandrena) dorsata* (Kirby, 1802)**

Бивольтинный вид. Опылитель плодовых культур [23, 24]. На приусадебных участках г. Донецка, как и по всей Донецкой области, достаточно обычен. Нами регулярно отмечен на цветках черешни, при этом самки ползая по тычинкам, тщательно счищали пыльцу ногами с пыльников. Отмечено гнездование вида на стационарном приусадебном участке.

**4. *Andrena (Plastandrena) carbonaria* (Linnaeus, 1767)**

Бивольтинный вид. Один из опылителей плодовых культур [23, 24]. Численность вида на территории Донецко-Макеевской агломерации, по многолетним личным наблюдениям,

неуклонно сокращается. На стационарном приусадебном участке в г. Донецке эпизодически (в начале июня 1999 и 2000 гг.) отмечали на цветках малины, при этом самки брали пыльцу.

#### 5. *Andrena (Zonandrena) flavipes* Panzer, 1799

Бивольтинный вид. Известен как опылитель плодовых [23-25], а также целого ряда других важнейших сельскохозяйственных культур. На приусадебных участках изредка отмечали на цветках черешни. Кроме того, самки активно собирали пыльцу с одуванчика (*Taraxacum officinale* Wigg.) и чесночницы (*Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande) (рис. 3, Г). Данный вид является обычным для исследуемого региона, однако численность его на приусадебных участках заметно ниже чем, например, *Andrena dorsata*, *A. haemorrhoa*, *A. varians*. По нашему мнению последний факт обусловлен отсутствием, на многих приусадебных участках, подходящих станций для гнездования этого вида.



А

Б



В

Г

Рис. 3. Фуражирующие самки пчел рода *Andrena* на стационарном приусадебном участке в г. Донецке: А – *A. varians* на цветке крыжовника; Б – *A. limata* на цветке черешни; В – *A. nitida* на цветках малины; Г – *A. flavipes* на цветках чесночницы

#### 6. *Andrena (Melandrena) limata* Smith, 1853

Бивольтинный вид. По данным А. З. Осычнюк [28] вид отмечен на цветках многих видов растений, в том числе и плодовых (вишня, черешня). В г. Донецке этот вид регулярно встречается, однако малочислен. В пределах стационарного приусадебного участка отмечали единичных самок, собирающих пыльцу на цветках красной смородины, черешни (рис. 3, Б) и

малины. Кроме того, в пределах данного участка отмечали активный сбор пыльцы на цветках чистотела (*Chelidonium majus* L.).

#### 7. *Andrena (Melandrena) nitida* (Müller, 1776)

Бивольтинный вид. Известен как опылитель плодово-ягодных культур [23-25, 28]. Более редкий вид, чем предыдущий. На стационарном приусадебном участке фуражирующие самки были отмечены на цветках черешни, шиповника (*Rosa* sp.), малины (рис. 3, В), винограда.

#### 8. *Andrena (Hoplodrena) carantonica* Pérez, 1902

На территории г. Донецка и его окрестностей данный вид систематически регистрировали на цветках боярышника (*Crataegus* sp.) и терна (*Prunus spinosa* L.). Эпизодически отмечали на стационарном приусадебном участке в период цветения плодовых розоцветных деревьев. Самки, по-видимому, активно участвуют в опылении плодовых розоцветных (черешня, груша и др.).

### 2. Семейство Halictidae

Пчелы данного семейства являются неотъемлемым компонентом приусадебных участков г. Донецка, однако, как и пчелы-андрениды, они представлены небольшим числом видов, преимущественно видами рода *Evylaeus*. Как и андрениды, пчелы-галиктиды строят гнезда в почве, самостоятельно выкапывая гнездовой ход. Многие виды галиктид являются важнейшими опылителями целого ряда сельскохозяйственных культур. Среди пчел-галиктид, отмеченных на приусадебных участках, нами приведены только те виды, которые были зарегистрированы на цветках плодово-ягодных культур.

#### 9. *Evylaeus calceatus* (Scopoli, 1763)

Данный вид относится к числу фоновых видов в г. Донецке и юго-западной части Донецкого крыжа. Как и некоторые другие виды этого рода, он гнездится, образуя большие агрегации гнезд. Гнездовые агрегации отмечали на проселочных дорогах, склонах степных балок в плотной суглинистой почве. Известен как опылитель плодовых культур [29]. На приусадебных участках г. Донецка были отмечены фуражирующие на плодовых деревьях (слива, черешня) самки, прилетающие, по-видимому, из окрестных мест. Самки тщательно собирают пыльцу на плодовых розоцветных деревьях, достигая относительно высокой численности (среди всех видов диких пчел по численности этот вид доминирует).

#### 10. *Lasioglossum (s. str.) sexnotatum* (Kirby, 1802)

На стационарном приусадебном участке данный вид регулярно отмечали с третьей декады мая до конца июля. Самки собирали пыльцу с цветков малины. В июле питается на цветках мяты перечной (*Mentha* sp.). Интересно отметить, что в окрестностях г. Донецка, отмечали активно фуражирующих самок этого вида на цветках спаржи (*Asparagus* sp.). Не исключена возможность гнездования вида на приусадебных участках.

### 3. Семейство Megachilidae

Пчелы-мегахилиды отличаются от представителей предыдущих двух семейств, главным образом, большим разнообразием гнездостроительных инстинктов, а также наличием на стернумах брюшка, у гнездостроящих видов, специального аппарата – брюшной щетки служащей для сбора и переноса пыльцы. Большинство видов пчел-мегахилид гнездятся в готовых полостях различного происхождения и тесно, топически, связаны с древесно-кустарниковой растительностью.

Как и в других, выше представленных семействах пчел, среди мегахилид немало видов – важнейших опылителей многих сельскохозяйственных культур. На приусадебных участках г. Донецка в качестве опылителей плодово-ягодных культур пчелы-мегахилиды представлены ранневесенними видами рода *Osmia*.

#### 11. *Osmia (s. str.) cornuta* (Latreille, 1805)

Моновольтинный весенний вид. Один из обычных видов осмий на территории г. Донецка. Активный опылитель плодово-ягодных культур [17, 22]. По данным В. Н. Гукало [10] данный вид, при использовании определенной технологии разведения, может быть использован для опыления тепличных огурцов, а также люцерны. Лет самцов, на

приусадебных участках отмечали с третьей декады марта (23.03), самки вылетают несколько позже (в первой декаде апреля). Сроки начала лета могут немного смещаться в зависимости от климатических особенностей конкретного года. До начала цветения плодовых деревьев, самцов и самок регулярно отмечали на цветках фиалки (*Viola* sp.), хохлатки (*Corydalis solida* (L.) Clairv.), чистяка (*Ficaria verna* Huds.), будры (*Glechoma hederacea* L.) (рис. 4, Б). При этом на фиалке самцы достигают относительно высокой численности (до 10 экз. на 1 м<sup>2</sup>). По нашим наблюдениям самки *Osmia cornuta* активно опыляют черешню и сливу (рис. 4, А). На приусадебных участках данный вид гнездится в стенах различных каменных сооружений (в отверстиях, имеющих в кирпичной кладке) а также в ходах насекомых-ксилофагов имеющих в деревянных постройках. Хорошо заселяет искусственные гнездовые конструкции (улья Фабра, тростниковые гнезда-ловушки, деревянные бруски с просверленными вдоль волокон отверстиями).



А



Б



В



Г

**Рис. 4.** Фуражирующие и питающиеся самки *Osmia cornuta* и *O. rufa* на стационарном приусадебном участке в г. Донецке: А – сбор пыльцы самкой *O. cornuta* на цветках черешни; Б – индивидуальное питание *O. cornuta* нектаром на цветках хохлатки; В – сбор пыльцы самкой *O. rufa* на цветках черешни; Г – самец *O. rufa* на цветке фиалки (фото Оголь И. Н.)

## 12. *Osmia (s. str.) rufa* (Linnaeus, 1758)

Моновольтинный весенний вид, обычный и широко распространенный на исследуемой территории. Как и предыдущий вид, осмия рыжая является активным опылителем целого ряда плодово-ягодных культур [13, 22] и может, при применении соответствующей технологии разведения, использоваться для опыления некоторых тепличных культур (огурцы, помидоры) [16, 10]. На стационарном приусадебном участке в г. Донецке лёт самцов отмечали с конца марта до конца апреля, самки наиболее активны с середины апреля до конца цветения плодовых розоцветных деревьев (первая декада мая). Самцы *Osmia rufa*, как и самцы предыдущего вида, в начале своего лёта, часто встречаются на цветках фиалки (*Viola sp.*) (рис. 4, Г). Самки активно собирают пыльцу с плодовых розоцветных деревьев (черешня, слива, яблоня) (рис. 4, В). На приусадебных участках отмечали гнездование вида, преимущественно, в ходах насекомых-ксилофагов в различных деревянных сооружениях (заборы, крыши домов). Хорошо заселяет искусственные гнездовые конструкции (улья Фабра, тростниковые гнёзда-ловушки).

### 4. Семейство *Apidae*

К этому семейству принадлежат наиболее известные опылители – шмели и медоносная пчела, входящие в подсемейство *Arinae*. Гнездостроящие апиды имеют хорошо развитый на ногах аппарат для сбора и транспортировки в гнездо цветочной пыльцы. В отличие от других семейств пчел, у представителей данного семейства, в частности у видов из триб *Meliponini* и *Arini*, в наибольшей степени развита социальная жизнь. Следуя терминологии приведенной в монографии В. Г. Радченко и Ю. А. Песенко [30], представители этих триб ведут продвинуто-эусоциальную жизнь. Гнезда у них, например, у медоносной пчелы, представлены многоячейковыми сотами, сделанными из воска, и устраиваются, в естественных условиях, обычно в дуплах деревьев. В то же время в данном семействе, как ни в каком другом, хорошо представлены клептопаразитические виды пчел (прежде всего благодаря включению представителей из ранее самостоятельного семейства *Anthophoridae*, включающего наибольшее количество паразитических родов, в состав семейства *Apidae*). Пчелы-клептопаразиты или инквилины не строят собственных гнезд, а откладывают свои яйца в ячейки гнездостроящих видов, в которых происходит развитие их потомства за счет запасенной для личинки хозяина пищи [30]. Следует отметить, что на приусадебных участках города Донецка клептопаразитические пчелы являются постоянным и неотъемлемым компонентом. Многие из них питаются на тех же растениях, что и их «хозяева». Например, вид *Nomada ruficornis* L., развивающийся на стационарном приусадебном участке в гнездах *Andrena varians*, также регулярно отмечен нами при питании нектаром на цветках крыжовника. Опылительная деятельность инквилинов является низкой, так как эти пчелы не собирают с цветков пыльцу, имеют в большинстве случаев слабо опушенное тело, и потребляют цветочный нектар только для собственного питания.

## 13. *Anthophora (s. str.) plumipes* (Pallas, 1772)

Моновольтинный ранневесенний вид, широко распространенный и обычный на территории Донецкой области. На приусадебных участках в г. Донецке отмечен регулярно, однако малочислен. В пределах приусадебных участков и в кварталах городской застройки, самки строят гнезда, предположительно, в кирпичных стенах (в имеющихся полостях кирпичной кладки). На юге Украины данный вид известен как опылитель черешни и вишни [25]. Самцы и самки нами отмечены на цветках черешни и яблони.

## 14. *Bombus (Pyrobombus) hypnorum* (Linnaeus, 1758)

Данный вид, по нашим наблюдениям, является одним из характерных обитателей приусадебных участков г. Донецка. Гнездование отмечали, под крышами домов, в старых гнездах воробья домового (*Passer domesticus* L.). Перезимовавшие самки основательницы с третьей декады апреля регулярно посещают цветки крыжовника, черешни, на которых питаются нектаром. В начале мая, после основания гнезда, отмечали посещение самками основательницами цветков яблони, на которых они брали пыльцу и нектар. С началом зацветания малины (конец мая), в гнездах выходит первый выводок рабочих самок, которые

собирают пыльцу и нектар с цветков этого растения в течение всего периода его цветения. Данный вид отмечен нами как один из самых стабильных посетителей цветков малины. Фуражировка происходит, в том числе, и в пасмурную погоду.

#### 15. *Bombus (s. str.) terrestris* (Linnaeus, 1758)

Самый обычный и широко распространенный на юго-востоке Украины вид шмелей. На приусадебных участках г. Донецка систематически отмечали как самок основательниц, так и фуражирующих рабочих особей. По численности не уступает шмелю дупловому (*Bombus hypnorum*). Рабочие особи активно собирают нектар и пыльцу с цветков малины. Кроме того, отмечали сбор пыльцы с цветков винограда.

#### 16. *Bombus (Melanobombus) lapidarius* (Linnaeus, 1758)

Один из обычных и широко распространенных видов шмелей на юго-востоке Украины. На стационарном приусадебном участке нерегулярно отмечали гнездование вида в сараях и других хозяйственных постройках (в полостях, имеющих в стенах). Рабочие особи активно фуражировали на цветках малины.

#### 17. *Apis (s. str.) mellifera* Linnaeus, 1758

Медоносная пчела с давних пор разводится человеком для получения различных продуктов пчеловодства и прежде всего меда. В естественных условиях самки-основательницы устраивают свои гнезда в дуплах деревьев. На приусадебных участках г. Донецка этот вид по своей численности заметно превосходит другие виды пчел. В этой связи опылительная деятельность медоносной пчелы является весьма существенной. Однако численность вида полностью контролируется человеком и перемещение пасек или их отсутствие в конкретной местности, могут резко снижать численность медоносной пчелы. Нами данный вид регулярно отмечался на практически всех цветущих растениях растущих на стационарном приусадебном участке. Особенно интенсивная опылительная деятельность отмечена в весенний период. В этот период наблюдали активный сбор пыльцы и нектара с цветков крыжовника и плодовых деревьев (абрикоса, вишни, черешни, сливы, яблони, груши и др.).

### Обсуждение результатов

Вышеприведенный список опылителей плодово-ягодных культур является далеко не полным, так как исследованиями было охвачено только несколько приусадебных участков, однако он содержит виды, обитающие, по-видимому, повсеместно на всех участках г. Донецка и его окрестностей.

Комплекс опылителей плодово-ягодных культур представлен большей частью весенними моновольтинными видами, период лёта которых примерно совпадает с временем цветения их кормовых растений. В этой связи для поддержания устойчивой высокой урожайности плодово-ягодных культур необходимо проводить комплекс мероприятий, направленный на создание стабильных популяций пчел-опылителей на приусадебных участках. К числу таких мероприятий относится, прежде всего, создание кормовой базы и подходящих условий для гнездования пчел-опылителей в пределах приусадебных участков.

Кормовой базой для весенних моновольтинных видов, как было сказано выше, выступают, в основном, плодово-ягодные культуры, цветение которых проходит в весенний период. До начала цветения этих культур желательнее культивировать на участках различные виды первоцветов – чистяк весенний, фиалки, гадючий лук и пр., что даёт возможность вышедшим из гнезд пчелам дополнительно питаться нектаром до начала зацветания плодово-ягодных культур. Для поддержания стабильной численности видов пчел других фенологических групп (весеннераннелетних, летних, позднелетних, видов с растянутым периодом лёта) на приусадебных участках необходимо создавать так называемые «цветущие конвейеры» – комплекс непрерывно цветущих (один за другим во времени) видов растений, включая нуждающиеся в опылении культивируемые виды. Очень важно, чтобы на участках в любой период времени (весной, летом, осенью) всегда имелись цветущие растения, относящиеся к семействам, имеющим актиноморфные и зигоморфные цветки. Для этих

целей можно культивировать различные виды энтомофильных лекарственных и декоративных растений (виды мяты и лука, валериана лекарственная, пустырник пятилопастный, пастернак посевной, Melissa лекарственная, золотарник канадский, лопух войлочный и др.). Введение цветочного конвейера, кроме создания дополнительной кормовой базы для пчел-опылителей, по данным Н. Н. Благовещенской [1], существенно снижает численность плодовой пчелы, так как цветущие растения привлекают значительное число видов насекомых-энтомофагов, многие из которых развиваются и живут за счет яиц и личинок этого вредителя.

При создании условий для гнездования пчел-опылителей на приусадебных участках, необходимо устанавливать различные виды искусственных гнездовых конструкций. Следует отметить, что для разведения некоторых видов пчел-опылителей, например, осмий, шмелей, пчелы-листореза, разработаны специальные технологии и по этому вопросу имеется обширная литература (однако, к сожалению, большая её часть мало доступна для рядовых садоводов-любителей). Например, для разведения *O. rufa* и *O. cornuta* с целью опыления различных культур в садах, теплицах и на приусадебных участках, весьма перспективна технология, предложенная Б. С. Зинченко и В. Н. Гукало [13-20]. Для разведения шмелей, с той же целью, перспективны технологии, предложенные В. С. Гребенниковым [3-7] и Л. А. Долговым [11, 12]. Техническое описание перспективных, с нашей точки зрения, искусственных гнездовых конструкций для привлечения пчел – опылителей плодово-ягодных культур, гнездящихся в готовых полостях, имеется в вышеуказанных работах Б. С. Зинченко и В. Н. Гукало, а также в работах В. С. Гребенникова [8], С. В. Гребенникова [9] и С. П. Иванова [21].

Для привлечения видов пчел гнездящихся в готовых цилиндрических полостях очень удобными являются конструкции из сухих стеблей тростника. В простейшем виде такая конструкция представляет собой связанный пучок из отрезков стеблей тростника (длина отрезков может варьировать от 150 до 200 мм; диаметр – от 6 до 12 мм). Количество отрезков в одном пучке может варьировать в широких пределах. Каждая трубка в такой конструкции имеет один гнездовой канал, открытый косым срезом трубки с одной стороны и закрытый междуузлем стебля тростника с противоположной стороны. Из стеблей тростника можно изготавливать как одноканальные (где каждая трубка в отдельности имеет один гнездовой канал), так и двуканальные пучки. В последнем случае каждая трубка (длиной 280-380 мм) имеет два гнездовых канала разделенных междуузлем стебля тростника. Тростниковые пучки выставляют на приусадебных участках, подвешивая их к ветвям деревьев (двуканальные пучки) или крепят под карнизом крыш домов и различных хозяйственных построек. При этом желательно, чтобы пучки были защищены от попадания дождевой влаги и ориентированы в южном или восточном направлении. Очень практичными в применении на приусадебных участках являются «улья Фабра» различных модификаций. В модификации предложенной В. Н. Гукало [10], данный улей представляет собой деревянную коробку размером 600×400×200 мм, задняя стенка которого обшита картоном и полиэтиленовой пленкой. Данная коробка плотно заполняется одноканальными тростниковыми трубками (т.е. открытыми с одной стороны и закрытыми междуузлем стебля тростника с противоположной стороны) длиной 150-200 мм и диаметром 6-12 мм. Один улей такой модификации вмещает 1200-1500 гнездовых трубок. Ульи размещают на приусадебных участках в начале периода гнездования ранневесенних видов пчел-осмий, которые их охотно заселяют и в последующие годы увеличивают свою численность на этих участках. Для привлечения летних видов пчел (например, пчел-мегахил, пчел-антидий) и ос-энтомофагов (например, ос-эвменин), гнездящихся в готовых полостях, улья выставляют позже (в конце весны, начале лета).

## Выводы

1. На приусадебных участках города Донецка нами было выявлено 17 видов пчел – опылителей плодово-ягодных культур.

2. К числу важнейших опылителей крыжовника отнесены три вида: *Apis mellifera*, *Andrena varians*, *A. haemorrhoea*. К числу основных опылителей плодовых розоцветных деревьев (абрикос, вишня, черешня, слива, груша, яблоня) отнесено 10 видов: *Apis mellifera*, *Osmia rufa*, *O. cornuta*, *Andrena varians*, *A. nitida*, *A. haemorrhoea*, *A. dorsata*, *A. flavipes*, *Evylaeus calceatus*, *Anthophora plumipes*. К числу основных опылителей малины отнесено три вида шмелей: *Bombus hypnorum*, *B. terrestris*, *B. lapidarius*.

3. Для привлечения на приусадебные участки пчел-опылителей плодово-ягодных культур необходимо устанавливать искусственные гнездовые конструкции, а также создавать дополнительные источники пыльцы и нектара введением так называемых цветочных конвейеров.

4. К числу видов пчел-опылителей плодово-ягодных культур, охотно заселяющих искусственные гнездовые конструкции на базе полых стеблей тростника, относятся *Osmia rufa* и *O. cornuta*. Для разведения этих видов и использования их в качестве опылителей различных культур перспективна технология, разработанная специалистами Полтавской государственной сельскохозяйственной опытной станции имени Н. И. Вавилова УААН Б. С. Зинченко и В. Н. Гукало.

### Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность канд. биол. наук М. Е. Сергееву за переданный материал по пчелам с приусадебного участка г. Донецка.

### Список литературы

1. Благовещенская Н. Н. Опылители садов / Н. Н. Благовещенская // Пчеловодство. – 1983. – № 5. – С. 12.
2. Виханская И. Е. О пчелиных – опылителях плодовых культур в садах Закарпатья / И. Е. Виханская // Экология насекомых и других наземных беспозвоночных Советских Карпат : матер. межвуз. конф. (г. Ужгород, октябрь 1964 г.). – Ужгород, 1964. – С. 17-19.
3. Гребенников В. С. Мои шмели. Из опыта разведения шмелей в домашних условиях / В. С. Гребенников // Наука и жизнь. – 1972 а. – № 4. – С. 97-101.
4. Гребенников В. С. Мои шмели / В. С. Гребенников // Пчеловодство. – 1972 б. – № 7. – С. 22-23.
5. Гребенников В. С. Подземные приманочные ульи для шмелей / В. С. Гребенников // Пчеловодство. – 1972 в. – № 7. – С. 40-41.
6. Гребенников В. С. Многосемейный гнездовой шмелевник / В. С. Гребенников // Пчеловодство. – 1972 г. – № 9. – С. 41-42.
7. Гребенников В. С. Шмели – их жизнь и разведение / В. С. Гребенников // Биология в школе. – 1973 а. – № 2. – С. 80-85.
8. Гребенников В. С. Разъемные гнездоблоки для одиночных пчел / В. С. Гребенников // Пчеловодство. – 1973 б. – № 9. – С. 39-41.
9. Гребенников С. В. Опыт привлечения одиночных пчел в микрозаповедники под Новосибирском / С. В. Гребенников // Насекомые-опылители сельскохозяйственных культур : сб. науч. тр. – Новосибирск, 1982. – С. 65-70.
10. Гукало В. М. Бджоли роду *Osmia* (Hymenoptera, Megachilidae), особливості їх біології, екології та промислового розведення і використання в умовах Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. біол. наук / В. М. Гукало / Харківській державний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди. – Харків, 1998. – 20 с.
11. Долгов Л. А. Технические приемы и средства изучения биологии шмелей / Л. А. Долгов // Насекомые-опылители сельскохозяйственных культур : сб. науч. тр. – Новосибирск, 1982 а. – С. 50-56.
12. Долгов Л. А. Особенности биологии шмелей, заселяющих искусственные гнезда / Л. А. Долгов // Насекомые-опылители сельскохозяйственных культур : сб. науч. тр. – Новосибирск, 1982 б. – С. 83-86.

13. *Зинченко Б. С.* Рыжая осмия – опылитель / Б. С. Зинченко, В. Н. Гукало // Пчеловодство. – 1991 а. – № 6. – С. 44-45.
14. *Зинченко Б. С.* Размещение гнездовых рыжей осмии / Б. С. Зинченко, В. Н. Гукало // Пчеловодство. – 1991 б. – № 11. – С. 39.
15. *Зинченко Б. С.*, О доместикации диких одиночных пчел – опылителей плодово-ягодных и тепличных культур / Б. С. Зинченко, В. Н. Гукало // VI съезд Укр. общ-ва генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова : тез. докл. (г. Полтава, 1992 г.). – Киев, 1992. – Ч. 1. – С. 168-169.
16. *Зинченко Б. С.* Рыжая осмия в теплицах / Б. С. Зинченко, В. Н. Гукало // Пчеловодство. – 1993 а. – № 4. – С. 28-30.
17. *Зинченко Б.* Рогата осмия в садах / Б. Зинченко, В. Гукало // Укр. пасічник. – 1993 б. – № 8. – С. 27-28.
18. *Зинченко Б.* Штучне розмноження диких одиноких бджіл / Б. Зинченко, В. Гукало // Укр. пасічник. – 1994. – № 6. – С. 20-22.
19. *Зинченко Б.* Осмії в теплицах / Б. Зинченко, В. Гукало // Укр. пасічник. – 1995. – № 5. – С. 35-37.
20. *Зинченко Б. С.* Вплив параметрів та способів розміщення гніздувань на репродуктивні показники рудої осмії / Б. С. Зинченко, В. М. Гукало // Укр. пасічник. – 1996. – № 5. – С. 34-35.
21. *Иванов С. П.* Конструктивные особенности искусственных гнездовых для одиночных пчел / С. П. Иванов // Насекомые-опылители сельскохозяйственных культур : сб. науч. тр. – Новосибирск, 1982. – С. 79-83.
22. *Иванов С. П.* Структура трофических связей диких пчел *Osmia cornuta* и *Osmia rufa* (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) в Крыму / С. П. Иванов // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана : темат. сб. науч. тр. – Симферополь : ТНУ, 2006. – Вып. 16. – С. 136-146.
23. *Музиченко Ю. О.* До пізнання фауни та екології комах – запилювачів плодкових культур. I / Ю. О. Музиченко // Тр. Ін-ту зоол. та біол. АН УРСР. – 1936. – 9 (3). – С. 101-155.
24. *Музиченко Ю. О.* До пізнання фауни та екології комах – запилювачів плодкових культур. II / Ю. О. Музиченко // Тр. Ін-ту зоол. та біол. АН УРСР. – 1937. – 14 (4). – С. 197-229.
25. *Невкрита О. М.* До вивчення комах – запилювачів черешні та вишні на Україні / О. М. Невкрита // Зб. праць Зоол. музею АН УРСР. – 1957. – № 28. – С. 49-61.
26. *Осичнюк Г. З.* Бджолині (Apoidea) правобережного степу України / Г. З. Осичнюк. – Київ : АН УРСР, 1959. – 92 с.
27. *Осичнюк А. З.* Дикие пчелиные – важные опылители культурных растений / А. З. Осичнюк // Тр. XIII Междунар. энтомол. конгр. (г. Москва, 2–9 августа 1968 г.). – Ленинград : Наука, 1972. – Т. 3. – С. 312-313.
28. *Осичнюк Г. З.* Бджоли-андреніди / Г. З. Осичнюк // Фауна України. Бджолині. – Київ : Наукова думка, 1977. – Т. 12, вип. 5. – 328 с.
29. *Песенко Ю. А.* Материалы по фауне и экологии пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) степей Нижнего Дона. Сообщение II. Семейство Halictidae / Ю. А. Песенко // Энтомол. обозрение. – 1972. – Т. 51, вып. 2. – С. 282-295.
30. *Радченко В. Г.* Биология пчел (Hymenoptera, Apoidea) / В. Г. Радченко, Ю. А. Песенко. – Санкт-Петербург : ЗИН РАН, 1994. – 350 с.
31. *Pesenko Yu. A.* Annotated bibliography of Russian and Soviet publications on the bees (Hymenoptera : Apoidea; excluding *Apis mellifera*); 1771–2002 / Yu. A. Pesenko, Yu. V. Astafurova. – Ленинград : ЗИН РАН, 2002. – 616 p.

**Amolin A. V.** Studying bees as pollinating fruit crops in home gardens of Donetsk. – Gardens areas of Donetsk, in which a number of fruit crops are cultivated and pollinated by anthophilous complex of insects including bees which play a dominant role. As a result of many years of research on the private land in Donetsk 17 species of bees as pollinators of fruit and berry crops have been noted. Most of the identified species are permanent inhabitants of the gardens. For consistently high yield of fruit crops, it is necessary to create conditions to attract bees pollinating. For this purpose, you need to put artificial nesting structures and create floral conveyors.

*Key words:* pollination, bees, gardens areas, Donetsk city.

УДК 595.44

© **Е. В. Прокопенко, Е. Ю. Савченко**  
**АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ПАУКОВ (ARANEI) БООПТРЗ**  
**«ХОМУТОВСКАЯ СТЕПЬ-МЕОТИДА»**

*ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»; 283050, г. Донецк, ул. Щорса, 46  
e-mail: helen\_procop@mail.ru, katrinsavchenko@mail.ru*

*Прокопенко Е. В., Савченко Е. Ю.* Аннотированный список пауков (Aranei) БООПТРЗ «Хомутовская степь – Меотида». – Определен таксономический состав пауков БООПТРЗ «Хомутовская степь – Меотида» – зарегистрировано 251 вид из 26 семейств. Видовой список заповедника «Хомутовская степь» включает 192 вида, «Меотиды» – 146 видов.

*Ключевые слова:* пауки, фауна, структура населения, БООПТРЗ «Хомутовская степь – Меотида».

### **Введение**

Первые данные о пауках «Хомутовской степи» приведены в работе В. Е. Скляра и Е. Б. Попова (1972) – в норах грызунов было найдено 9 видов. Основной вклад в инвентаризацию таксономического состава и изучение структуры населения пауков заповедника внесла Н. Ю. Полчанинова, начав планомерный сбор материала в 1982 г. Вначале видовой список включал 116 видов из 20 семейств (Полчанинова, 1993), позднее (исследования 2003 г.) – 123 вида из 23 семейств (Полчанинова, 2006). Сведения о видовом составе, структуре доминирования пауков травяного и напочвенного ярусов, другие характеристики населения использовались для сравнительного анализа степени изученности аранеофаун различных заповедников Левобережной Украины, влияния сенокосения и выпаса на животные сообщества и т.д. (Полчанинова, 1990 а, б; Прокопенко, 2001; Полчанинова, Прокопенко, 2007; Polchaninova, 2012).

Начало изучения пауков «Меотиды» было положено в 1991 г. сбором материала на Кривой косе (косение энтомологическим сачком и ручной сбор, почвенные ловушки не применялись). Результаты проведенных исследований были изложены в депонированной статье (Рудникова, Ярошенко, 1994), и на протяжении более чем двух десятилетий, за исключением фрагментарных находок, данные о пауках этой территории не поступали. Интенсивно изучалась соседняя коса Азовского побережья – Белосарайская, и сведения о пауках Кривой косы были включены в обобщающие работы (Прокопенко, 2000, 2001, 2010). Были опубликованы также сообщения о находках и особенностях биологии отдельных интересных видов (Прокопенко, 2003; Прокопенко, Мартынов, 2013).

В «Catalogue of the spiders (Arachnida, Aranei) of Left-Bank Ukraine» (Polchaninova, Prokopenko, 2013), наряду с другими локалитетами Левобережной Украины, приведены сведения о пауках и «Хомутовской степи», и «Меотиды», накопленные к 2012 г. (приведено 182 и 77 видов, соответственно).

В сравнении с другими степными заповедниками Донбасса аранеофауна «Хомутовской степи» (192 вида) выглядит достаточно хорошо изученной и разнообразной, особенно если учесть ксеротический характер её растительности и сравнительное однообразие биотопов. Так, в «Каменных Могилах» зарегистрировано 247 видов пауков, в «Стрельцовой степи» – 209, «Провальской степи» – 177. Напротив, фауна пауков «Меотиды» нуждается в дальнейшей инвентаризации: здесь отмечено 146 видов, тогда как на соседней Белосарайской косе зарегистрировано 187 видов.

Таким образом, на момент начала наших исследований фауна пауков «Хомутовской степи» была изучена достаточно полно, фауна «Меотиды» – явно недостаточно.

### **Материал и методы исследования**

Материалом для настоящей работы послужили сборы пауков, проведенные в полевой сезон 2016 г. в «Хомутовской степи» – с. Хомутово (47°15'N 38°08'E) (Е. Ю. Савченко, табл.

1) и «Меотиде» – пгт. Седово (47°04'N 38°09'E) (Е. Ю. Савченко, Е. В. Прокопенко, табл. 2) с помощью ловушек Барбера (пластиковые стаканы с диаметром отверстия 6,8 см, наполненные на треть своего объема 2% раствором формальдегида).

Таблица 1

**Сроки сбора материала и характеристики ловушко-линий в «Хомутовской степи»**

| Биотоп                      | 17-26.05   | 7-13.07 | 24.09-1.10 | Общая экспозиция (лов.-сут.) | Число экз. | Попадаемость (экз. на 100 лов.-сут.) |
|-----------------------------|------------|---------|------------|------------------------------|------------|--------------------------------------|
| Заросли терна               | 20         | 20      | 20         | 440                          | 80         | 18,2                                 |
| Лесополоса                  | 18         | 20      | 20         | 422                          | 92         | 21,8                                 |
| Периодически коси́мая степь | 20         | 20      | 19         | 433                          | 56         | 12,9                                 |
| Абсолютно заповедная степь  | 20         | 20      | 20         | 440                          | 97         | 22,0                                 |
| Выпас                       | 20         | 20      | 20         | 440                          | 59         | 13,4                                 |
|                             | 30.04-9.05 |         |            |                              |            |                                      |
| Заросли караганы            | 5          |         |            | 45                           | 10         | 22,2                                 |
| Выпас                       | 20         |         |            | 180                          | 32         | 17,8                                 |
| Всего                       | -          | -       | -          | 2400                         | 417        | -                                    |

Таблица 2

**Сроки сбора материала и характеристики ловушко-линий в РЛП «Меотида»**

| Биотоп                                | Сроки сбора |            |          | Общая экспозиция (лов.-сут.) | Число экз. | Попадаемость (экз. на 100 лов.-сут.) |
|---------------------------------------|-------------|------------|----------|------------------------------|------------|--------------------------------------|
|                                       | 24.04-9.05  | 25-30.06   | 10-16.09 |                              |            |                                      |
| Остепненный глинистый склон, подножие | 10          | 10         | 10       | 270                          | 20         | 7,4                                  |
| Остепненный глинистый склон, середина | 10          | 10         | 10       | 270                          | 50         | 18,1                                 |
| Остепненный глинистый склон, верх     | 10          | 10         | 10       | 270                          | 49         | 18,1                                 |
| Основание косы, сосновые посадки      | 29          | 30         | 20       | 705                          | 202        | 28,5                                 |
| Лесополоса                            | 23          | 18         | 20       | 537                          | 190        | 35,4                                 |
| Заболоченный луг                      | 6           | -          | -        | 90                           | 165        | 183,3                                |
|                                       | 23.04-8.05  | 25-30.06   | 9-16.09  |                              |            |                                      |
| Солончак                              | 30          | 20         | 20       | 690                          | 345        | 50,0                                 |
| Засоленный луг                        | 31          | 29         | 20       | 750                          | 580        | 77,3                                 |
| Сосновые посадки на берегу моря       | 20          | 30         | 30       | 660                          | 172        | 26,1                                 |
| Песчано-ракушняковая степь            | 29          | 30         | 30       | 795                          | 220        | 27,7                                 |
|                                       |             | 27.06-1.07 | 9-11.09  | -                            | -          | -                                    |
| Морской пляж                          | -           | 10         | 17       | 74                           | 10         | 13,5                                 |
| Всего                                 | -           | -          | -        | 5111                         | 2410       | -                                    |

Кроме того, был привлечен материал, собранный в разные годы: «Хомутовская степь» – в 1977 г. (коллекция передана нам В. И. Вакаренко), в 2001 г. (В. Пристинская); пгт. Седово – сборы 1991-92 гг. (Е. В. Прокопенко).

Для составления аннотированного списка использовались также опубликованные данные по видовому составу данных территорий (см. Список литературы).

В аннотированном списке для каждого вида приведены литературные данные, касающиеся «Хомутовской степи» и «Меотида», а также этикеточные данные наших находок. Виды, ошибочно указанные из этих локалитетов, вынесены в конец списка.

### Результаты и обсуждение

Всего за период исследований на территории БООПТРЗ «Хомутовская степь – Меотида» отмечен 251 вид пауков, относящихся к 26 семействам. В заповеднике «Хомутовская степь» зарегистрировано 192 вида, в «Меотиде» – 146 видов (табл. 3).

Таблица 3

### Видовое богатство семейств пауков и доля семейств (%) в аранеофауне отделений БООПТРЗ «Хомутовская степь – Меотида»

| Семейство         | Всего | %    | Меотида | %    | Хом. степь | %    |
|-------------------|-------|------|---------|------|------------|------|
| 1. Scytodidae     | 1     | 0,4  | 1       | 0,7  | 0          | 0,0  |
| 2. Pholcidae      | 1     | 0,4  | 1       | 0,7  | 1          | 0,5  |
| 3. Dysderidae     | 4     | 1,6  | 3       | 2,1  | 2          | 1,0  |
| 4. Mimetidae      | 2     | 0,8  | 2       | 1,4  | 0          | 0,0  |
| 5. Eresidae       | 1     | 0,4  | 0       | 0,0  | 1          | 0,5  |
| 6. Therididae     | 17    | 6,8  | 7       | 4,8  | 14         | 7,3  |
| 7. Linyphiidae    | 40    | 15,8 | 22      | 15,1 | 22         | 11,5 |
| 8. Tetragnathidae | 7     | 2,8  | 4       | 2,7  | 6          | 3,1  |
| 9. Araneidae      | 19    | 7,6  | 10      | 6,8  | 18         | 9,4  |
| 10. Lycosidae     | 21    | 8,4  | 17      | 11,6 | 17         | 8,9  |
| 11. Pisauridae    | 3     | 1,2  | 1       | 0,7  | 3          | 1,6  |
| 12. Agelenidae    | 4     | 1,6  | 2       | 1,4  | 3          | 1,6  |
| 13. Hahniidae     | 2     | 0,8  | 1       | 0,7  | 1          | 0,5  |
| 14. Dictynidae    | 7     | 2,8  | 4       | 2,7  | 6          | 3,1  |
| 15. Titanoecidae  | 2     | 0,8  | 2       | 1,4  | 1          | 0,5  |
| 16. Eutichuridae  | 5     | 2    | 2       | 1,4  | 4          | 2,1  |
| 17. Miturgidae    | 1     | 0,4  | 1       | 0,7  | 2          | 1,0  |
| 18. Liocranidae   | 3     | 1,2  | 1       | 0,7  | 1          | 0,5  |
| 19. Phrurolitidae | 2     | 0,8  | 1       | 0,7  | 2          | 1,0  |
| 20. Clubionidae   | 8     | 2,8  | 4       | 2,7  | 7          | 3,6  |
| 21. Zodariidae    | 1     | 0,4  | 0       | 0,0  | 1          | 0,5  |
| 22. Gnaphosidae   | 37    | 14,7 | 27      | 18,5 | 29         | 15,1 |
| 23. Sparassidae   | 1     | 0,4  | 0       | 0,0  | 1          | 0,5  |
| 24. Philodromidae | 10    | 4    | 7       | 4,8  | 8          | 4,2  |
| 25. Thomisidae    | 19    | 7,6  | 8       | 5,5  | 19         | 9,9  |
| 26. Salticidae    | 33    | 13,5 | 18      | 12,3 | 23         | 12,0 |
| Всего             | 251   | 100  | 146     | 100  | 192        | 100  |

Разница в видовом богатстве этих заповедных объектов может быть объяснена, наряду с различием характера растительности, почвенных и микроклиматических условий, более длительным и планомерным исследованием пауков в «Хомутовской степи». Тогда как на Кривой косе сбор материала, охватывающий большую часть полевого сезона, проведен только в 2016 г.

Наибольшим числом видов характеризуются семейства Linyphiidae (15,8% видового списка), Gnaphosidae (14,7%), Salticidae (13,5%), Lycosidae (8,4%), Araneidae (7,6%). 6 семейств (23,1%) представлены каждое единственным видом.

На территории «Меотиды» в сравнении с «Хомутовской степью» возрастает доля Linyphiidae, Lycosidae и Gnaphosidae и снижается – Theridiidae, Araneidae и Thomisidae (возможно, это объясняется тем, что сбор материала преимущественно проходил в герпетобии, а травяной и древесный ярус обследованы слабо). Представители семейств Eresidae, Zodariidae и Sparassidae отмечены только в «Хомутовской степи», Scytodidae и Mimetidae – только в «Меотиде».

Интересны находки *Ostearius melanopygius* (O. Pickard-Cambridge) (на территории Украины вид отмечен в Волынской области (Гнелица, 2012)) и *Walckenaeria stylifrons* (O. Pickard-Cambridge, 1875) (найден в Крыму (Ковблюк, 2003)).

## Аннотированный список видов пауков БООПТРЗ «Хомутовская степь – Меотида»

### I. Семейство SCYTODIDAE

#### 1. *Scytodes thoracica* (Latreille, 1802)

Литературные указания: г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, в жилом помещении, 1♀, 20.04.98, сб. Мартынов В. В.

### II. Семейство PHOLCIDAE

#### 2. *Pholcus ponticus* Thorell, 1875

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. пгт. Седово, в деревянном сарае, 1♀, 24.04.16.

### III. Семейство DYSDERIDAE

#### 3. *Dysdera crocata* C.L. Koch, 1838

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 4♂, 1♀, 23.04-8.05.16, 1♂, 25-30.06.16; сосновые посадки на берегу моря, 2♂, 2♀, 23.04-8.05.16, 1♂, 25-30.06.16, 1♀, 9-16.09.16; основание косы, сосновые посадки, 2♂, 2♀, 24.04-9.05.16, 1♂, 25-30.06.16.

#### 4. *Dysdera ukrainensis* Charitonov, 1956

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Скляр, Попов, 1972; Полчанинова, 2006 – как *Dysdera* sp.; Ковблюк и др., 2008; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

#### 5. *Harpactea azowensis* Charitonov, 1956

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Скляр, Попов, 1972 – *H. azowensis* – sic!; Полчанинова, 2006 – *H. azowensis* – sic!; Ковблюк и др., 2008; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», лесополоса, 1♂, 17-26.05.16; периодически косимая степь, 1♀; 24.09-1.10.16; пгт. Седово, остепненный глинистый склон, подножие, 2♂, 23.04-8.05.16; остепненный глинистый склон, средняя часть, 2♂, 1♀, 24.04-9.05.16.

#### 6. *Harpactea rubicunda* (C.L. Koch, 1838)

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Ковблюк и др., 2008; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, 1♀, 24.04.16; берег моря, под наносами, 1♂, 13.05.95; основание косы, сосновые посадки, 19♂, 9♀, 24.04-9.05.16; 2♀, 2♂, 25-30.06.16; сосновые посадки на берегу моря, 1♀, 25-30.06.16; лесополоса, 7♂, 11♀, 23.04-8.05.16

### IV. Семейство MIMETIDAE

#### 7. *Ermetus inopinabilis* Ponomarev, 2008

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994 – как *Ero furcata*; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♀, 22.07.91.

8. *Ero aphana* (Walckenaer, 1802)

Материал. пгт. Седово, основание косы, сосновые посадки, 1♂, 25-30.06.16.

V. Семейство ERESIDAE

9. *Eresus kollari* Rossi, 1846

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – в обеих работах *E. cinnaberinus*; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», степь, 1♂, 16.09.01, сб. Пристинская В.; 1♂, 20.09.03, сб. Амолин А. В.; 2♂, 24.09-1.10.16; периодически косимая степь, 1♂, 24.09-1.10.16; центр выпала, 9♂, 24.09-1.10.16; край выпала, 10♂, 24.09-1.10.16; сгоревший терновник, 19♂, 24.09-1.10.16; выпас, 3♂, 24.09-1.10.16.

VI. Семейство THERIDIDAE

10. *Asagena phalerata* (Panzer, 1801)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – в обеих работах *Steatoda ph.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994 – *S. ph.*; Прокопенко, 2010 – *S. ph.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, берег моря, 1♂, 8.06.92.

11. *Crustulina guttata* (Wider, 1834)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, 1♀, 30.03.77, 1♂, 25.07.77, сб. Вакаренко В. И.

12. *Crustulina sticta* (O. Pickard-Cambridge, 1861)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 3♂, 1♀, 1977, сб. Вакаренко В. И.

13. *Enoplognatha ovata* (Clerck, 1757)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984 – *Theridion ovum*, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

14. *Enoplognatha thoracica* (Hahn, 1833)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», лесополоса, 1♂, 17-26.05.16.

15. *Euryopis quinqueguttata* Thorell, 1875

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», абсолютно заповедная степь, 1♂, 7-13.07.16; пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 1♂, 23.04-8.05.16.

16. *Latrodectus tredecimguttatus* (Rossi, 1790)

Литературные указания: пгт. Седово (Прокопенко, Мартынов, 2013; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂ juv, 9.06.92.

17. *Neottiura bimaculata* (Linnaeus, 1767)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

18. *Parasteatoda lunata* (Clerck, 1757)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – в обеих работах *Achaearanea l.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

19. *Phylloneta impressa* (L. Koch, 1881)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – в обеих работах *Theridion i-um*; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); Северное Приазовье (Прокопенко, 2000 – *Th-on i-um*; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994 – *Th-on i-um*; Прокопенко, 2010 – *Th-on i-um*; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♀, 1.07.91, 2♀, 7.06.92.

**20. *Robertus lividus* (Blackwall, 1836)**

Материал. пгт. Седово, заболоченный луг у глинистого склона, 1♂, 24.04-8.05.16.

**21. *Steatoda albomaculata* (De Geer, 1778)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Скляр, Попов, 1972 – *Lithyphantes a-us*; Полчанинова, 1993 – *L. a-us*, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 4♂, 23.04-8.05.16; остепненный глинистый склон, подножие, 1♂, 25-30.06.16; солончак, 5♂, 23.04-8.05.16; засоленный луг, 3♂, 23.04-8.05.16.

**22. *Steatoda castanea* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**23. *Steatoda triangulosa* (Walckenaer, 1802)**

Литературные указания: Северное Приазовье (Прокопенко, 2000; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 3.06.91.

**24. *Theridion innocuum* Thorell, 1875**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, 3♂, 30.03.77, 1♂, 5.07.77, 6♂, 25.07.77, сб. Вакаренко В. И.

**25. *Theridion melanurum* Hahn, 1831**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, 1♀, 2♀, 12.06.77, 2♀, 19.07.77, 6♀, 22.07.77, сб. Вакаренко В.И.; мятличник, 2♀, 27.07.77, сб. Вакаренко В. И.

**26. *Theridion varians* Hahn, 1833**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 19.06.01, сб. Пристинская В.

**VII. Семейство LINYPHIDAE**

**27. *Acartauchenius scurrilis* (O. Pickard-Cambridge, 1872)**

Материал. пгт. Седово, остепненный глинистый склон, средняя часть, 1♂, 24.04-9.05.16.

**28. *Agyneta rurestris* (C.L. Koch, 1836)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006 – *Meioneta r.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♀, 29.03.77, сб. Вакаренко В.И.; периодически косимая степь, проба 95.2, 2♀, 2♂, 19.07.77, проба 68-1, 1♀, 2.09.77, проба 82.2, 1♂, 12.06.77, сб. Вакаренко В. И.; мятличник, проба 104.1, 1♀, 27.07.77, сб. Вакаренко В. И.; плакор, 1♂, 19.06.01, 1♀, 1♂, 20.06.01, сб. Пристинская В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 1♀, 23.04-8.05.16; остепненный глинистый склон, средняя часть, 1♀, 25-30.06.16; остепненный глинистый склон, верхняя часть, 1♂, 24.04-9.05.16, 1♂, 9-16.09.16; лесополоса, 1♀, 23.04-8.05.16.

**29. *Agyneta cf. saaristoi* Tanasevitch, 2000**

Материал. пгт. Седово, солончак, 1♂, 25-30.06.16.

**30. *Agyneta simplicitarsis* (Simon, 1884)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006 – *Meioneta* s.; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», проба 93.6, 1♀, 4.07.77, сб. Вакаренко В. И.

**31. *Araeoncus humilis* (Blackwall, 1841)**

Материал. пгт. Седово, солончак, 2♂, 25-30.06.16; засоленный луг, 1♂, 25-30.06.16; лесополоса, 1♂, 25-30.06.16.

**32. *Bathyphantes gracilis* (Blackwall, 1841)**

Материал. пгт. Седово, засоленный луг, 1♀, 25-30.06.16.

**33. *Centromerus capucinus* (Simon, 1884)**

Материал. пгт. Седово, остепненный глинистый склон, подножие, 1♂, 23.04-8.05.16.

**34. *Centromerus sylvaticus* (Blackwall, 1841)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**35. *Dactylopiastes mirificus* (Georgescu, 1976)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006, Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♂, 1996 г.

**36. *Diplostyla concolor* (Wider, 1834)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», абсолютно заповедная степь, проба 74-2, 1♂, 30.03.77, сб. Вакаренко В. И.; мятличник, проба 106.3, 1♂, 27.07.77, сб. Вакаренко В. И.

**37. *Erigone dentipalpis* (Wider, 1834)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Скляр, Попов, 1972 – *Erygone d. – sic!*; Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♀, 15.05.05.

**38. *Erigonopus cf. spinifemoralis* Dimitrov, 2003**

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 23.04-8.05.16; солончак, 1♂, 23.04-8.05.16; засоленный луг, 2♂, 23.04-8.05.16.

**39. *Gongyliidium murcidum* Simon, 1884**

Литературные указания: г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, берег моря, 2♀, 2.07.05.

**40. *Hypomma bituberculatum* (Wider, 1834)**

Литературные указания: г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, берег моря, 1♂, 3.05.95.

**41. *Ipa terrenus* (L. Koch, 1879)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006 – *Lepthyphantes quadrimaculatus*; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♂, 18.07.77, проба 95.2, сб. Вакаренко В. И.

**42. *Linyphia tenuipalpis* Simon, 1884**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**43. *Linyphia triangularis* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**44. *Mecynargus minutipalpis* Gnelitsa, 2011**

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 2♂, 23.04-8.05.16, 2♀, 1♂, 25-30.06.16; засоленный луг, 2♂, 25-30.06.16.

**45. *Micrargus laudatus* (O. Pickard-Cambridge, 1881)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**46. *Microlinyphia pusilla* (Sundevall, 1830)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, проба 95.2, 2♀, 19.07.77, проба 102.4, 1♂, 25.07.77, сб. Вакаренко В. И.; плакор, 1♀, 19.06.01, сб. Пристинская В.; берег р. Грузской Еланчик, 1♂, 25.07.91; пгт. Седово, стрелка Кривой косы, 1♂, 7.07.91; засоленный луг, 1♂, 2♀, 25-30.06.16, 1♂, 9-16.09.16.

**47. *Minicia candida* Denis, 1946**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», абсолютно заповедная степь, проба 63-1, 1♀, 29.03.77, проба 68-1, 1♀, 29.03.77, проба 94-1, 1♂, 19.07.77, проба 96-3, 1♀, 19.07.77, сб. Вакаренко В. И.; мятличник, проба 104.1, 1♀, 27.07.77, сб. Вакаренко В. И.

**48. *Minicia caspiana* Tanasevitch, 1990**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**49. *Neriere clathrata* (Sundevall, 1830)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», лесополоса, 1♂, 7-13.07.16,

**50. *Oedothorax apicatus* (Blackwall, 1850)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); Северное Приазовье (Прокопенко, 2000; Пономарев и др., 2016); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, проба 64-2, 1♀, 28.03.77, проба 68-1, 1♀, 29.03.77, проба 98-2, 1♀, 22.07.77, сб. Вакаренко В. И.; пгт. Седово, основание косы, сосновые посадки, 1♂, 24.04-9.05.16; солончак, 1♀, 23.04-8.05.16; засоленный луг, 1♂, 23.04-8.05.16, 4♀, 1♂, 25-30.06.16; заболоченный луг у глинистого склона, 1♀, 24.04-8.05.16.

**51. *Ostearius melanopygius* (O.Pickard-Cambridge)**

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 25-30.06.16.

**52. *Pocadicnemis pumila* (Blackwall, 1841)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**53. *Silometopus reussi* (Thorell, 1871)**

Литературные указания: г. Новоазовск (Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, околородная растительность, 1♂, 6♀, 20.04.98; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 44♂, 9♀, 23.04-8.05.16, 4♀, 25-30.06.16; сосновые посадки на берегу моря, 11♂, 1♀, 23.04-8.05.16, 1♂, 25-30.06.16; основание косы, сосновые посадки, 1♂, 24.04-9.05.16; солончак, 9♀, 58♂, 23.04-8.05.16, 24♀, 12♂, 25-30.06.16; засоленный луг, 20♂, 6♀, 23.04-8.05.16; 22♀, 32♂, 25-30.06.16; заболоченный луг у глинистого склона, 6♀, 7♂, 24.04-8.05.16.

**54. *Sintula retroversus* (O. Pickard-Cambridge, 1875)**

Материал. пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 1♀, 23.04-8.05.16; лесополоса, 3♂, 10♀, 23.04-8.05.16.

**55. *Stemonyphantes lineatus* (Linnaeus, 1758)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, проба 75-3, 1♀, 1♂, 30.03.77, сб. Вакаренко В. И.

**56. *Styloctetor romanus* (O. Pickard-Cambridge, 1872)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**57. *Styloctetor stivus* (Simon, 1881)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**58. *Tapinocyba insecta* (L. Koch, 1869)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Скляр, Попов, 1972 – *Colobocyda i.*; Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**59. *Tenuiphantes flavipes* (Blackwall, 1854)**

Материал. пгт. Седово, основание косы, сосновые посадки, 1♂, 25-30.06.16; лесополоса, 1♀, 10-16.09.16.

**60. *Theonina kratochvili* Miller & Weiss, 1979**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. пгт. Седово, основание косы, сосновые посадки, 13♂, 24.04-9.05.16, 1♀, 6♂, 25-30.06.16; засоленный луг, 1♂, 25-30.06.16; песчано-ракушняковая степь, 1♀, 25-30.06.16; лесополоса, 1♀, 1♂, 25-30.06.16.

**61. *Thyreosthenius parasiticus* (Westring, 1851)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**62. *Trichoncoides piscator* (Simon, 1884)**

Материал. пгт. Седово, солончак, 4♂, 23.04-8.05.16, 1♀, 25-30.06.16; засоленный луг, 3♂, 23.04-8.05.16, 1♂, 25-30.06.16; сосновые посадки на берегу моря, 1♀, 9-16.09.16.

**63. *Trichopterna cito* (O. Pickard-Cambridge, 1872)**

Материал. пгт. Седово, основание косы, сосновые посадки, 1♂, 24.04-9.05.16.

**64. *Trichopternoides thorelli* (Westring, 1861)**

Литературные указания: пгт. Седово (Прокопенко, 2010 – *Trichopterna t.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, берег моря, наносы, 1♀, 8.06.91.

**65. *Walckenaeria stylifrons* (O. Pickard-Cambridge, 1875)**

Материал. пгт. Седово, засоленный луг, 1♂, 23.04-8.05.16; 1♂, 25-30.06.16; заболоченный луг у глинистого склона, 1♀, 2♂, 24.04-8.05.16.

**66. *Walckenaeria vigilax* (Blackwall, 1853)**

Материал. пгт. Седово, засоленный луг, 1♂, 25-30.06.16.

**VIII. Семейство TETRAGANTHIDAE**

**67. *Pachygnatha clerckoides* Wunderlich, 1985**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006 – как *P. clercki*); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010 – как *P. clercki*; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, бокаи, околосоводная растительность, 1♀, 1♂, 20.04.98, сб. Мартынов В.В.; песчаная коса, 1♂, 20.04.98, сб. Мартынов В.В.; пгт. Седово, засоленный луг, 1♀, 25-30.06.16.

**68. *Pachygnatha degeeri* Sundevall, 1830**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, 1♀, 22.07.77, сб. Вакаренко В. И.

**69. *Tetragnatha extensa* (Linnaeus, 1758)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, стрелка Кривой косы, 1♂, 4♀, 2.07.91.

**70. *Tetragnatha montana* (Simon, 1874)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**71. *Tetragnatha nigrita* Lendl, 1886**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♂, 19.06.01, сб. Пристинская В.

**72. *Tetragnatha obtusa* C.L. Koch, 1837**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», берег р. Грузской Еланчик, 1♀, 25.07.95, 1♀, 7.05.95; пгт. Седово, стрелка Кривой косы, 5♀, 7.07.91.

**73. *Tetragnatha striata* L. Koch, 1862**

Литературные указания: Северное Приазовье (Прокопенко, 2000; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, стрелка Кривой косы, 1♂, 7.07.91.

**IX. Семейство ARANEIDAE**

**74. *Agalenatea redii* (Scopoli, 1763)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**75. *Araneus diadematus* Clerck, 1757**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**76. *Araneus quadratus* Clerck, 1757**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 20.07.92.

**77. *Araniella cucurbitina* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013);

Ошибочное указание: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – указания вида относятся к *Mangora acalypha* (Пономарев и др., 2016)).

**78. *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); Северное Приазовье (Прокопенко, 2000; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 20.07.92, 1♀, 4♂, 23.07.92, 1 juv, 18.06.01, сб. Пристинская В., 1♀, 16.09.01, сб. Пристинская В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 4♀, 4♂, 22.07.91, 1♀ juv, 2♂, 7.06.92; стрелка Кривой косы, 1♀, 1♂, 7.07.91.

**79. *Argiope lobata* (Pallas, 1772)**

Литературные указания: г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, сад, 1♀, 19.08.09.

80. *Cercidia prominens* (Westring, 1851)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

81. *Cyclosa conica* (Pallas, 1772)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♂, 15.05.05; плакор, 1 juv, 16.09.01, сб. Пристинская В.

82. *Cyclosa sierrae* Simon, 1870

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

83. *Gibaranea bituberculata* (Walckenaer, 1802)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

84. *Hypsosinga pygmaea* (Sundevall, 1831)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 5♀, 23.07.91; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 2♀, 7.06.92.

85. *Hypsosinga sanguinea* (C.L. Koch, 1844)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

86. *Larinioides folium* (Schrank, 1803)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993 – как *L. cornutus*, 2006 – *L. suspicax*; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – *L. s.*); Северное Приазовье (Прокопенко, 2000 – как *L. c-us*; Пономарев и др., 2016); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010 – *L. s.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – *L. s.*; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010 – *L. s.*; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, засоленный луг, 1♀, 1♂ juv, 22.05.04, сб. Амолин А. В.; берег моря, 1♀, 1♂, 8.05.95, сб. Мартынов В. В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 4♀, 29.06.91, 4♀, 4♂, 1.07.91, 13♀, 3♂, 22.07.91, 2♀, 1♂, 4♀, 7.06.92, 2♀, 3.06.91; стрелка Кривой косы, 1♀, 7.07.91; луг по берегу лимана, 1♂, 9.06.92.

87. *Larinioides ixobolus* (Thorell, 1873)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, посадки сосен в псаммофитной степи, 2♀, 3.06.91.

88. *Larinioides patagiatus* (Clerck, 1757)

Литературные указания: «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, в искусственных гнездах ос, 2♀, 11.09.04, сб. Амолин А. В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 2♂, 22.07.91, 1♂, 7.06.92.

89. *Mangora acalypha* (Walckenaer, 1802)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Прокопенко, 2010 – как *Araniella cucurbitina*; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – как *A. s.*; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♀, 15.05.05; берег р. Грузской Еланчик, 2♀, 25.07.91; плакор, 2♂, 19.06.01, сб. Пристинская В., 4♀, 2♂, 3♂ juv, 20.06.01, сб. Пристинская В., 5 juv, 16.09.01, сб. Пристинская В.; пгт. Седово, стрелка Кривой косы, 1♀, 7.07.91.

**90. *Neoscona adianta* (Walckenaer, 1802)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984 – *Araneus a-um*, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); Северное Приазовье (Прокопенко, 2000; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, проба 95-2, 1♀, 18.07.77, проба 95.2, 1♀, 19.07.77, проба 97.1, 1♂, 22.07.77, сб. Вакаренко В. И., 5♀, 23.07.91, 4♀, 1♂, 20.07.92, 10♀, 2♂, 23.07.92; плакор, 1♀, 19.06.01, сб. Пристинская В.; берег р. Грузской Еланчик, 1♀, 25.07.91; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♀, 22.07.91.

**91. *Singa hamata* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Polchaninova, Prokopenko, 2013); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 6♀, 1♂, 15.05.05; г. Новоазовск, засоленный луг, 6♀, 7♂, 22.05.04, сб. Амолин А. В.; пгт. Седово, посадки сосен в ракушечной степи, 1♀, 7.06.92.

**92. *Singa nitidula* C.L. Koch, 1844**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 3♀, 19.06.01, сб. Пристинская В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♀, 7.06.92.

**X. Семейство LYCOSIDAE**

**93. *Alopecosa cuneata* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», заросли караганы, 2♂, 30.04-9.05.16; выпас, 2♂, 30.04-9.05.16.

**94. *Alopecosa cursor* (Hahn, 1831)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», выпас, 1♀, 17-26.05.16; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 4♂, 1♀, 23.04-8.05.16; остепненный глинистый склон, подножие, 2♂, 1♀, 23.04-8.05.16; остепненный глинистый склон, средняя часть, 8♂, 10♀, 24.04-9.05.16; остепненный глинистый склон, верхняя часть, 6♂, 5♀, 24.04-9.05.16; солончак, 1♂, 23.04-8.05.16; засоленный луг, 1♂, 1♀, 23.04-8.05.16.

**95. *Alopecosa farinosa* (Herman, 1879)**

Материал. зап. «Хомутовская степь», абсолютно заповедная степь, 1♂, 6♀, 17-26.05.16, 1♀, 7-13.07.16; выпас, 13♂, 30.04-9.05.16, 1♂, 17-26.05.16, 2♀, 7-13.07.16; заросли караганы, 3♂, 30.04-9.05.16; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 23.04-8.05.16; остепненный глинистый склон, средняя часть, 1♀, 24.04-9.05.16; остепненный глинистый склон, верхняя часть, 1♂, 1♀, 24.04-9.05.16; засоленный луг, 1♂, 23.04-8.05.16; заболоченный луг у глинистого склона, 1♂, 24.04-8.05.16.

**96. *Alopecosa pulverulenta* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», абсолютно заповедная степь, 1♂, 17-26.05.16; периодически косимая степь, 3♂, 17-26.05.16; пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 1♂, 23.04-8.05.16; основание косы, сосновые посадки, 12♂, 2♀, 24.04-9.05.16, 4♀, 25-30.06.16; лесополоса, 17♂, 4♀, 23.04-8.05.16.

**97. *Alopecosa schmidtii* (Hahn, 1835)**

Материал. зап. «Хомутовская степь», выпас, 1♂, 30.04-9.05.16.

98. *Alopecosa solitaria* (Herman, 1879)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 20.06.01, сб. Пристинская В.; 1♂, 24.09-1.10.16.

99. *Alopecosa sulzeri* (Pavesi, 1873)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» Полчанинова, (1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

100. *Alopecosa taeniopus* (Kulczyn'ski, 1895)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», охранная зона, 1♂, 13.03.16; периодически косимая степь, 1♀, 17-26.05.16; терновник, 1♀, 7-13.07.16; выпас, 1♀, 17-26.05.16, 2♀, 7-13.07.16; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 2♂, 23.04-8.05.16; остепненный глинистый склон, верхняя часть, 1♀, 24.04-9.05.16; остепненный глинистый склон, основание, 1♀, 9-16.09.16; сосновые посадки на берегу моря, 3♀, 25-30.06.16, 2♂, 9-16.09.16.

101. *Arctosa cinerea* (Fabricius, 1777)

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, берег моря, наносы, 3♂, 8.06.91.

102. *Arctosa leopardus* (Sundevall, 1833)

Литературные указания: г. Новоазовск (Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, берег лимана, 1♂, 2.05.98, сб. Мартынов В. В.; берег моря, 1♂, 2.07.05; пгт. Седово, засоленный луг, 10♂, 3♀, 23.04-8.05.16, 1♂, 5♀, 25-30.06.16; солончак, 2♀, 25-30.06.16; заболоченный луг у глинистого склона, 1♂, 24.04-8.05.16.

103. *Lycosa singoriensis* (Laxmann, 1770)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993 – *Allohogna s.*, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994 – *A. s.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016 – *A. s.*).

Материал. пгт. Седово, база отдыха, 1♀, август 2004.

104. *Mustelicoso dimidiata* (Thorell, 1875)

Материал. пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 3♀, 4♂, 25-30.06.16; песчано-ракушняковая степь, 1♀, 10♂, 25-30.06.16.

105. *Pardosa agrestis* (Westring, 1861)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); Северное Приазовье (Прокопенко, 2000; Пономарев и др., 2016); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, берег лимана, 1♀, 2.05.98, сб. Мартынов В. В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♀, 1.07.91; берег моря, наносы, 1♀, 8.06.91; засоленный луг, 2♂, 2♀, 25-30.06.16.

106. *Pardosa luctinosa* Simon, 1876

Литературные указания: г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, песчаная коса, 5♂, 2♀, 20.04.98, сб. Мартынов В. В.; пгт. Седово, солончак, 10♀, 33♂, 23.04-8.05.16, 3♀, 5♂, 25-30.06.16; засоленный луг, 63♂, 13♀, 23.04-8.05.16, 28♀, 16♂, 25-30.06.16; песчано-ракушняковая степь, 1♀, 1♂, 25-30.06.16; заболоченный луг у глинистого склона, 1♀, 3♂, 24.04-8.05.16.

107. *Pardosa lugubris* (Walckenaer, 1802)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. «Хомутовская степь», терновник, 1♂, 17-26.05.16; лесополоса, 12♂, 17-26.05.16, 4♀, 7-13.07.16; пгт. Седово, берег моря под наносами, 1♀, 13.05.95; лесополоса, 16♂, 1♀, 23.04-8.05.16, 1♀, 3♂, 25-30.06.16.

**108. *Pardosa prativaga* (L. Koch, 1870)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», берег р. Грузской Еланчик, 2♀, 25.07.91; пгт. Седово, берег лимана, 1♀, 9.06.92; солончак, 1♀, 25-30.06.16.

**109. *Pirata piraticus* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♂, 2.07.92; пгт. Седово, солончак, 1♀, 25-30.06.16; засоленный луг, 1♀, 25-30.06.16.

**110. *Trochosa robusta* (Simon, 1876)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», абсолютно заповедная степь, 1♂, 17-26.05.16, 2♂, 7-13.07.16; выпас, 1♂, 30.04-9.05.16; пгт. Седово, засоленный луг, 1♂, 25-30.06.16; заболоченный луг у глинистого склона, 7♂, 24.04-8.05.16.

**111. *Trochosa ruricola* (De Geer, 1778)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. пгт. Седово, лесополоса, 5♀, 24.04-9.05.16; солончак, 4♂, 23.04-8.05.16; засоленный луг, 5♂, 23.04-8.05.16; заболоченный луг у глинистого склона, 5♀, 29♂, 24.04-8.05.16.

**112. *Trochosa terricola* Thorell, 1856**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 19.06.01, сб. Пристинская В.; периодически косимая степь, 3♂, 1♀, 17-26.05.16; терновник, 12♂, 17-26.05.16, 1♂, 2♀, 7-13.07.16, 2♂, 1♀, 24.09-1.10.16; лесополоса, 1♂, 17-26.05.16; г. Новоазовск, берег моря, 1♀, 1.05.98, сб. Мартынов В. В.; пгт. Седово, лесополоса, 1♀, 24.04-9.05.16, 2♀, 10-16.09.16

**113. *Xerolycosa miniata* (C.L. Koch, 1834)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, 1♂, 7-13.07.16; терновник, 1♂, 7-13.07.16; пгт. Седово, засоленный луг, 1♀, 25-30.06.16.

**XI. Семейство PISAURIDAE**

**114. *Dolomedes fimbriatus* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», берег р. Грузской Еланчик, 1♀, июль 1993.

**115. *Pisaura mirabilis* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Ошибочное указание: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – указания вида относятся к *P. novicia*, устное сообщение Н. Ю. Полчаниновой).

Материал. зап. «Хомутовская степь», лесополоса, 1♂, 17-26.05.16; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, посадки сосны, 1♂, 22.07.91, 1♂, 8.06.92; луг по берегу лимана, 1♀, 9.06.92.

**116. *Pisaura novicia* (L. Koch, 1878)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 2006, Polchaninova, 2012 – все указания как *P. mirabilis*; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 19.06.01, сб. Пристинская В.; лесополоса, 1♂, 17-26.05.16.

**XII. Семейство AGELENIDAE**

**117. *Agelena labyrinthica* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, посадки сосен в ракушечной степи, 1♀, 2♂, 22.07.91, 1♀, 7.06.92.

**118. *Allagelena gracilens* (C.L. Koch, 1841)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – в обеих работах *Agelena* g.; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**119. *Eratigena agrestis* (Walckenaer, 1802)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – в обеих работах *Teegenaria a.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – *T. a.*).

Материал. «Хомутовская степь», сгоревший терновник, 1♂, 1♀, 24.09-1.10.16.

**120. *Teegenaria domestica* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, жилое помещение, 1♂, 21.07.91.

**XIII. Семейство HAHNIIDAE**

**121. *Hahnia nava* (Blackwall, 1841)**

Материал. пгт. Седово, основание косы, сосновые посадки, 1♂, 24.04-9.05.16.

**122. *Hahnia ononidum* Simon, 1875**

Материал. зап. «Хомутовская степь», лесополоса, 1♀, 17-26.05.16.

**XIV. Семейство DICTYNIDAE**

**123. *Argenna subnigra* (O. Pickard-Cambridge, 1861)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», проба 84.2, 1♀, 8.07.77, сб. Вакаренко В. И.

**124. *Devade tenella* (Tyschchenko, 1965)**

Материал. пгт. Седово, солончак, 4♂, 23.04-8.05.16, 1♂, 25-30.06.16, 1♂, 9-16.09.16; засоленный луг, 14♂, 1♀, 25-30.06.16, 2♂, 1♀, 9-16.09.16.

**125. *Dictyna arundinacea* (Linnaeus, 1758)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 1998 б, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♀, 15.05.05, сб. Пристинская В.; г. Новоазовск, берег моря, дурнишник, 2♂, 1♀, 3.05.95; берег моря, 3♂, 1♀, 8.05.95, сб. Мартынов В. В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 3♀, 22.07.91, 1♀, 7.06.92; влажный луг около лимана, 1♂, 1♀, 9.06.92.

**126. *Dictyna latens* (Fabricus, 1775)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 1998б – *Brigittea l.*, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 23.07.91, 2♀, 18.06.01, сб. Пристинская В., 2♀, 1♂, 19.06.01, сб. Пристинская В., 3♀, 2♂, 20.06.01, сб. Пристинская В.

**127. *Dictyna uncinata* Thorell, 1856**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♀, 1♂, 15.05.05; пгт. Седово, на стене из ракушечника, 1♂, 26.05.91; песчано-ракушняковая степь, 1♀, 5.07.91.

**128. *Emblyna cf. annulipes* (Blackwall, 1846)**

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 19.06.01, сб. Пристинская В.

**129. *Lathys stigmatisata* (Menge, 1869)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993 – *L. puta*, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, 1♀, 7-13.07.16; пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 3♂, 23.04-8.05.16, 7♀, 25-30.06.16.

**XV. Семейство TITANOECIDAE**

**130. *Titanoeca schineri* L. Koch, 1872**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♂, 1♀, 30.03.77, сб. Вакаренко В. И.; абсолютно заповедная степь, 25♂, 1♀, 7-13.07.16; периодически косимая степь, 6♂, 7-13.07.16, 1♀, 24.09-1.10.16; терновник, 3♂, 7-13.07.16; лесополоса, 1♂, 17-26.05.16, 1♀, 5♂, 7-13.07.16; выпас, 3♂, 7-13.07.16; пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 3♂, 25-30.06.16.

**131. *Titanoeca veteranica* Herman, 1879**

Материал. пгт. Седово, остепненный глинистый склон, верхняя часть, 1♂, 24.04-9.05.16.

**XVI. Семейство EUTICHURIDAE**

**132. *Cheiracanthium elegans* Thorell, 1875**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**133. *Cheiracanthium erraticum* (Walckenaer, 1802)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 7.06.92.

**134. *Cheiracanthium pennyi* O. Pickard-Cambridge, 1873**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 20.06.01, сб. Пристинская В.

**135. *Cheiracanthium punctorium* (Villers, 1789)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**136. *Cheiracanthium virescens* (Sundevall, 1833)**

Материал. пгт. Седово, остепненный глинистый склон, верхняя часть, 1♂, 24.04-9.05.16.

**XVII. Семейство MITURGIDAE**

**137. *Zora pardalis* Simon, 1878**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**XVIII. Семейство LIOCRANIDAE**

**138. *Agroeca cuprea* Menge, 1873**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984 – *A. pullata*, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♂, 24.09-1.10.16; абсолютно заповедная степь, 1♀, 17-26.05.16, 1♂, 24.09-1.10.16; периодически косимая степь, 1♀, 7-13.07.16; центр выпала, 3♂, 24.09-1.10.16; край выпала, 3♂, 24.09-1.10.16; терновник, 2♀, 17-26.05.16; сгоревший терновник, 6♂, 24.09-1.10.16; лесополоса, 2♀, 17-26.05.16, 1♀, 7-13.07.16, 1♂, 24.09-1.10.16; пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 2♀, 23.04-8.05.16, 1♂, 9-16.09.16; основание косы, сосновые посадки, 2♀, 24.04-9.05.16; лесополоса, 13♀, 23.04-8.05.16, 1♀, 25-30.06.16, 12♂, 1♀, 10-16.09.16; заболоченный луг у глинистого склона, 2♀, 24.04-8.05.16.

**139. *Agroeca dentigera* Kulczyn'ski, 1913**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**140. *Liocranoeca spasskyi* Ponomarev, 2007**

Материал. пгт. Седово, солончак, 1♂, 23.04-8.05.16; засоленный луг, 3♂, 23.04-8.05.16; заболоченный луг у глинистого склона, 1♀, 56♂, 24.04-8.05.16.

**XIX. Семейство PHRUROLITIDAE**

**141. *Phrurolithus festivus* (C.L. Koch, 1835)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. пгт. Седово, основание косы, сосновые посадки, 3♀, 7♂, 25-30.06.16, 1♀, 10-16.09.16.

**142. *Phrurolithus pullatus* Kulczyn'ski, 1897**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**XX. Семейство CLUBIONIDAE**

**143. *Clubiona caerulescens* L. Koch, 1867**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**144. *Clubiona frisia* Wunderlich & Schuett, 1995**

Материал. зап. «Хомутовская степь», терновник, 1♂, 7-13.07.16; пгт. Седово, стрелка Кривой косы, пляж, редкая растительность, 1♀, 17.09.2016.

**145. *Clubiona germanica* Thorell, 1871**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Mikhailov, 2003; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**146. *Clubiona juvenis* Simon, 1878**

Литературные указания: Северное Приазовье (Прокопенко, 2000).

Материал. пгт. Седово, стрелка Кривой косы, 1♂, 7.07.91.

**147. *Clubiona lutescens* Westring, 1851**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Mikhailov, 2003; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**148. *Clubiona phragmitis* C.L. Koch, 1843**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Mikhailov, 2003; Polchaninova, Prokopenko, 2013); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», луг на берегу р. Грузской Еланчик, 1♀, 7.05.95; г. Новоазовск, жилое помещение, 1♀, 20.04.98; песчаная коса, редкая растительность, 1♀, 20.04.98, сб. Мартынов В. В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♀, 3.06.91.

**149. *Clubiona pseudoneglecta* Wunderlich, 1994**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – в обеих работах как *C. neglecta*; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994 – как *C. neglecta*; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, проба 94-1, 1♀, 19.07.77, проба 99-1, 1♀, 25.07.77, сб. Вакаренко В. И.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♀, 3.06.91; стрелка Кривой косы, 1♀, 7.07.91.

**150. *Clubiona subtilis* L. Koch, 1867**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**XXI. Семейство ZODARIIDAE**

**151. *Zodarion thoni* Nosek, 1905**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006 – *Z. cyprium*; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», лесополоса, 2♂, 7-13.07.16; выпас, 1♀, 30.04-9.05.16, 1♂, 17-26.05.16, 3♂, 7-13.07.16.

**XXII. Семейство GNAPHOSIDAE**

**152. *Aphantaulax trifasciata* (O. Pickard-Cambridge, 1872)**

Литературные указания: г. Новоозовск (Прокопенко, 2010 – *A. seminigra*; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоозовск, в искусственных гнездах ос, 1♀, 11.09.04, сб. Амолин А. В.

**153. *Berlandina cinerea* (Menge, 1872)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. Новоозовский р-н: пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 3♂, 1♀, 23.04-8.05.16, 5♀, 25-30.06.16; остепненный глинистый склон, средняя часть, 2♂, 24.04-9.05.16; остепненный глинистый склон, верхняя часть, 1♂, 24.04-9.05.16, 1♀, 25-30.06.16; сосновые посадки на берегу моря, 3♀, 25-30.06.16.

**154. *Civizelotes caucasius* (L. Koch, 1866)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – в обеих работах *Zelotes c.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – *Z. c.*).

Материал. зап. «Хомутовская степь», выпас, 1♂, 7-13.07.16; пгт. Седово, остепненный глинистый склон, подножие, 2♂, 25-30.06.16; засоленный луг, 1♂, 25-30.06.16; сосновые посадки на берегу моря, 21♀, 1♂, 25-30.06.16; песчано-ракушняковая степь, 14♀, 3♂, 25-30.06.16.

**155. *Civizelotes gracilis* (Canestrini, 1868)**

Материал. пгт. Седово, основание косы, сосновые посадки, 1♂, 25-30.06.16.

**156. *Civizelotes pygmaeus* Miller, 1943**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006 – *Zelotes p.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – *Z. c.*).

**157. *Drassodes lapidosus* (Walckenaer, 1802)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», терновник, 1♂, 7-13.07.16; пгт. Седово, засоленный луг, 1♂, 25-30.06.16; песчано-ракушняковая степь, 1♀, 25-30.06.16.

**158. *Drassodes pubescens* (Thorell, 1856)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» Полчанинова, (1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», лесополоса, 1♂, 17-26.05.16; периодически косимая степь, 1♂, 17-26.05.16; пгт. Седово, заболоченный луг у глинистого склона, 1♂, 24.04-8.05.16.

**159. *Drassyllus lutetianus* (L. Koch, 1866)**

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», лесополоса, 1♂, 17-26.05.16; выпас, 1♂, 17-26.05.16; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♀, 1.07.91.

**160. *Drassyllus praeficus* (L. Koch, 1866)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993 – *Zelotes p.*, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», абсолютно заповедная степь, 6♀, 7-13.07.16; периодически косимая степь, 2♀, 7-13.07.16; терновник, 1♂, 7-13.07.16; лесополоса, 2♂, 17-26.05.16; пгт. Седово, остепненный глинистый склон, подножие, 1♀, 25-30.06.16; основание косы, сосновые посадки, 3♀, 25-30.06.16; сосновые посадки на берегу моря, 3♀, 25-30.06.16.

**161. *Drassyllus pusillus* (C.L. Koch, 1833)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993 – *Zelotes p.*, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», абсолютно заповедная степь, 1♂, 17-26.05.16; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 23.04-8.05.16; основание косы, сосновые посадки, 7♂, 24.04-9.05.16; лесополоса, 5♂, 23.04-8.05.16; заболоченный луг у глинистого склона, 1♂, 24.04-8.05.16.

**162. *Drassyllus vinealis* (Kulczyn'ski, 1897)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**163. *Gnaphosa cumensis* Ponomarjov, 1981**

Литературные указания: пгт. Седово (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, морской пляж, 1♂, 8.06.92; песчано-ракушняковая степь, 6♂, 1♀, 23.04-8.05.16; засоленный луг, 1♂, 23.04-8.05.16, 8♂, 25-30.06.16; солончак, 1♀, 1♂, 25-30.06.16.

**164. *Gnaphosa leporina* (L. Koch, 1866)**

Материал. зап. «Хомутовская степь», выпас, 1♂, 7-13.07.16; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 23.04-8.05.16, 1♀, 25-30.06.16; сосновые посадки на берегу моря, 5♂, 23.04-8.05.16, 6♀, 4♂, 25-30.06.16; лесополоса, 1♂, 23.04-8.05.16.

**165. *Gnaphosa lucifuga* (Walckenaer, 1802)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Ошибочное указание: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – указания вида относятся к *G. dolosa* (Пономарев и др., 2016)).

Материал. пгт. Седово, остепненный глинистый склон, средняя часть, 1♂, 25-30.06.16; остепненный глинистый склон, верхняя часть, 1♂, 24.04-9.05.16, 3♂, 1♀, 25-30.06.16.

**166. *Gnaphosa saurica* Ovtsharenko, Platnick & Song, 1992**

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994 – как *G. lucifuga*; Прокопенко, 2010 – как *G. lucifuga*, *G. dolosa*; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – как *G. lucifuga*, *G. dolosa*; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 1.07.91, 12♂, 23.04-8.05.16, 2♀, 5♂, 25-30.06.16; засоленный луг, 23♂, 23.04-8.05.16, 10♀, 52♂, 25-30.06.16, 1♀, 9-16.09.16; солончак, 2♀, 16♂, 25-30.06.16; берег моря, наносы, 1♂, 8.06.92, 1♀, 13.05.95; стрелка Кривой косы, 1♂, 7.07.91.

**167. *Gnaphosa steppica* Ovtsharenko, Platnick & Song, 1992**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 1998а – в обеих работах как *G. opaca*, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**168. *Gnaphosa taurica* Thorell, 1875**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», абсолютно заповедная степь, 6♂, 17-26.05.16, 3♀, 7-13.07.16; периодически косимая степь, 4♂, 17-26.05.16; лесополоса, 1♂, 17-26.05.16, 1♀, 7-13.07.16; выпас, 4♂, 17-26.05.16.

169. *Haplodrassus bohemicus* Miller & Buchar, 1977

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – частично как *H. signifer*; Kovblyuk et al., 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», выпас, 1♂, 17-26.05.16; пгт. Седово, остепненный глинистый склон, верхняя часть, 1♀, 24.04-9.05.16.

170. *Haplodrassus dalmatensis* (L. Koch, 1866)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. пгт. Седово, посадки сосен в ракушечной степи, 1♂, 7.06.92.

171. *Haplodrassus kulczynskii* Lohmander, 1942

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», проба 83-1, 1♀, 1.07.77, сб. Вакаренко В. И.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 2♂, 23.04-8.05.16; сосновые посадки на берегу моря, 2♂, 23.04-8.05.16.

172. *Haplodrassus minor* (O. Pickard-Cambridge, 1879)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», терновник, 1♂, 17-26.05.16; выпас, 1♂, 17-26.05.16; пгт. Седово, заболоченный луг у глинистого склона, 1♂, 24.04-8.05.16.

173. *Haplodrassus signifer* (C.L. Koch, 1839)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – частично указание относится к *H. bohemicus*; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. пгт. Седово, остепненный глинистый склон, средняя часть, 1♂, 2♀, 24.04-9.05.16.

174. *Leptodrassex memorialis* (Spassky, 1940)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – в обеих работах *Leptodrassex m.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

175. *Micaria dives* (Lucas, 1846)

Материал. пгт. Седово, основание косы, сосновые посадки, 1♂, 25-30.06.16; лесополоса, 1♂, 25-30.06.16.

176. *Micaria pulicaria* (Sundevall, 1831)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово, (Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, на стене из ракушечника, 1♀, 26.05.91; остепненный глинистый склон, средняя часть, 1♀, 25-30.06.16; заболоченный луг у глинистого склона, 9♂, 24.04-8.05.16.

177. *Micaria rossica* Thorell, 1875

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Mikhailov, 1987; Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, 1♂, 7-13.07.16.

178. *Nomisia aussereri* (L. Koch, 1872)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

179. *Phaeocedus braccatus* (L. Koch, 1866)

Материал. зап. «Хомутовская степь», лесополоса, 1♂, 7-13.07.16.

180. *Poecilochroa variana* (C.L. Koch, 1839)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**181. *Scotophaeus scutulatus* (L. Koch, 1866)**

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♀, 3.06.91; жилое помещение, 1♀, 21.07.91.

**182. *Trachyzelotes adriaticus* (Caporiacco, 1951)**

Материал. пгт. Седово, засоленный луг, 1♂, 1♀, 25-30.06.16; песчано-ракушняковая степь, 2♀, 25-30.06.16.

**183. *Trachyzelotes cumensis* (Ponomarev, 1979)**

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 2♂, 23.04-8.05.16; заболоченный луг у глинистого склона, 3♂, 24.04-8.05.16.

**184. *Trachyzelotes malkini* Platnik & Murphy, 1984**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006b – как *T. barbatus*; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. пгт. Седово, солончак, 2♂, 25-30.06.16; основание косы, сосновые посадки, 1♂, 25-30.06.16; лесополоса, 2♂, 25-30.06.16.

**185. *Zelotes electus* (C.L. Koch, 1839)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, проба 67-5, 1♀, 28.03.77, сб. Вакаренко В. И.; периодически косимая степь, 4♂, 2♀, 17-26.05.16; терновник, 1♂, 17-26.05.16, 1♀, 24.09-1.10.16; лесополоса, 1♀, 7-13.07.16; заросли караганы, 1♂, 1♀, 30.04-9.05.16; выпас, 2♂, 1♀, 30.04-9.05.16, 1♂, 17-26.05.16; пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 2♂, 2♀, 23.04-8.05.16, 1♀, 9-16.09.16; основание косы, сосновые посадки, 8♂, 1♀, 24.04-9.05.16, 2♀, 2♂, 25-30.06.16; лесополоса, 2♂, 25-30.06.16.

**186. *Zelotes fuscus* (Thorell, 1875)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006 – как *Z. subterraneus*; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», терновник, 4♀, 17-26.05.16, 1♂, 2♀, 7-13.07.16; сгоревший терновник, 1♂, 1♀, 24.09-1.10.16; лесополоса, 2♀, 1♂, 7-13.07.16; периодически косимая степь, 1♂, 17-26.05.16; пгт. Седово, 1♀, 24.04.16; посадки сосен в ракушечной степи, 1♀, 7.06.92; основание косы, сосновые посадки, 2♀, 24.04-9.05.16, 1♂, 25-30.06.16; песчано-ракушняковая степь, 1♂, 25-30.06.16; лесополоса, 3♂, 23.04-8.05.16, 2♂, 10-16.09.16.

**187. *Zelotes longipes* (L. Koch, 1866)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», абсолютно заповедная степь, 1♀, 7-13.07.16, 2♂, 1♀, 24.09-1.10.16; выпас, 1♀, 30.04-9.05.16, 1♂, 24.09-1.10.16; пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 2♀, 25-30.06.16, 2♂, 9-16.09.16; лесополоса, 1♂, 10-16.09.16; остепненный глинистый склон, средняя часть, 2♂, 9-16.09.16; остепненный глинистый склон, основание, 2♂, 9-16.09.16; засоленный луг, 1♂, 9-16.09.16.

**188. *Zelotes mundus* (Kulczyn'ski, 1897)**

Материал. пгт. Седово, засоленный луг, 1♂, 25-30.06.16.

**XXIII. SPARASSIDAE Bertkau, 1872**

**189. *Micrommata virescens* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984 – *M. roseum*, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**XXIV. Семейство PHILODROMIDAE**

**190. *Philodromus cespitum* (Walckenaer, 1802)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984 – как *Ph. aureolus*, 2006, Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); Северное Приазовье (Прокопенко, 2000 – как *Ph. a.*; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994 – частично как *Ph. a.*; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 5♀, 1♂, 18.06.01, 6♀, 3♂, 19.06.01, 2♀, 1♂, 20.06.01, сб. Пристинская В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 7♀, 22.07.91, 1♀, 8.06.92; стрелка Кривой косы, 1♀, 7.07.91.

**191. *Rhysodromus fallax* Sundevall, 1833**

Литературные указания: Северное Приазовье (Прокопенко, 2000 – *Philodromus f.*; Пономарев и др., 2016 – *Ph. f.*); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010 – *Ph. f.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – *Ph. f.*; Пономарев и др., 2016 – *Ph. f.*); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994 – *Ph. f.*; Прокопенко, 2010 – *Ph. f.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – *Ph. f.*; Пономарев и др., 2016 – *Ph. f.*).

Материал. г. Новоазовск, берег моря, 1♀, 2.07.05, сб. Никулина Т. В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 23.04-8.05.16, 1♀, 25-30.06.16; солончак, 1♀, 23.04-8.05.16; стрелка Кривой косы, 2♀, 7.07.91; засоленный луг, 1♂, 23.04-8.05.16.

**192. *Rhysodromus histrio* (Latreille, 1819)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006 – *Philodromus h.*; Polchaninova, 2012 – *Ph. h.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – *Ph. h.*); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994 – *Ph. h.*; Прокопенко, 2010 – *Ph. h.*; Polchaninova, Prokopenko, 2013 – *Ph. h.*; Пономарев и др., 2016 – *Ph. h.*).

Материал. зап. «Хомутовская степь», мятличник, проба 106-3, 1♀, 7.07.77, сб. Вакаренко В. И.; г. Новоазовск, берег моря, 1♂, 2.07.05, сб. Никулина Т. В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 5.07.91, 1♂, 23.04-8.05.16; остепненный глинистый склон, средняя часть, 1♀, 24.04-9.05.16; солончак, 1♂, 23.04-8.05.16.

**193. *Thanatus arenarius* L. Koch, 1872**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. «Хомутовская степь», мятличник, проба 106.3, 1♀, 27.07.77, сб. Вакаренко В. И.; абсолютно заповедная степь, 5♂, 17-26.05.16, 1♀, 7-13.07.16; терновник, 11♂, 17-26.05.16; лесополоса, 1♂, 17-26.05.16; выпас, 3♂, 17-26.05.16, 1♀, 7-13.07.16; пгт. Седово, остепненный глинистый склон, основание, 1♀, 9-16.09.16.

**194. *Thanatus formicinus* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**195. *Thanatus mongolicus* (Schenkel, 1936)**

Материал. Новоазовский р-н: пгт. Седово, засоленный луг, 1♂, 25-30.06.16.

**196. *Thanatus pictus* L. Koch, 1881**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**197. *Thanatus vulgaris* Simon, 1870**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♂, 3.07.77, 1♀, 1.07.77, сб. Вакаренко В. И.; пгт. Седово, песчано-ракушечная степь, 6♂, 25-30.06.16.

**198. *Tibellus macellus* Simon, 1875**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993 – *T. vittatus*, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**199. *Tibellus oblongus* (Walckenaer, 1802)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010;

Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, костровник, проба 77-5, 2♀, 30.03.77, сб. Вакаренко В. И.; берег р. Грузской Еланчик, 2♂, 7.05.95; плакор, 1♂, 20.06.01, сб. Пристинская В.; г. Новоазовск, засоленный луг, 1♂, 22.05.04, сб. Амолин А. В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♀, 26.05.91, 1♂, 7.06.92, 1♀, 23.04-8.05.16.

## XXV. Семейство THOMISIDAE

### 200. *Ebrechtella tricuspidata* (Fabricius, 1775)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984 – как *Synaeta globosum*; 1990а, 1993, 1998б – во всех работах *Misumenops t-us*, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 2♂, 18.06.01, 1♀, 1♂, 19.06.01, 1♂, 20.06.01, сб. Пристинская В., 3♂, 16.09.01, сб. Пристинская В.; берег р. Грузской Еланчик, 1♀, 25.07.91; пгт. Седово, посадки сосен в ракушечной степи, 1♀, 7.06.92.

### 201. *Heriaeus oblongus* Simon, 1918

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – *H. melloteei*; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♂, 18.06.01, сб. Пристинская В.

### 202. *Misumena vatia* (Clerck, 1757)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

### 203. *Ozyptila atomaria* (Panzer, 1801)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», абсолютно заповедная степь, 1♀, 7-13.07.16; терновник, 1♀, 7-13.07.16, 4♂, 24.09-1.10.16; сгоревший терновник, 4♂, 1♀, 24.09-1.10.16; выпас, 1♂, 24.09-1.10.16.

### 204. *Ozyptila brevipes* (Hahn, 1826)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Скляр, Попов, 1972 – *Oxyptila b.*; Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

### 205. *Ozyptila praticola* (C.L. Koch, 1837)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 2006).

Материал. зап. «Хомутовская степь», лесополоса, 7♂, 1♀, 17-26.05.16, 2♀, 8♂, 7-13.07.16.

### 206. *Ozyptila scabricula* (Westring, 1851)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 2.07.92; выпас, 3♂, 24.09-1.10.16; пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 1♂, 9-16.09.16; остепненный глинистый склон, средняя часть, 1♂, 1♀, 24.04-9.05.16; остепненный глинистый склон, верхняя часть, 1♀, 24.04-9.05.16; лесополоса, 2♂, 23.04-8.05.16.

### 207. *Ozyptila trux* (Blackwall, 1846)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♀, 4.07.77, сб. Вакаренко В. И.; пгт. Седово, засоленный луг, 1♂, 25-30.06.16.

### 208. *Thomisus onustus* Walckenaer, 1805

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); Северное Приазовье (Прокопенко, 2000 – *Th. albus*; Пономарев и др., 2016); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994 – *Th. a.*, частично как *Pistius truncatus*; Прокопенко, 2010 – частично как *P. t.*; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 2♂, 18.06.01, 3♂, 19.06.01, 1♀, 1♂, 20.06.01, 2♀ juv, 2♂ juv, 16.09.01, сб. Пристинская В.; г. Новоазовск, засоленный луг, 1♀, 22.05.04, сб. Амолин А. В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 26.05.91, 1♀, 29.06.91, 1♀, 5.07.91, 1♀, 22.07.91, 2♀, 2♂, 7.06.92, 2♀, 2♂, 8.06.92.

209. *Tmarus piger* (Walckenaer, 1802)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♂, 15.05.05.

210. *Xysticus acerbus* Thorell, 1872

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 20.06.01, 1♀, 18.06.01, сб. Пристинская В.; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 23.04-8.05.16.

211. *Xysticus cristatus* (Clerck, 1757)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Скляр, Попов, 1972; Полчанинова, 1984, 1993, 1998б, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 2♂, 15.05.05; плакор, 1♀, 19.06.01, сб. Пристинская В.; пгт. Седово, остепненный глинистый склон, верхняя часть, 1♀, 24.04-9.05.16; засоленный луг, 2♂, 23.04-8.05.16.

212. *Xysticus kochi* Thorell, 1872

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♂, 15.05.05; абсолютно заповедная степь, 1♂, 1♀, 17-26.05.16; периодически косимая степь, 3♂, 17-26.05.16; терновник, 1♂, 17-26.05.16; выпас, 3♂, 1♀, 30.04-9.05.16, 2♂, 17-26.05.16; пгт. Седово, 1♂, 24.04.16; песчано-ракушняковая степь, 1♀, 7.06.92, 2♂, 23.04-8.05.16; луг по берегу лимана, 1♀, 1♂, 9.06.92; засоленный луг, 6♂, 1♀, 23.04-8.05.16; заболоченный луг у глинистого склона, 1♂, 24.04-8.05.16.

213. *Xysticus laetus* Thorell, 1875

Литературные указания: г. Новоазовск (Polchaninova, Prokopenko, 2013 – как *X. robustus*; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», выпас, 1♂, 2♀, 30.04-9.05.16; г. Новоазовск, берег моря, 1♀, 2.05.95; пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 1♂, 23.04-8.05.16.

214. *Xysticus lanio* C.L. Koch, 1835

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006).

Указания вида требуют подтверждения, материал потерян (Пономарев и др., 2016): пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

215. *Xysticus marmoratus* Thorell, 1875

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012).

216. *Xysticus sabulosus* (Hahn, 1832)

Материал. зап. «Хомутовская степь», выпас, 1♀, 17-26.05.16.

217. *Xysticus striatipes* L. Koch, 1870

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Скляр, Попов, 1972; Полчанинова, 1993, 1998 б, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 3♂, 16.09.01, сб. Пристинская В.; центр выпала, 5♂, 24.09-1.10.16; периодически косимая степь, 1♀, 28.03.77, сб. Вакаренко В. И.; выпас, 1♂, 24.09-1.10.16.

218. *Xysticus ulmi* (Hahn, 1831)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006).

XXVI. Семейство SALTICIDAE

219. *Aelurillus v-insignitus* (Clerck, 1757)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994, Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», проба 73-1, 28.03.77, сб. Вакаренко В. И., 1♂; пгт. Седово, на стене из ракушечника, 1♂, 19.05.91, 1♀, 26.05.91; песчано-ракушняковая степь, 2♀, 2♂, 26.05.91, 1♂, 3.06.91, 1♂, 9.06.92; остепненный глинистый склон, верхняя часть, 1♀, 24.04-9.05.16.

220. *Asianellus festivus* (C.L. Koch, 1834)

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 22.07.91; сосновые посадки на берегу моря, 1♂, 23.04-8.05.16.

221. *Ballus chalybeius* (Walckenaer, 1802)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993 – в обеих работах *B. depressus*, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 2♂, 15.05.05.

222. *Carrhotus xanthogramma* (Latreille, 1819)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993 – в обеих работах *C. bicolor*, 2006; Polchaninova, 2012).

223. *Euophrys frontalis* (Walckenaer, 1802)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, проба 82,2, 3♀, 12.06.77, сб. Вакаренко В. И.; терновник, 1♂, 7-13.07.16.

224. *Evarcha arcuata* (Clerck, 1757)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», 1♂, 15.05.05; периодически косимая степь, проба 103-5, 1♀, 25.07.77, сб. Вакаренко В. И.; терновник, 1♀, 17-26.05.16.

225. *Evarcha falcata* (Clerck, 1757)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, проба 94-1, 1♀, 19.07.77, сб. Вакаренко В. И.; абсолютно заповедная степь, проба 74-2, 4♀, 30.03.77, сб. Вакаренко В. И.

226. *Evarcha michailovi* Logunov, 1992

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006 – как *E. laetabunda*; Polchaninova, 2012)

227. *Heliophanus auratus* C.L. Koch, 1835

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. зап. «Хомутовская степь», проба 84-2, 1♂, 1.07.77, сб. Вакаренко В. И.; плакор, 2♀, 19.06.01, сб. Пристинская В.; г. Новоазовск, берег моря, 1♂, 3.05.95, сб. Мартынов В. В.; пгт. Седово, на стене из ракушечника, 1♂, 26.05.91; луг по берегу лимана, 1♀, 9.06.92.

228. *Heliophanus cupreus* (Walckenaer, 1802)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, проба 99-1, 1♀, 25.07.77, сб. Вакаренко В. И.; плакор, 1♀, 20.06.01, сб. Пристинская В.

229. *Heliophanus flavipes* (Hahn, 1832)

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, 2♀, 12.06.77, 1♀, 12.06.77, 1♀, 25.07.77, сб. Вакаренко В. И.; периодически косимая степь, 1♂, 7-13.07.16; плакор, 7♀, 23.07.91, 2♀, 1♂, 18.06.01, сб. Пристинская В.; лесополоса, 1♂, 7-13.07.16.

**230. *Heliophanus patagiatus* Thorell, 1875**

Литературные указания: г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, засоленный луг, 1♂, 22.05.04, сб. Амолин А. В.; берег моря, 1♂, 3.05.95, сб. Мартынов В. В.; 1♀, 1♂, 2.07.05; пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 7.06.92, 1♂, 1♀, 8.06.92, 1♂, 4♀, 9.06.92; берег моря, под наносами, 1♂, 9.06.92.

**231. *Marpissa nivoyi* (Lucas, 1846)**

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♀, 26.05.91, 1♀, 7.06.92; берег моря, под наносами, 1♂, 8.06.92; заболоченный луг у глинистого склона, 1♀, 24.04-8.05.16.

**232. *Marpissa radiata* (Grube, 1859)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006).

**233. *Mendoza canestrinii* (Ninni, 1868)**

Литературные указания: пгт. Седово (Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, берег моря, под наносами, 1♀, 9.06.92.

**234. *Myrmarachne formicaria* (De Geer, 1778)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», плакор, 1♀, 20.06.01, сб. Пристинская В.

**235. *Pellenes brevis* (Simon, 1868)**

Материал. пгт. Седово, солончак, 2♂, 23.04-8.05.16; засоленный луг, 3♂, 25-30.06.16, 1♂, 1♀, 9-16.09.16.

**236. *Pellenes nigrociliatus* (Simon, 1875)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006).

**237. *Philaeus chrysops* (Poda, 1761)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006; Polchaninova, 2012).

**238. *Phlegra fasciata* (Hahn, 1826)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, песчано-ракушняковая степь, 1♂, 9.06.92.

**239. *Plexippoides flavescens* (O. Pickard-Cambridge, 1872)**

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994 – как *Bianor aurocinctus*; Прокопенко, 2003, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, берег моря, под наносами, 1♂, 8.06.92.

**240. *Pseudeuophrys obsoleta* (Simon, 1868)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984, 1993 – в обеих работах *Evophrys o.*, 2006; пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994 – *Euophrys o.*; Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, берег моря, под наносами, 1♂, 8.06.91.

**241. *Salticus cingulatus* (Panzer, 1797)**

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, на стене из ракушечника, 1♂, 19.05.91; 2♂, 1♀, 26.05.91, 1♂, 9.06.92.

**242. *Salticus scenicus* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. г. Новоазовск, в искусственных гнездах ос, 1♀, 11.09.04, сб. Амолин А. В.

**243. *Sitticus distinguendus* (Simon, 1868)**

Материал. пгт. Седово, солончак, 2♂, 25-30.06.16, 2♂, 9-16.09.16; морской пляж, 1♂, 27.06-1.07.16; засоленный луг, 1♂, 25-30.06.16, 1♂, 9-16.09.16.

**244. *Sitticus dzieduszkyi* (L. Koch, 1870)**

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, берег моря, 1♀, 8.06.92; наносы, 3♀, 2♂, 9.06.92.

**245. *Sitticus floricola* (C.L. Koch, 1837)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, на стене из ракушечника, 1♂, 19.05.91; жилое помещение, 1♂, 29.06.91; берег моря, 3♀, 8.06.92, 2♂, 9.06.92.

**246. *Sitticus penicillatus* (Simon, 1875)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Logunov, Marusik, 1999; Полчанинова, 2006; Полчанинова, Прокопенко, 2007).

**247. *Sitticus saltator* (O. Pickard-Cambridge, 1868)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006).

**248. *Sitticus zimmermanni* (Simon, 1877)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006).

Материал. зап. «Хомутовская степь», терновник, 1♀, 17-26.05.16; лесополоса, 4♂, 7-13.07.16; пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 1♂, 23.04-8.05.16; засоленный луг, 2♂, 25-30.06.16.

**249. *Synageles subcingulatus* (Simon, 1878)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, 2012).

**250. *Talavera aequipes* (O. Pickard-Cambridge, 1871)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006; Polchaninova, Prokopenko, 2013).

Материал. зап. «Хомутовская степь», периодически косимая степь, проба 64-2, 1♀, 28.03.77, сб. Вакаренко В. И.; пгт. Седово, сосновые посадки на берегу моря, 1♀, 25-30.06.16.

**251. *Yllenus vittatus* Thorell, 1875**

Литературные указания: Северное Приазовье (Прокопенко, 2000; Пономарев и др., 2016); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Пономарев и др., 2016).

Материал. пгт. Седово, берег моря, под наносами, 1♀, 8.06.92; песчано-ракушняковая степь, 3♂, 23.04-8.05.16, 3♀, 1♂, 25-30.06.16.

### Ошибочные указания

**1. *Ero furcata* (Villers, 1789)**

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994). Указание вида относится к *Ermetus inopinabilis* (Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

**2. *Pachygnatha clercki* Sundevall, 1823**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006); г. Новоазовск (Прокопенко, 2010). Все указания вида относятся к *P. clerckoides* (устное сообщение Н. Ю. Полчаниновой; Пономарев и др., 2016).

**3. *Alopecosa fabrilis* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006). Указание вида относится к *Alopecosa* sp. (Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**4. *Clubiona neglecta* O. Pickard-Cambridge, 1862**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» Полчанинова, 1993; Mikhailov, 2002); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994). Все указания вида относятся к *C. pseudoneglecta* (Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

**5. *Gnaphosa dolosa* Herman, 1879**

Литературные указания: пгт. Седово (Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013). Указание вида относится к *G. saurica* (Пономарев и др., 2016).

**6. *Zelotes subterraneus* (C.L. Koch, 1833)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 2006). Указание вида относится к *Z. fuscus* (Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**7. *Philodromus aureolus* (Clerck, 1757)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984); Северное Приазовье (Прокопенко, 2000); пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994). Все указания вида относятся к *Ph. cespitum* (Polchaninova, Prokopenko, 2013; Пономарев и др., 2016).

**8. *Pistius truncatus* (Pallas, 1772)**

Литературные указания: пгт. Седово (Рудникова, Ярошенко, 1994; Прокопенко, 2010; Polchaninova, Prokopenko, 2013). Указания вида относятся к *Thomisus onustus* (Пономарев и др., 2016).

**9. *Synema globosum* (Fabricius, 1775)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1984). Указание вида относится к *Ebrechtella tricuspидata* (Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**10. *Xysticus robustus* (Hahn, 1832)**

Литературные указания: пгт. Седово (Polchaninova, Prokopenko, 2013). Указание вида относится к *X. laetus* (Пономарев и др., 2016).

**11. *Evarcha laetabunda* (C.L. Koch, 1846)**

Литературные указания: зап. «Хомутовская степь» (Полчанинова, 1993, 2006). Указание вида относится к *Evarcha michailovi* (Polchaninova, Prokopenko, 2013).

**12. *Sibianor aurocinctus* (Ohlert, 1865)**

Литературные указания: г. Новоазовск (Рудникова, Ярошенко, 1994 – *Bianor a.*). Указание вида относится к *Plexippoides flavescens* (Пономарев и др., 2016).

### **Выводы**

В результате проведенных исследований в составе аранеофауны БООПТРЗ «Хомутовская степь – Меотида» зарегистрирован 251 вид пауков из 26 семейств. Видовой список заповедника «Хомутовская степь» включает 192 вида, «Меотиды» – 146 видов. Наибольшим числом видов характеризуются семейства Linyphiidae (15,8% видового списка), Gnaphosidae (14,7%), Salticidae (13,5%), Lycosidae (8,4%), Araneidae (7,6%). 6 семейств (23,1%) представлены каждое единственным видом. Представители семейств Eresidae, Zodariidae и Sparassidae отмечены только в «Хомутовской степи», Scytodidae и Mimetidae – только в «Меотиде».

### **Благодарности**

Мы выражаем благодарность коллегам, предоставившим материал для обработки: В. И. Вакаренко (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена, г. Киев), А. В. Амолину (ДонНУ), В. В. Мартынову (Донецкий ботанический сад), В. Пристинской.

### **Список литературы**

1. Гнелица В. А. Пауки Шацкого национального природного парка, сем. Linyphiidae / В. А. Гнелица // Заповідна справа в Україні. – 2012. – Т. 18, вип. 1–2. – С. 91-95.
2. Ковблюк Н. М. Каталог пауков (Arachnida: Aranei) Крыма / Н. М. Ковблюк // Вопросы развития Крыма. Научн.-практ. дискус.-аналитич. сб. «Проблемы инвентаризации крымской биоты». – Симферополь : Таврия-Плюс. – 2003. – Вып. 15. – С. 211-262.

3. Ковблюк Н. М. Пауки семейства Dysderidae Украины (Arachnida, Aranei) / Н. М. Ковблюк, Е. В. Прокопенко, А. А. Надольный // Евразийский энтомологический журнал. – 2008. – 7 (4). – С. 287-306.
4. Полчанинова Н. Ю. Аранеофауна агроценозов юго-восточной Украины и её практическое значение / Н. Ю. Полчанинова // Зап. Харьковский с.-х. ин-та. «Рацион. приемы защиты с.-х. культур от вредит. и болезней». – 1984. – Т. 304. – С. 89-91.
5. Полчанинова Н. Ю. Сравнительная характеристика фауны пауков степей Левобережной Украины / Н. Ю. Полчанинова // Новости фаунистики и систематики. – Киев : Ин-т зоол. АН УССР, 1990 а. – С. 163-167.
6. Полчанинова Н. Ю. Состояние изученности аранеофауны степных заповедников Украины / Н. Ю. Полчанинова // Заповед. СССР – их настоящее и будущее : тез. докл. Всесоюз. конф. (г. Новгород, 1990 г.). – Новгород, 1990 б. – Ч. 3. – С. 120-122.
7. Полчанинова Н. Ю. Пауки заповедника «Хомутовская степь» / Н. Ю. Полчанинова // Энтомологическое исследование в заповедниках степной зоны : тез. докл. Междунар. симп. – Харьков : Харьковский энтомологический общ-во, 1993. – С. 54-55.
8. Полчанинова Н. Ю. Эколого-фаунистический обзор пауков (Araneae) заповедника «Каменные Могилы» / Н. Ю. Полчанинова // Актуальні питання збереження та відновлення степових екосистем : матер. Міжн. наук. конф., присв. 100-річчю заповідання Асканійського степу. – Асканія-Нова, 1998 а. – С. 299-300.
9. Полчанинова Н. Ю. К изучению фауны пауков (Aranei) заповедника «Каменные Могилы» / Н. Ю. Полчанинова // Тр. филиала Украинского степного природного заповедника «Каменные Могилы» (юбилейный сб.). – Киев : Фитосоцицентр, 1998 б (1997). – Вып. 1. – С. 114-118.
10. Полчанинова Н. Ю. Материалы к инвентаризации фауны пауков (Araneae) заповедника «Хомутовская степь» (Донецкая обл.) / Н. Ю. Полчанинова // Вісн. Харк. нац. ун-ту ім. Каразіна. Сер.: біол. – 2006. – С. 1-9.
11. Полчанинова Н. Ю. Итоги изучения фауны пауков (Araneae) охраняемых степных территорий Украины / Н. Ю. Полчанинова, Е. В. Прокопенко // Заповідні степи України. Стан та перспективи їх збереження : мат. Міжнар. наук. конф. (Асканія-Нова, 18–22 вересня 2007 р.). – Асканія-Нова, 2007. – С. 82-85.
12. Прокопенко Е. В. Особенности структуры биотопического распределения аранеофауны приморских биотопов Северного Приазовья / Е. В. Прокопенко // Актуальные вопросы современной биологии : Мат. I респ. конф. молодых ученых Крыма (г. Симферополь, 18 мая 2000 г.). – Симферополь : Таврия, 2000. – С. 89-91.
13. Прокопенко Е. В. Пауки (Aranei) естественных и трансформированных ландшафтов юго-востока Украины (фауна и экология) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Е. В. Прокопенко. – Киев : Ин-т зоологии им. И. И. Шмальгаузена, 2001. – 20 с.
14. Прокопенко Е. В. О находке *Plexippoides flavescens* (O. Pickard-Cambridge, 1872) (Aranei, Salticidae) на Юго-Востоке Украины / Е. В. Прокопенко // Вестн. зоол. – 2003. – № 37 (5). – С. 90.
15. Прокопенко Е. В. Пауки / Е. В. Прокопенко // Ландшафты, растительный покров и животный мир регионального ландшафтного парка «Меотида» : монография / Г. Н. Молодан, С. А. Приходько, С. В. Третьяков и др. – Донецк : «Ноулидж», 2010. – С. 152-173.
16. Прокопенко Е. В. Состояние изученности пауков (Aranei) заповедных территорий юго-востока Украины / Е. В. Прокопенко // Від заповідання до збалансованого природокористування : матер. Міжнар. наук. конф. (м. Донецьк, 20-22 березня 2013 р.). – Донецьк, 2013. – С. 78-81.
17. Прокопенко Е. В. Особенности биологии каракурта *Latrodectus tredecimguttatus* (P. Rossi, 1790) (Aranei, Theridiidae) в Северном Приазовье / Е. В. Прокопенко, В. В. Мартынов // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. Биол. – 2013. – Т. 118, вып. 5. – С. 12-22.

18. Рудникова Е. В. Фауна пауков (Aranei) Донецкой области / Е. В. Рудникова, Н. Н. Ярошенко // Тез. докл. вузовской конф. проф.-препод. состава по итогам науч.-иссл. и метод. работы : химия, биология (г. Донецк, апрель 1995 г.). – Донецк : ДонГУ, 1995. – С. 74.
19. Рудникова Е. В. Пауки окрестностей поселка Седово Донецкой области / Е. В. Рудникова, Н. Н. Ярошенко // Членистоногие естественных и техногенных ландшафтов Донбасса. – Донецк, 1994. – С. 40-46. Деп. в ДНТБ України №2231–Ук 94, 25.11.94.
20. Скляр В. Е. Пауки (Aranei) из гнезд грызунов Донецкого Приазовья / В. Е. Скляр, Е. Б. Попов // Зоол. журн. – 1972. – Т. 51, вып. 4. – С. 602-604.
21. Logunov D. V. Miscellaneous notes on Palaearctic Salticidae (Arachnida: Aranei) / D. V. Logunov, Yu. M. Marusik // Arthropoda Selecta. – 1999. – 8 (4). – С. 263-292.
22. Mikhailov K. G. Contribution to the fauna of the genus *Micaria* Westring, 1851 of the USSR. 1 (Aranei, Gnaphosidae) / K. G. Mikhailov // Spixiana. – 1987. – Bd. 10, H. 3. – P. 319-334.
23. Mikhailov K. G. The spider genus *Clubiona* Latreille, 1804 (Aranei: Clubionidae) in the fauna of the former USSR: 2003 update / K. G. Mikhailov // Arthropoda Selecta. – 2003. – Vol. 11 (for 2002). – N 4. – P. 283-317.
24. Polchaninova N. Yu. Assemblages of herb-dwelling spiders (Araneae) of various steppe types in Ukraine and the Central Chernozem region of Russia / N. Yu. Polchaninova // Arachnologische Mitteilungen. V. – 2012. – 43 (2). – S. 66-78.
25. Polchaninova N. Yu. Catalogue of the spiders (Arachnida, Aranei) of Left-Bank Ukraine / N. Yu. Polchaninova, E. V. Prokopenko // Arthropoda Selecta. Suppl. N 2. – Moscow : KMK Scientific Press Ltd., 2013. – 268 p.

**Prokopenko E. V., Savchenko E. Yu. Check-list of spiders of «Khomutovskaya step – Meotida».** – Taxonomic composition of spiders of the «Khomutovskaya step – Meotida» is detected. 251 species from 26 families are recorded. Species list of the «Khomutovskaya step» Reserve includes 192 species. In «Meotida» 146 species are registered.

*Key words:* spiders, fauna, spider population structure, «Khomutovskaya step – Meotida».

© А. Д. Штирц, Н. Ю. Кашук

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ  
(ACARI: ORIBATIDA) ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЛОЩАДОК ШАХТ Г. МАКЕЕВКИ**

*ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»*

*283050, г. Донецк, ул. Щорса, 46; e-mail: eco-1999@mail.ru*

**Штирц А. Д., Кашук Н. Ю.** Экологическая структура населения панцирных клещей (Acari: Oribatida) промышленных площадок шахт г. Макеевки. – Установлен видовой состав и проанализированы основные экологические характеристики сообществ панцирных клещей (видовое богатство, средняя плотность населения, экологическое разнообразие, структура доминирования и соотношение жизненных форм) на промплощадках шахт «Холодная балка», «Северная» и «Ясиновская глубокая» г. Макеевки. Проведена оценка состояния окружающей среды по интегральному показателю сообществ панцирных клещей.

*Ключевые слова:* панцирные клещи, орибатиды, экологическая структура, сообщества, техногенные ландшафты, промплощадки шахт.

### **Введение**

Одним из направлений изучения экологии панцирных клещей является исследование экологической структуры сообществ орибатид техногенных ландшафтов. В рамках этого направления в Донбассе изучались: нерекультивированные и рекультивированные шахтные терриконы, промышленные площадки и отвалы различных заводских и шахтных предприятий, шламонакопители, иловые площадки очистных сооружений и т. д. Обобщающей работой по фауне орибатид и других почвообитателей техногенных территорий Донбасса, проведенной в 80-90-х годах XX века, является монография Н. Н. Ярошенко [17], в которой дается подробный анализ видового состава, сезонной динамики численности, доминирующих видов панцирных клещей и других обитателей почвы промышленных экосистем металлургических заводов, рекультивированных шахтных терриконов, городских очистных сооружений и рекультивированных шламонакопителей содового производства. Отмечено, что характерной чертой техногенных биотопов является обеднение видового состава орибатид. В фауне преобладают эврибионтные виды, при этом наблюдается высокая численность доминирующих видов. К пионерным группам, заселяющим техногенные ландшафты, отнесены орибатидные, акароидные и гамазовые клещи, а также коллемболы.

Наряду с этим Н. Н. Ярошенко и рядом других авторов изучались промплощадки различных заводских и шахтных территорий Донбасса [2–4, 7, 9, 11–16]. Отмечено, что фауна орибатид промплощадок бедна, представлена немногочисленными, в основном эврибионтными, видами с низкой численностью, что обусловлено загрязненностью и небольшим проективным покрытием растительности исследуемых биотопов.

Наша работа продолжает серию исследований, посвященных изучению экологической структуры населения панцирных клещей техногенных ландшафтов, на примере трех шахтных промплощадок г. Макеевки – «Холодная балка», «Северная» и «Ясиновская глубокая».

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: 1) установить видовой состав панцирных клещей на трех промплощадках шахт «Холодная балка», «Северная» и «Ясиновская глубокая»; 2) проанализировать основные экологические характеристики сообществ панцирных клещей: численность и среднюю плотность населения, видовое богатство и экологическое разнообразие, структуру доминирования и соотношение жизненных форм; 3) дать оценку состояния окружающей среды по интегральному показателю сообществ панцирных клещей.

На шахте «Холодная балка», находящейся в пос. Холодная балка г. Макеевки и запущенной в эксплуатацию в 1957 г., производится добыча угля марки Т (тощие). Шахта «Северная» – угледобывающее предприятие в Советском районе г. Макеевки. Сдана в

эксплуатацию в 1971 г., производится добыча угля марки К (коксовые). На шахте «Ясиновская глубокая», основанной в 1961 г. в поселке Нижняя Крынка г. Макеевки, ведется добыча угля марки ОС (отощённо-спекающиеся) (рис. 1).



«Северная»



«Холодная балка»



«Ясиновская глубокая»

Рис. 1. Промплощадки шахт г. Макеевки

### Материал и методика исследования

Сбор материала по панцирным клещам проводился в сентябре 2016 г. Всего была собрана 21 стандартная почвенная проба объёмом 250 см<sup>3</sup> (по 7 проб с каждого участка), из которых было извлечено 234 экз. взрослых панцирных клещей, относящихся к 24 видам.

Отбор почвенных проб и выгонка клещей в термоэлектраторах проводились по общепринятой методике Е. М. Булановой-Захваткиной [1]. Видовая принадлежность панцирных клещей устанавливалась при микроскопировании с помощью микроскопа Zeiss Primo Star (Германия). Для анализа структуры доминирования сообществ использовались градации доминирования по шкале Г. Энгельманна [18] для микроартропод, где: E – эудоминант (>40,0%), D – доминант (12,5–39,9%), SD – субдоминант (4,0–12,4%), R – рецедент (1,3–3,9%), SR – субрецедент (<1,3%). Анализ распределения жизненных форм проведен в соответствии с работами Д. А. Криволуцкого [5, 6]. Для оценки экологического разнообразия сообществ панцирных клещей исследуемых участков использованы индексы Шеннона, Пиелу, Симпсона, Маргалефа, Менхиника и Бергера-Паркера [8]. Оценка состояния окружающей среды с использованием интегрального показателя сообществ панцирных клещей проведена в соответствии с методикой А. Д. Штирца [10]. Все расчеты проведены в MS Excel.

**Результаты и обсуждение**

В результате анализа показателей видового богатства и средней плотности населения панцирных клещей шахтных промплощадок (рис. 2) были отмечены низкие показатели на шахте «Холодная балка» – 5 видов (1257 экз./м<sup>2</sup>). Также низкими показателями характеризуется промплощадка шахты «Ясиновская глубокая», здесь обнаружено 9 видов орибатид (971 экз./м<sup>2</sup>). Высокими показателями видового богатства и средней плотности, по сравнению с предыдущими участками, характеризуется промплощадка шахты «Северная» – обнаружено 24 вида (11143 экз./м<sup>2</sup>).

Таблица 1

**Видовой состав, численность и жизненные формы панцирных клещей промышленных площадок шахт г. Макеевки (сентябрь 2016 г.)**

| Вид   | Жизненная форма | Промплощадки шахт |            |                       |
|---|-----------------|-------------------|------------|-----------------------|
|   |                 | «Холодная балка»  | «Северная» | «Ясиновская глубокая» |
| <i>Brachychthonius sp.</i> Berlese, 1910                | НФ (П)          | –                 | 6          | –                     |
| <i>Acrotrititia ardua affinis</i> Sergienko, 1989       | ОТП             | –                 | 1          | 1                     |
| <i>Nothrus biciliatus</i> C. L. Koch, 1841              | ОТП             | –                 | 1          | –                     |
| <i>Belba dubinini</i> B.-Z., 1962                       | ОПП             | –                 | –          | 3                     |
| <i>Metabelba sp.</i> Grandjean, 1936                    | ОПП             | –                 | –          | 1                     |
| <i>Nellacarus caucasicus</i> D. Krivolutsky, 1967       | НФ (В)          | –                 | 3          | –                     |
| <i>Tectocephus velatus</i> (Michael, 1880)              | НФ (В)          | 1                 | 11         | 4                     |
| <i>Dorycranosus zachvatkini</i> (Kulijew, 1962)         | ОПП             | –                 | 8          | –                     |
| <i>Xenillus clypeator</i> Robineau-Desvoidy, 1839       | ОПП             | –                 | 1          | –                     |
| <i>Lauroppia neerlandica</i> (Oudemans, 1900)           | ОМПС            | –                 | 2          | –                     |
| <i>Medioppia obsoleta</i> (Paoli, 1908)                 | ОМПС            | –                 | 1          | 1                     |
| <i>Multioppia glabra</i> (Mihelčič, 1955)               | ОМПС            | –                 | 5          | 1                     |
| <i>Oppia krivolutskyi</i> Kulijew, 1966                 | ОМПС            | 1                 | –          | –                     |
| <i>Oppiella nova</i> (Oudemans, 1902)                   | ОМПС            | –                 | 7          | –                     |
| <i>Ramusella mihelcici</i> (Perez-Inigo, 1965)          | ОМПС            | 2                 | 12         | –                     |
| <i>Suctobelbella perpendiculata</i> (Forslund, 1958)    | ОМПС            | –                 | 2          | –                     |
| <i>Suctobelbella sp.</i>                                | ОМПС            | –                 | 3          | –                     |
| <i>Scutovertex sculptus</i> Michael, 1879               | ОПП             | –                 | –          | 2                     |
| <i>Zygoribatula terricola ucrainica</i> Iordansky, 1990 | НФ (В)          | –                 | 13         | –                     |
| <i>Peloribates europaues</i> Willmann, 1935             | НФ (В)          | 6                 | 2          | –                     |
| <i>Protoribates capucinus</i> (Berlese, 1908)           | НФ (В)          | 12                | 90         | 3                     |
| <i>Scheloribates laevigatus</i> (C.L.Koch, 1835)        | НФ (В)          | –                 | 1          | –                     |
| <i>Punctoribates mundus</i> Shaldybina, 1973            | НФ (В)          | –                 | 7          | –                     |
| <i>Ceratozetes cf. minutissimus</i> Willmann, 1951      | НФ (В)          | –                 | 4          | –                     |
| <i>Tectoribates ornatus</i> (Schuster, 1958)            | НФ (В)          | –                 | 1          | –                     |
| <i>Galumna lanceata</i> Oudemans, 1900                  | ОПП             | –                 | 4          | 1                     |
| <i>Galumna sp.</i>                                      | ОПП             | –                 | 2          | –                     |
| <i>Pilogalumna allifera</i> (Oudemans, 1915)            | ОПП             | –                 | 8          | –                     |
| Численность, экз. в 7 пробах                            |                 | 22                | 195        | 17                    |
| Количество видов  |                 | 5                 | 24         | 9                     |
| Средняя плотность населения                             |                 | 1257              | 11143      | 971                   |

Примечание. Жизненные формы панцирных клещей: ОПП – обитатели поверхности почвы, ОТП – обитатели толщи подстилки, ОМПС – обитатели мелких почвенных скважин, НФ (П) – первично неспециализированные формы, НФ (В) – вторично неспециализированные формы.

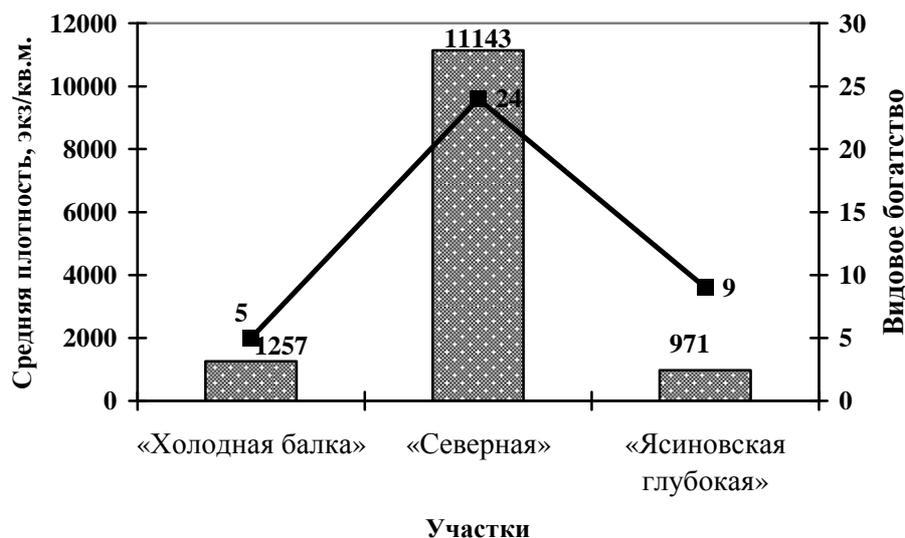


Рис. 2. Видовое богатство и средняя плотность населения панцирных клещей на территории промышленных площадок шахт г. Макеевки (сентябрь 2016 г.)

Анализируя индексы экологического разнообразия панцирных клещей промышленных площадок, следует отметить, что самыми низкими показателями характеризуется промышленная площадка шахты «Холодная балка». Индексы Пиелу, Симпсона, Менхиника и Бергера-Паркера максимальны на участке «Ясиновская глубокая», а индексы Шеннона и Маргалефа на промплощадке шахты «Северная» (табл. 2).

Таблица 2

Индексы экологического разнообразия сообществ панцирных клещей промышленных площадок шахт г. Макеевки (сентябрь 2016 г.)

| Промплощадки шахт     | Индексы |       |          |           |           |                 |
|-----------------------|---------|-------|----------|-----------|-----------|-----------------|
|                       | Шеннона | Пиелу | Симпсона | Маргалефа | Менхиника | Бергера-Паркера |
| «Холодная балка»      | 1,18    | 0,73  | 2,81     | 1,29      | 1,06      | 1,85            |
| «Северная»            | 2,21    | 0,69  | 4,35     | 4,36      | 1,72      | 2,17            |
| «Ясиновская глубокая» | 2,04    | 0,93  | 10,46    | 2,82      | 2,18      | 4,34            |

Анализ структуры доминирования исследуемых сообществ панцирных клещей (рис. 3–5) показывает явное нарушение на промплощадке «Холодной балки», а именно наличие эудоминанта – *P. carusicinus*, доля которого составляет 55% от всей численности орибатид. К доминантам отнесен вид *P. europaeus* (27%), к субдоминантам – 3 вида (18%). Следует отметить полное отсутствие на данном участке редких видов – рецедентов и субрецедентов. На промплощадке шахты «Северная» доля эудоминанта *P. carusicinus* составляет 46%, к субдоминантам отнесено 5 видов (27%), появляются рецеденты – 8 видов (20%) и субрецеденты – 10 видов (7%). На промплощадке «Ясиновской глубокой» отмечены три доминанта: *T. velatus* (24%), *B. dubinini* (18%) и *P. carusicinus* (18%), а также 6 субдоминантов (41%), редкие виды отсутствуют.

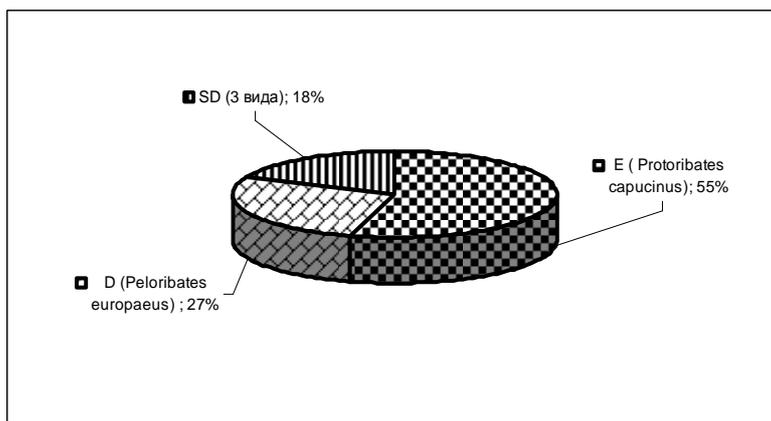


Рис. 3. Структура доминирования сообщества панцирных клещей промплощадки шахты «Холодная балка» г. Макеевки (сентябрь 2016 г.)

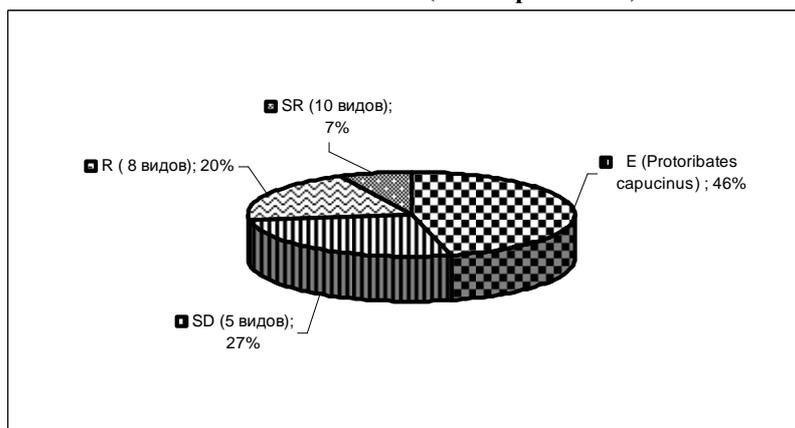


Рис. 4. Структура доминирования сообщества панцирных клещей промплощадки шахты «Северная» г. Макеевки (сентябрь 2016 г.)

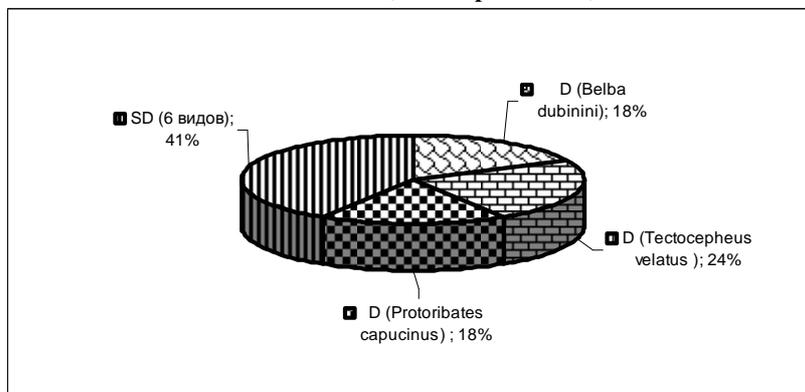


Рис. 5. Структура доминирования сообщества панцирных клещей промплощадки шахты «Ясиновская глубокая» г. Макеевки (сентябрь 2016 г.)

Анализируя соотношение жизненных форм панцирных клещей исследованных участков (рис. 6) можно отметить, что на всех трех площадках преобладают вторично неспециализированные формы, что обусловлено высокой экологической пластичностью представителей этого адаптивного типа орибатид, особенно вида *P. capucinus*. Также на всех участках отсутствуют глубокопочвенные формы. Сообщество орибатид промплощадки шахты «Холодная балка» представлено только тремя жизненными формами, при этом на долю вторично неспециализированных форм приходится более 80% населения. Более выровненной структурой характеризуется сообщество панцирных клещей промплощадки шахты «Ясиновская глубокая».

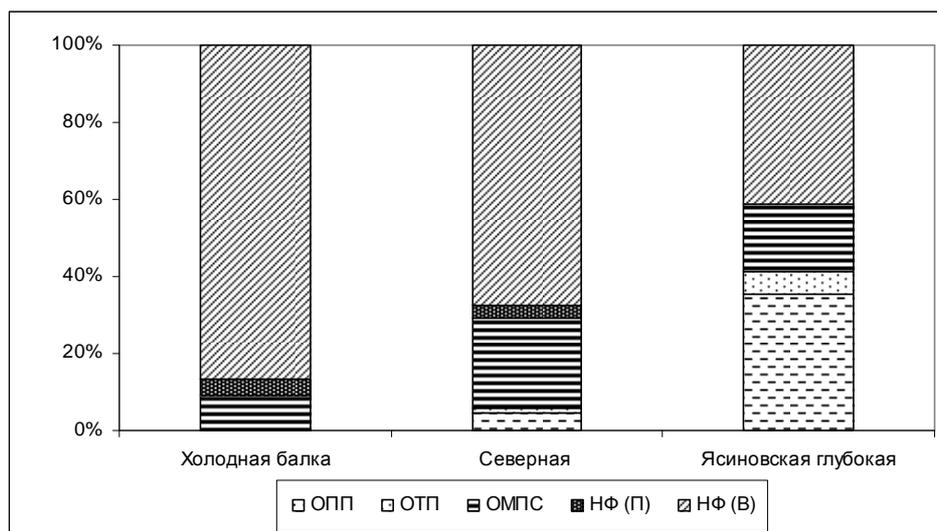


Рис. 6. Соотношение жизненных форм сообществ панцирных клещей промплощадок шахт г. Макеевки (сентябрь 2016 г.):

ОПП – обитатели поверхности почвы, ОТП – обитатели толщи подстилки, ОМПС – обитатели мелких почвенных скважин, НФ (П) – первично неспециализированные формы, НФ (В) – вторично неспециализированные формы

По результатам проведенного анализа состава и экологической структуры сообществ панцирных клещей исследованных техногенных ландшафтов, используя 5 основных критериев (средняя плотность населения, видовое богатство, структура доминирования, соотношение жизненных форм и индекс экологического разнообразия Шеннона) была проведена оценка состояния окружающей среды с использованием методики, предложенной А. Д. Штирцем [10]. Экологическое состояние на промплощадке шахты «Холодная балка» оценивается как *неблагоприятное* (IV уровень), на территории шахты «Ясиновская глубокая» – как *субнормальное* (III уровень), экологическое состояние промплощадки шахты «Северная» в целом соответствует *нормальному* (II уровень) (рис. 7).

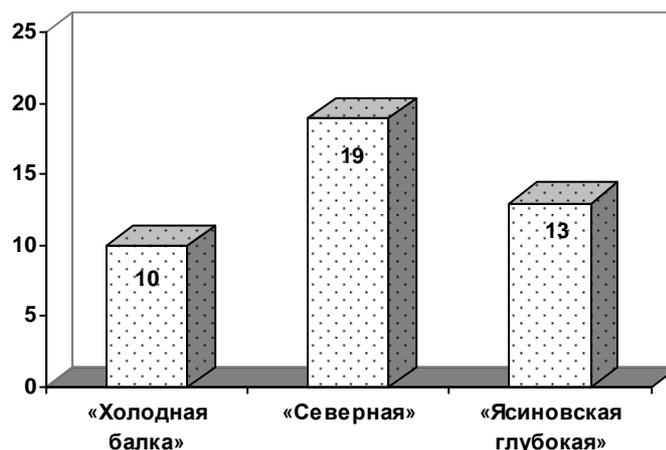


Рис. 7. Оценка состояния окружающей среды на промплощадках шахт г. Макеевки (сентябрь 2016 г.) по интегральному показателю сообществ панцирных клещей (баллы)

## Выводы

1. Анализ видового богатства и экологической структуры населения панцирных клещей на территории трёх исследуемых промплощадок шахт г. Макеевки показал, что фауна оribатид промплощадок в целом достаточно бедна, представлена немногочисленными видами с низкой численностью, что обусловлено загрязненностью и небольшим проективным покрытием растительности исследуемых биотопов. Показатели видового богатства, средней плотности населения и индексы экологического разнообразия низкие на

промплощадках шахт «Холодная балка» и «Ясиновская глубокая». Более высокими показателями характеризуется экологическая структура населения на промплощадке шахты «Северная».

2. Анализ структуры доминирования свидетельствует о серьезных нарушениях всех исследуемых сообществ орибатид. Более выровнена структура на промплощадке шахты «Северная», где отмечены группы рецедентов и субрецедентов, но при этом почти половина всего населения составляет вид *P. carpinus*. Этот вид доминирует на всех трёх участках. На промплощадке шахт «Холодная балка» и «Ясиновская глубокая» редкие виды полностью отсутствуют.

3. На всех трех промплощадках шахт г. Макеевки в сообществах орибатид преобладают вторично неспециализированные формы и отсутствуют глубокопочвенные формы. Более выровненной структурой характеризуется сообщество панцирных клещей промплощадки шахты «Ясиновская глубокая».

4. По интегральному показателю сообществ панцирных клещей экологическое состояние окружающей среды на промплощадке шахты «Холодная балка» оценивается как **неблагоприятное** (IV уровень), на шахте «Ясиновская глубокая» – как **субнормальное** (III уровень), на промплощадке шахты «Северная» в целом соответствует **нормальному** (II уровень).

### Список литературы

1. Буланова-Захваткина Е. М. Панцирные клещи – орибатида. – М.: Высш. шк., 1967. – 254 с.
2. Гамеза Е. А. Орибатида клещи промышленной площадки шахты Глубокой города Макеевки Донецкой области / Е. А. Гамеза, Н. Н. Ярошенко // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов : тез. докл. III Респ. студ. научн. конф. (г. Донецк, 20–22 апреля 1993 г.). – Донецк, 1993. – С. 189.
3. Коврига А. Н. Почвообитающие орибатида клещи промышленной площадки шахты имени Засядько г. Донецка / А. Н. Коврига, Н. Н. Ярошенко // Охрана навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів : тез. доп. VII Всеукр. наук. конф. асп. та студ. (м. Донецьк, 12–15 квітня 1999 р.). – Донецьк, 1999. – С. 238-239.
4. Колосова Ю. Е. Экологическая структура сообществ панцирных клещей техногенной и природной экосистем / Ю. Е. Колосова, А. Д. Штирц // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов : сб. докл. X Междунар. науч. конф. асп. и студ. (г. Донецк, 13–14 апреля 2016 г.). – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2016. – С. 280-282.
5. Криволицкий Д. А. Морфо-экологические типы панцирных клещей (Acariformes, Oribatei) / Д. А. Криволицкий // Зоол. журн. – 1965. – 44, № 8. – С. 1176-1189.
6. Панцирные клещи: морфология, развитие, филогения, экология, методы, исследования, характеристика модельного вида *Nothrus palustris* С. L. Koch, 1839 / Криволицкий Д.А., Лебрен Ф., Кунст М. и др. / Под ред. Д. А. Криволицкого. – М.: Наука, 1995. – 224 с.
7. Матерка С. В. Почвообитающие орибатида клещи промплощадки завода «Химреактивов» г. Донецка / С. В. Матерка, Н. Н. Ярошенко // Охрана навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів : тез. доп. I Міжнар. наук. конф. асп. та студ. – Донецьк, 2002. – Т. 2. – С. 92-93.
8. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение : пер. с англ. / Э. Мэгарран. – М. : Мир, 1992. – 184 с.
9. Штирц А. Д. Панцирные клещи как биоиндикаторы степени влияния производственной деятельности ГП «Артемсоль» (г. Соледар) на окружающую среду / А. Д. Штирц, М. С. Ярошенко // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2012. – Вып. 1 (12). – С. 179-185.

10. Штирц А.Д. Оценка влияния антропогенной нагрузки на экосистемы с использованием интегрального показателя сообществ панцирных клещей // Acta Biologica Sibirica. – 2015. – № 1 (1–2). – С. 51–66.

11. Ярошенко Н. Н. Оribатидные клещи промышленного ландшафта Краматорского металлургического завода Донецкой области / Н. Н. Ярошенко. – Донецк : Донецк. ун-т, 1985. – 24 с. Деп. в УкрНИИТИ 21.01.85 г., № 149.

12. Ярошенко Н. Н. Динамика оribатидных клещей и прочих беспозвоночных животных промышленных ландшафтов Донбасса / Н. Н. Ярошенко. – Донецк : Донецк. ун-т, 1987. – 330 с. Деп. в УкрНИИТИ 02.04.87 г., № 1109.

13. Ярошенко Н. Н. Экология оribатидных клещей (Acariformes, Oribatei) естественных и техногенных ландшафтов Украины : автореф. дис. ... докт. биол. наук / Н. Н. Ярошенко. – М., 1992. – 45 с.

14. Ярошенко Н. Н. Почвенные членистоногие промплощадки Алчевского металлургического завода / Н. Н. Ярошенко, Н. С. Мельничук // Вестн. Днепропетр. ун-та. Сер. Биол. и экол. – Днепропетровск : ДГУ, 1993. – Вып. 1. – С. 82-83.

15. Ярошенко М. М. Оribатидні кліщі промислового майданчику шахти «Засядько» міста Донецька / М. М. Ярошенко, А. Д. Штирц // Питання екології та фауни Донбасу : зб. наук. праць. – Донецьк : Донецький ун-т, 1997 а. – Вип. II. – С. 114-120. Деп. в ДНТБ України 08.12.97 р., № 613-Ук 97.

16. Ярошенко Н. Н. Оribатидные клещи (Acariformes, Oribatei) промышленных экосистем Донбасса / Н. Н. Ярошенко, А. Д. Штирц // Вісник Донецького університету, сер. А : Природн. науки. – 1997 б. – Вип. 1. – С. 184-189.

17. Ярошенко Н. Н. Почвенные зооценозы промышленных экосистем Донбасса / Н. Н. Ярошенко. – Донецк : ДонГУ, 1999. – 294 с.

18. Engelmann H.-D. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden / H.-D. Engelmann // Pedobiologia. – 1978. – Bd. 18, Hf. 5/6. – S. 378-380.

**Shtirts A. D., Kashuk N. Yu. Ecological structure of the oribatid mite populations (Acari: Oribatida) of the mines' industrial sites in Makeyevka.** – The species composition of oribatid mite communities at the site of the «Kholodnaya Balka», «Severnaya» and «Yasinovskaya Hlubokaya» mines in Makeyevka are researched. The main environmental characteristics (species richness, average population density, ecological diversity, dominance structure and relation of life forms) are analyzed. The environmental assessment by integral indicator of oribatid mite communities are investigated.

*Key words:* oribatid mites, ecological structure, communities, technogen landscapes, site of the mines.

**ФИЗИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ, МИКОЛОГИЯ  
PHYSIOLOGY AND ECOLOGY OF THE PLANT, MYCOLOGY**

УДК 582.284 : 577.112

© Ю. П. Загнитко, М. И. Бойко

**ЗАВИСИМОСТЬ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА  
ТРОМБОЛИТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ШТАММА В-02 *IRPEx LACTEUS* (FR.) FR. ОТ  
ЗНАЧЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И PH СРЕДЫ**

*ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»*

*283050, г. Донецк, ул. Щорса, 46; e-mail: upzagnitko@mail.ru*

*Загнитко Ю. П., Бойко М. И. Зависимость активности ферментного препарата тромболитического действия штамма В-02 *Irpex lacteus* (Fr.) Fr. от значений температуры и pH среды. – Проведено исследование по изучению некоторых физико-химических свойств ферментного препарата тромболитического действия штамма В-02 *Irpex lacteus* Fr. Показано, что экзоферментный препарат тромболитического действия штамма В-02 *I. lacteus* представляет собой комплекс, состоящий из кислых и нейтральных протеиназ с температурным оптимумом действия 30-35°C.*

*Ключевые слова:* тромболитическая активность, ферментный препарат, прогревание, кислотность.

**Введение**

Темпы биотехнологического прогресса заставляют вести поиск в природе новых перспективных продуцентов биологически активных веществ. Все больше возрастает интерес к изучению условий биосинтеза протеолитических ферментов молокосвертывающего, тромболитического и фибринолитического действия. Разработка технологии выращивания перспективных продуцентов таких ферментов и их препаратов имеет огромное значение для сыроварения и медицины. В качестве продуцентов выше перечисленных ферментов в промышленности обычно используют бактерии, актиномицеты, микроскопические грибы, а в последнее время и высшие грибы. Имеется достаточное количество работ и предложений по получению заменителей сычужного фермента на основе глубинных культур микроорганизмов [2, 5, 16, 20]. Но, учитывая некоторые особенности микробных заменителей сычужного фермента, их рекомендуют использовать для получения лишь отдельных сортов сыра только для частичной замены сычужного фермента. Фундаментальные исследования в области экспериментальной микологии с использованием в качестве основных объектов микро- и макромицетов позволили причислить последние к ряду перспективных источников для получения пищевых белков и биологически активных веществ [2, 5, 16, 20] с широким спектром действия: фитотоксическим [6], фунгицидным [18], тромбо- и фибринолитическим [10], молокосвертывающим [12, 13] противоопухолевым [4, 15] и др. [3, 8, 9, 21].

Создание высокоэффективных препаратов фибрино- и тромболитического действия усложняется тем, что препараты протеиназ микроорганизмов содержат гемотоксины, а препараты, получаемые из актиномицетов не находят широкого применения из-за того, что препараты их протеиназ содержат антибиотики. Это исключает или усложняет и сильно ограничивает область применения этих препаратов. Несовершенство микробных препаратов стимулировало интерес к базидиальным грибам как продуцентам ферментов тромболитического действия.

Температура и ионная сила раствора являются одним из важнейших факторов, которые влияют на активность и стабильность молекулы белка, скорость ферментных реакций, совместимость фермента и субстрата и др. [11]. Огромное количество и разнообразие ферментных реакций, в которых проявляется влияние температуры, доказывает важность этого физического фактора.

Исходя из выше изложенного, была поставлена цель – исследовать некоторые физико-химические свойства ферментного препарата тромболитического действия штамма В-02 *Irpex lacteus* Fr.

### Материал и методы исследования

Исследовали ферментный препарат штамма В-02 *Irpex lacteus* Fr., полученный при 80%-ном насыщении серноокислым аммонием. Ранее было показано, что 0,1%-ный раствор ферментного препарата *Hapalopilus nidulans* ТЧ-02 соответствует активности стандартного раствора фибринолизина [1]. Для изучения влияния различных температур на активность ферментов тромболитического действия использовали 0,1%-ный водный раствор белков, полученных при 80%-ном насыщении культуральной жидкости штамма В-02 *I. lacteus* серноокислым аммонием. Вначале 0,1%-ный раствор фермента прогревали на протяжении 60 мин. в термостатах при следующих температурах: 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 и 60°C, а затем определяли его тромболитическую активность согласно методике [14]. Наряду с этим проводили кратковременное прогревание ферментного раствора в течение 15 мин. при температурах: 45, 50, 55, 60, 65 и 70°C, после чего раствор быстро охлаждали до 15°C и определяли тромболитическую активность согласно методике [14].

Для определения рН оптимума реакций, которые катализируют ферменты тромболитического действия штамма В-02 *I. lacteus*, готовили 0,1%-ный раствор ферментов в цитратном буфере. Значения рН цитратного буфера составляли: 2,0; 2,4; 2,8; 3,2; 3,6; 4,0; 4,4; 4,8; 5,2; 5,6; 6,0; 6,4; 6,8; 7,2 ед.

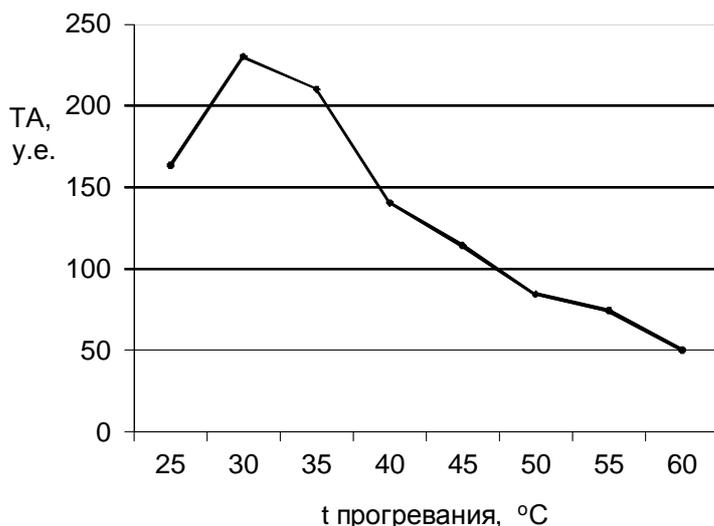
### Результаты и обсуждение

Изучение термостабильности ферментного препарата штамма В-02 *I. lacteus* показало (рис. 1), что при прогревании раствора белка на протяжении 60 мин. максимальный уровень тромболитической активности установлен при температуре 30°C (230 у.е.). При температурах 25, 35 та 40°C также отмечены довольно высокие показатели тромболитической активности (163,3, 210 и 140,5 у.е. соответственно), а в интервале температур 45–60°C наблюдалось достоверное ( $p \leq 0,05$ ) снижение уровня активности энзимов (от 114,3 до 50,4 у.е.).

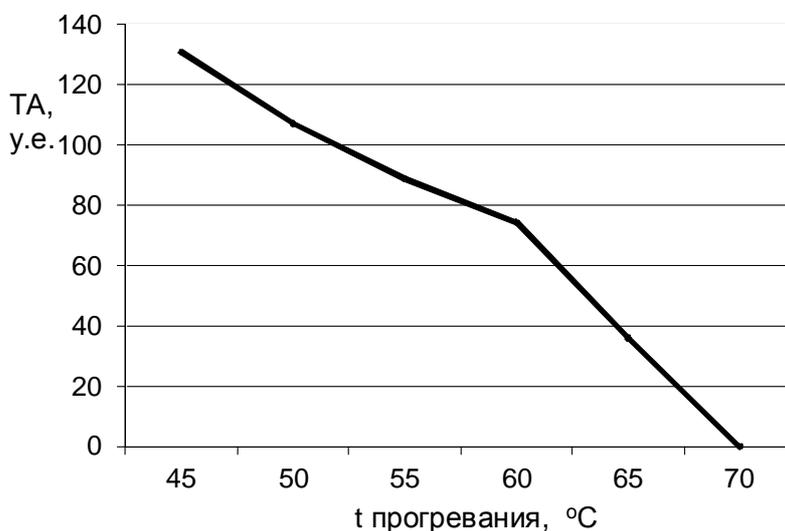
Прогревание 0,1%-ного раствора ферментных белков на протяжении 15 мин. показало стабилизирующее действие кратковременного прогревания при высоких температурах на уровень активности ферментов тромболитического действия (рис. 2). Так, в интервале температур 45–60°C установлены достоверно более высокие показатели тромболитической активности, чем при таких же температурах при прогревании на протяжении 60 мин. При температуре 65°C отмечен низкий уровень активности исследуемых ферментов (36 у.е.), а температура 70°C вызвала полную инактивацию энзимов тромболитического действия.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что ферментный белок тромболитического действия из культуральной жидкости штамма В-02 *I. lacteus* Fr. термически нестабилен, но кратковременное прогревание (15 мин.) при высоких температурах вызывает некоторую стабилизацию белковых молекул, что, возможно, связано с образованием фермент-субстратного комплекса, который способствует устойчивости белковых молекул к температуре [11].

Разные ферменты показывают максимальную активность при различных значениях рН. При повышении или понижении уровня рН показатели активности могут снижаться. Так, рН оптимум стабильности ферментов может не совпадать с рН оптимумом активности [17]. Грибные протеиназы делят по их отношению к кислотности среды на нейтральные (рН 6,0–7,5), щелочные (рН 8,0–11,0) и кислые (рН 2,5–5,0) [7, 19]. Наличие оптимума рН можно объяснить тем, что неблагоприятная кислотность среды может привести к инактивации ферментов, так как ионная сила раствора влияет на сродство фермента к субстрату и стабильность белковой молекулы [17].



**Рис. 1. Зависимость тромболитической активности от длительности прогрева и температуры раствора ферментного препарата штамма В-02 *I. lacteus*: 60 мин. прогрева**



**Рис. 2. Зависимость тромболитической активности от длительности прогрева и температуры раствора ферментного препарата штамма В-02 *I. lacteus*: 15 мин. прогрева**

При изучении влияния рН раствора на тромболитическую активность полученного ферментного препарата штамма В-02 *I. lacteus* (рис. 3) установлено 2 пика активности. Так, максимальные показатели тромболитической активности отмечены при рН 3,2–3,6 и 6,8, причем показатели тромболитической активности обоих пиков не имели достоверных различий между собой. Это свидетельствует о том, что, возможно, ферменты тромболитического действия штамма В-02 представлены комплексом, который состоит из кислых и нейтральных протеиназ. Переходные значения рН от кислого к нейтральному вызывали достоверное снижение уровня активности ферментов.

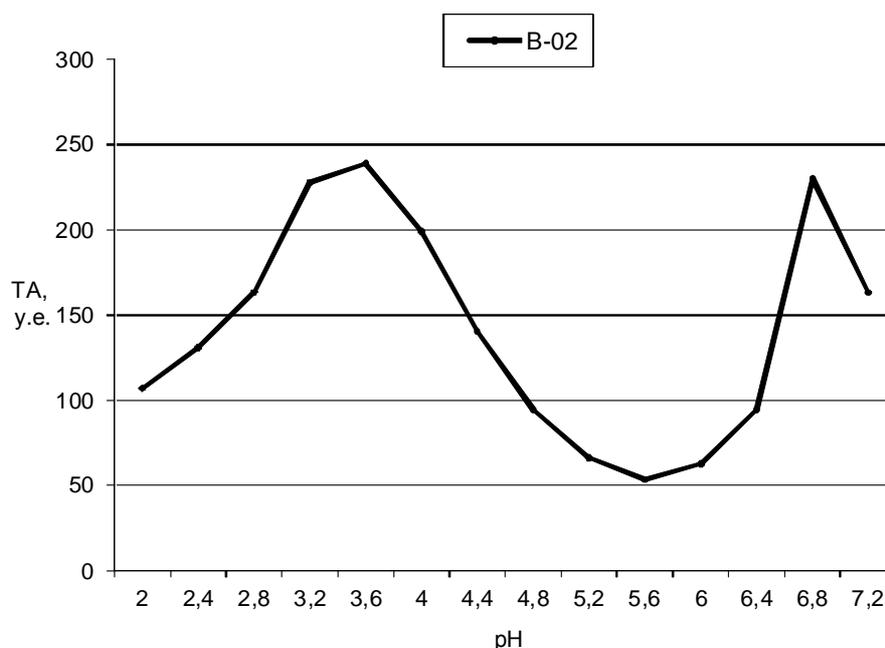


Рис. 3. Изменение ТА ферментного препарата штамма В-02 *I. lacteus* в зависимости от рН реакционной среды (цитратный буфер)

### Выводы

Полученные результаты свидетельствуют о том, что экзоферментный препарат тромболитического действия штамма В-02 *I. lacteus* представляет собой комплекс, состоящий из кислых и нейтральных протеиназ с температурным оптимумом действия 30–35°C, а инактивация их осуществляется при 70°C. Эти исследования будут продолжены для более глубокого познания механизма их действия и возможности практического использования.

### Список литературы

1. Агужен Я. Г. Высшие базидиомицеты – продуценты тромболитических ферментов : Дис. ... канд. биол. наук : 03.00.24 / Я. Г. Агужен. – Донецк, 1997. – 212 с.
2. Андрианова Т. В. Состояние и перспективы исследования фитогормонов грибов : препр. АН Украины, Ин-т ботаники / Т. В. Андрианова, В. А. Васюк, Л. И. Мусатенко. – К., 1993. – 53 с.
3. Ахмедова З. Р. Компонентный состав внеклеточных целлюлаз базидиомицетов / З. Р. Ахмедова, О. П. Белецкая, К. Д. Давранов // Микол. и фитопатол. – 1994. – Т. 28, вып. 2. – С. 39-44.
4. Бабицкая В. Г. Физиологически активные соединения и биологическое действие глубинного мицелия базидиомицета *Ganoderma lucidum* (Kurt.: Fr.) P. Karst / В. Г. Бабицкая, С. В. Хлюстов, Л. В. Пленина и др. // Биотехнология. – 2003. – № 4. – С. 35-44.
5. Бадалян С. М. Химическое и фармакологическое исследование высших грибов / С. М. Бадалян., В. А. Мнацаканян, Л. С. Арутюнян и др. // Микол. и фитопатол. – 1997. – Т. 31, № 3. – С. 61-66.
6. Белова Н. В. Природа биологической активности высших грибов / Н. В. Белова // Успехи мед. микологии : матер. I Всеросс. конгр. по мед. микологии. – М.: Нац. Академия микологии, 2003. – Т. 1. – С. 230-233.
7. Билай В. И. Основы общей микологии / В. И. Билай. – К.: Вища шк., 1980. – 360 с.
8. Бисько Н. А. Перспективы использования лекарственного гриба *Ganoderma lucidum* в лечебно-профилактических целях / Н. А. Бисько, Н. Ю. Митропольская, М. П. Гулич и др. // Успехи мед. микологии : матер. I Всеросс. конгр. по мед. микологии. – М.: Нац. Академия микологии, 2003. – Т. 1. – С. 234-235.

9. *Виноградова С. П.* Биосинтез гидролитических ферментов при совместном культивировании макро- и микромицетов / С. П. Виноградова, С. Н. Кушнир // Прикладная биохимия и микробиология. – 2003. – Т. 39, № 6. – С. 652-655.
10. *Денисова Н. П.* Фибринолитическая активность культур базидиомицетов / Н. П. Денисова, И. А. Алехина // Микол. и фитопатол. – 1987. – Т. 21, вып. 5. – С. 471-477.
11. *Диксон М.* Ферменты : в 3-х т. / М. Диксон, Э. Уэбб. – М. : Мир, 1982. – 1120 с.
12. *Загнітко Ю. П.* Характер впливу чаркору – регулятора росту – на активність протейназ штамів *Irpex lacteus* Fr. / Ю. П. Загнітко, М. І. Бойко // Зб. наук. праць Луганського нац. аграрного ун-ту. – Луганськ, 2002. – № 15 (27). – С. 57-60.
13. *Загнітко Ю.П.* Характер впливу якості живильного середовища на протеолітичну активність штамів *Irpex lacteus* Fr. / Ю. П. Загнітко, Т. В. Гурідова // Сучасні проблеми фізіології та інтродукції рослин : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Дніпропетровськ, 5–6 квітня 2005 р.). – Дніпропетровськ, 2005. – С. 23-24.
14. *Имшенецкий А. А.* Селекция микроорганизмов, обладающих тромболитической активностью / А. А. Имшенецкий, С. З. Броцкая // Микробиология. – 1969. – Т. 38, вып. 6. – С. 1043-1050.
15. *Негруцький С. Ф.* Культивування продуцента молокозгортаючого ферменту *Hirschioporus laricinus* у біореакторі / С. Ф. Негруцький, М. І. Бойко, О. В. Федотов, В. А. Полях // Тез. доп. IX з'їзду Укр. бот. тов-ва. – К., 1992. – С. 87-88.
16. *Никитина В. Е.* Стимуляторы лектиновой активности *Lentinus edodes* на синтетических агаризованных средах / В. Е. Никитина, О. М. Цивилева, Л. В. Гарибова // Биотехнология. – 2004. – № 3. – С. 49-54.
17. *Полторак О. М.* рН-оптимум стабільності ферментів / О. М. Полторак, В. Н. Ташлицький, Л. Ф. Атякшева // Методи отримання, аналізу та застосування ферментів : тез. докл. – Рига, 1990. – С. 6.
18. *Сычев П. А.* Антагонизм съедобных ксилотрофов к *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref в культуре / П. А. Сычев, С. Н. Мелешко // Проблемы лесной фитопатологии и микологии : тез. докл. междунар. науч. конф. (г. Каунас, 17–20 сентября 1991 г.). – М. – Каунас, 1991. – С. 65.
19. *Цаплина И. А.* Синтез нейтральных протеаз микроорганизмами // биосинтез микроорганизмами нуклеаз и протеаз / И. А. Цаплина. – М. : Наука, 1979. – С. 197-243.
20. *Шаркова Т. С.* Изучение физиологии хищного гриба *Arthrobotrys longa* – продуцента лонголитина в связи с длительным хранением культуры в лабораторных условиях / Т. С. Шаркова, В. Н. Максимов // Микол. и фитопатол. – 1999. – Т. 33, вып. 5. – С. 338-345.
21. *Pelaez F.* Screening of 68 species of basidiomycetes for enzymes involved in lignin degradation / F. Pelaez, M. J. Martinez, A. T. Martinez // Mycol. Res. – 1995. – Vol. 99. – P. 37-42.

**Zagnitko Yu. P., Boyko M. I. The dependence of the activity of the enzyme preparation of thrombolytic action of the strain B-02 *Irpex lacteus* Fr. values of temperature and pH.** – The study on some physical and chemical properties of thrombolytic enzyme preparation of the strain *Irpex lacteus* (Fr.) Fr. B-02 was conducted. It was shown that the extracellular thrombolytic enzyme of the strain *I. lacteus* B-02 is a complex consisting of acidic and neutral proteases with an optimum temperature of action 30–35°C.

*Key words:* thrombolytic activity, enzyme preparation, warming, acidity, extracellular enzymes.

© О. В. Чемерис, М. И. Бойко

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ НА МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩУЮ АКТИВНОСТЬ ШТАММА *IRPEX LACTEUS* 2432**

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

283050, г. Донецк, ул. Щорса, 46; e-mail: chemeris07@rambler.ru

**Чемерис О. В., Бойко М. И.** Влияние различных источников азотного питания на молокосвертывающую активность штамма *Irpex lacteus* 2432. – Исследовано влияние различных источников азотного питания при культивировании штамма *Irpex lacteus* 2432. Установлено, что при культивировании данного штамма оптимальным источником азота в питательной среде выступает пептон. Альтернативными источниками азота выступили минеральные соли  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ .

**Ключевые слова:** базидиомицет *Irpex lacteus*, молокосвертывающая (сычужная) активность, культуральный фильтрат, азотное питание.

**Введение**

Рост и развитие базидиомицетов находится в прямой зависимости от типа питательной среды, в которой происходят сложные физиологические и биохимические процессы. Их интенсивность определяется наследственными факторами самого гриба и факторами внешней среды. К важнейшим факторам, определяющим активность гетеротрофов, следует отнести наличие в среде элементов питания, создание оптимальных условий температуры, влажности, реакции среды [13].

Кроме поиска продуцентов заменителя реннина (сычужного фермента) перед учеными также стоит задача оптимизации условий их культивирования с целью повышения синтетической активности. Вопрос изучения питательных нужд культур базидиальных грибов, их требований к составу питательной среды и его кислотности стоит в свете поиска оптимальных условий роста и синтеза биологически активных веществ. Подбор оптимальных условий культивирования грибов дает возможность регулировать синтез полезного продукта, как в мицелии, так и выход его в культуральную жидкость. Важную роль в процессах роста и развития культур базидиальных грибов играют источники углеродного и азотного питания. Углерод необходим для синтеза веществ, а также выступает основным источником энергии. Важнейшая роль азота – участие в синтезе белков протопласта и ферментов. Однако грибы не способны к синтезу азотсодержащих соединений за счет атмосферного азота и усваивают его только из минеральных солей и органических источников азота.

Ведутся активные научные работы по поиску лучших компонентов питательных сред, которые также имеют влияние на синтез ферментов, улучшая или ухудшая, ускоряя или замедляя, или, даже, и вовсе прекращая их выработку. Как правило, базидиальными грибами лучше используются аммонийные соли, а отдельными видами и штаммами – нитраты [5]. Так, грибом *Hirschioporus abietinus* ((Dicks.) Donk, 1933) лучше всего усваивается пептон, аспарагин, глутамин, глицин. Слабое негативное влияние оказывают нитратные формы азота, ингибирующее влияние – аммонийные соединения и цистеин [88]. Использование костной муки в качестве источника азота привело к ускорению процессов роста и увеличению молокосвертывающей активности на определенных этапах культивирования штамма гриба P-323 *Hirschioporus laricinus* ((P. Karst.) Teram., 1957). К тому же, костная мука сокращала лаг-период по отношению к молокосвертывающей активности [6]. Изменение источника углеродного и азотного питания способно влиять на развитие базидиальных грибов и их синтетическую активность [1].

Базидиальные дереворазрушающие грибы в качестве источника азотного питания усваивают, как органические, так и неорганические формы азотистых соединений. Этот элемент является также одним из решающих для роста и развития гриба, а также для продукции им соответствующих метаболитов [15]. Поэтому актуальным становится вопрос

как влияет изменение источника азотного питания на молокосвертывающую активность и другие физиологические показатели гриба *Irpex lacteus* ((Fr.) Fr., 1828) – активного продуцента протеиназ молокосвертывающего (сычужного) действия [3, 4, 14].

### Материал и методы исследования

Для исследования влияния различных источников азотного питания на молокосвертывающую активность штамм *Irpex lacteus* 2432 культивировали в статических условиях на жидкой глюкозо-пептонной питательной среде следующего состава [12] следующего состава (г/л): глюкоза – 10, пептон – 3,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  – 0,5,  $KH_2PO_4$  – 0,6,  $K_2HPO_4$  – 0,4,  $CaCl_2$  – 0,05,  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  – 0,001 (реактивы фирмы «Реахим», Россия). В качестве контрольного источника азотного питания использовали пептон, альтернативными источниками были  $NaNO_3$ , аммонийные соли –  $NH_4NO_3$ ,  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $NH_4H_2PO_4$ ,  $(NH_4)_2HPO_4$  и мочевина  $NH_2CONH_2$ . Указанные соединения вносили в питательную среду в количестве эквивалентном 3 г/л пептона. Кислотность питательной среды доводили до значения pH 4,0 с помощью 10 %-го раствора HCl. Культивирование штамма осуществляли в колбах Эрленмейера объемом 100 мл с 50 мл питательной среды при оптимальной для роста мицелия температуре 32 °С. Определение молокосвертывающей активности (МСА) культурального фильтрата (КФ) проводили через каждые 5 суток, начиная с 5-х по 30-е сутки культивирования по методу Kawai и Mukai [16]. За единицу молокосвертывающей активности принимали такое количество фермента, которое створаживает 100 мл молока за 40 минут при 35°C. Полученные значения переводили в условные единицы согласно формуле [2, 11].

Содержание белка в культуральном фильтрате определяли спектрофотометрическим методом на спектрофотометре СФ-46 (ЛОМО) [7], используя формулу Лайне [17]. Накопление биомассы определяли весовым методом [9]. pH культурального фильтрата измеряли с помощью анализатора ионов AI-123 (ДЕСКК, Украина).

Все исследования проводили в трехкратной повторности. Статистическую обработку полученных данных осуществляли дисперсионным анализом, а сравнение средних арифметических величин – по критерию Дункана [10].

### Результаты и обсуждение

В табл. 1 приведены результаты исследования общей молокосвертывающей активности КФ штамма *I. lacteus* 2432 при культивировании на питательных средах с различными источниками азотного питания. Установлено, что максимальные значения МСА КФ данного штамма наблюдались при использовании пептона в качестве источника азота. При этом на 5-е и 15-е сутки культивирования ферментативная активность КФ находилась на одном уровне, т. к. достоверного отличия между значениями активности не выявлено. При использовании данного КФ образовывался плотный крупнозернистый молочный сгусток. При дальнейшем культивировании на глюкозо-пептонной питательной среде общая МСА КФ снижалась более чем в 2 раза на 20-й день, и в 8,5 раз к 30-му дню выращивания штамма.

При культивировании штамма *I. lacteus* 2432 на питательной среде с  $NaNO_3$  молокосвертывающая активность культурального фильтрата не наблюдалось, что свидетельствует о невозможности использовать данную минеральную соль как альтернативный источник азота в питательной среде.

Нужно отметить, что культивирование штамма *I. lacteus* 2432 на питательной среде, содержащей аммонийные соли –  $NH_4NO_3$ ,  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $NH_4H_2PO_4$ ,  $(NH_4)_2HPO_4$ , а также мочевину имело определенную закономерность. Так, на 5-е и 10-е сутки культивирования продуцента молокосвертывающая активность культурального фильтрата не наблюдалась. При использовании сульфата аммония и фосфатов аммония одно- и двухзамещенных молокосвертывающая активность КФ исчезала на 25-е сутки, а при использовании мочевины на 20-е сутки культивирования.

Таблица 1

**Общая молоковертывающая активность культурального фильтрата штамма *I. lacteus* 2432 при культивировании на питательных средах с различными источниками азота**

| Время культивирования, сутки | Молоковертывающая активность культурального фильтрата, Е/мл |                   |                                 |   |  |  |                                   |
|------------------------------|---|-------------------|---------------------------------|---|--|--|-----------------------------------|
|                              | пептон  | NaNO <sub>3</sub> | NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> | (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> | (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> | NH <sub>2</sub> CONH <sub>2</sub> |
| 5                            | 171,09±4,45   | 0,0±0,0           | 0,0±0,0                         | 0,0±0,0   | 0,0±0,0  | 0,0±0,0  | 0,0±0,0                           |
| 10                           | 115,83±5,47   | 0,0±0,0           | 0,0±0,0                         | 0,0±0,0   | 0,0±0,0  | 0,0±0,0  | 0,0±0,0                           |
| 15                           | 181,66±17,96  | 0,0±0,0           | 12,59±4,19                      | 67,50±6,42                                      | 86,04±11,25                                    | 77,78±15,31                                      | 15,38±1,78                        |
| 20                           | 75,76±2,39  | 0,0±0,0           | 21,57±7,39                      | 24,42±6,60                                      | 61,87±6,83                                     | 27,45±6,27                                       | 0,0±0,0                           |
| 25                           | 40,98±6,51  | 0,0±0,0           | 25,82±5,23                      | 0,0±0,0   | 0,0±0,0  | 0,0±0,0  | 19,24±0,01                        |
| 30                           | 22,19±2,20  | 0,0±0,0           | 24,91±0,65                      | 42,73±4,15                                      | 38,02±7,72                                     | 89,08±9,44                                       | 21,21±9,81                        |

Максимальные значения общей молоковертывающей активности культурального фильтрата наблюдались на 15-е сутки культивирования штамма 2432 в пределах 67,50-86,04 Е/мл для вариантов использования солей (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> и (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>. Однако данные значения ферментативной активности были ниже, чем при использовании пептона в качестве источника азота. Молоковертывающая активность КФ штамма 2432 на питательных средах, содержащих NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> и мочевины, была низкой и составляла 12,59-25,82 Е/мл. При использовании культурального фильтрата штамма *I. lacteus* 2432, который культивировался на питательных средах с минеральными солями – NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, образовывался мелкозернистый молочный сгусток.

В табл. 2 приведены данные удельной молоковертывающей активности культурального фильтрата штамма *I. lacteus* 2432 при культивировании на питательных средах с различными источниками азота. При культивировании данного штамма на глюкозо-пептонной среде удельная МСА КФ достаточно низкая – от 21,28 до 43,81 Е/мг белка с 5-х по 20-е сутки. На 25-е и 30-е сутки культивирования штамма *I. lacteus* 2432 наблюдалось снижение удельной ферментативной активности культурального фильтра, что, возможно, связано с постепенным накоплением белка иной функциональной направленности, что требует дополнительных исследований.

Таблица 2

**Удельная молоковертывающая активность культурального фильтрата штамма *I. lacteus* 2432 при культивировании на питательных средах с различными источниками азота**

| Время культивирования, сутки | Молоковертывающая активность культурального фильтрата, Е/мг белка |                   |                                 |   |  |  |                                   |
|------------------------------|---|-------------------|---------------------------------|---|--|--|-----------------------------------|
|                              | пептон  | NaNO <sub>3</sub> | NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> | (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> | (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> | NH <sub>2</sub> CONH <sub>2</sub> |
| 5                            | 43,81±4,2   | 0,0±0,0           | 0,0±0,0                         | 0,0±0,0   | 0,0±0,0  | 0,0±0,0  | 0,0±0,0                           |
| 10                           | 29,88±3,78  | 0,0±0,0           | 0,0±0,0                         | 0,0±0,0   | 0,0±0,0  | 0,0±0,0  | 0,0±0,0                           |
| 15                           | 42,84±7,63  | 0,0±0,0           | 17,01±2,17                      | 223,70±39,70                                    | 331,74±34,3                                    | 300,23±32,91                                     | 93,72±0,0                         |
| 20                           | 21,28±3,28  | 0,0±0,0           | 13,19±4,43                      | 160,01±33,65                                    | 229,47±22,9                                    | 271,89±51,85                                     | 0,0±0,0                           |
| 25                           | 9,19±2,09   | 0,0±0,0           | 26,49±0,98                      | 0,0±0,0   | 0,0±0,0  | 0,0±0,0  | 21,33±6,32                        |
| 30                           | 4,67±0,76   | 0,0±0,0           | 13,11±4,52                      | 54,85±16,25                                     | 54,85±16,17                                    | 71,35±7,54                                       | 20,44±4,73                        |

При культивировании штамма *I. lacteus* 2432 на питательной среде, содержащей NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> и NH<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub>, удельная молоковертывающая активность культурального фильтрата находилась на уровне 13,11-26,49 Е/мг белка. Исключение отмечено на 15-е сутки культивирования штамма продуцента на питательной среде с мочевиной.

При культивировании штамм *I. lacteus* 2432 на питательных средах с минеральными солями (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> и (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> удельная молоковертывающая активность КФ значительно превышала данный показатель при выращивании на пептоне, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> и

мочевине. Максимальные значения отмечены на 15-е сутки культивирования и составляли 223,70 Е/мг белка при культивировании на питательной среде с  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , 300,23-331,74 Е/мг белка – при использовании солей  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  как источника азота. Нужно отметить совпадение максимальных значений как общей, так и удельной молокосвертывающей активности культурального фильтрата, что свидетельствует о преобладающем синтезе экзопротеиназ сычужного действия данным штаммом. Для культивирования штамма *I. lacteus* 2432 – активного продуцента экзопротеиназ молокосвертывающего действия можно использовать наряду с пептоном альтернативные источники азота –  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ .

На рис. 1 приведены данные о содержании белка в культуральном фильтрате штамма *I. lacteus* 2432 при культивировании на питательных средах с различными источниками азота. Максимальные значения содержания белка в КФ установлены в контрольном варианте – для питательной среды, содержащей пептон. Однако нужно учесть, что в данной питательной среде изначально находилось 2,16 мг/мл белка пептона. Поэтому в процессе культивирования штамма *I. lacteus* 2432 одновременно происходило использование белка питательной среды и синтез внеклеточных ферментов молокосвертывающего и другого действия.

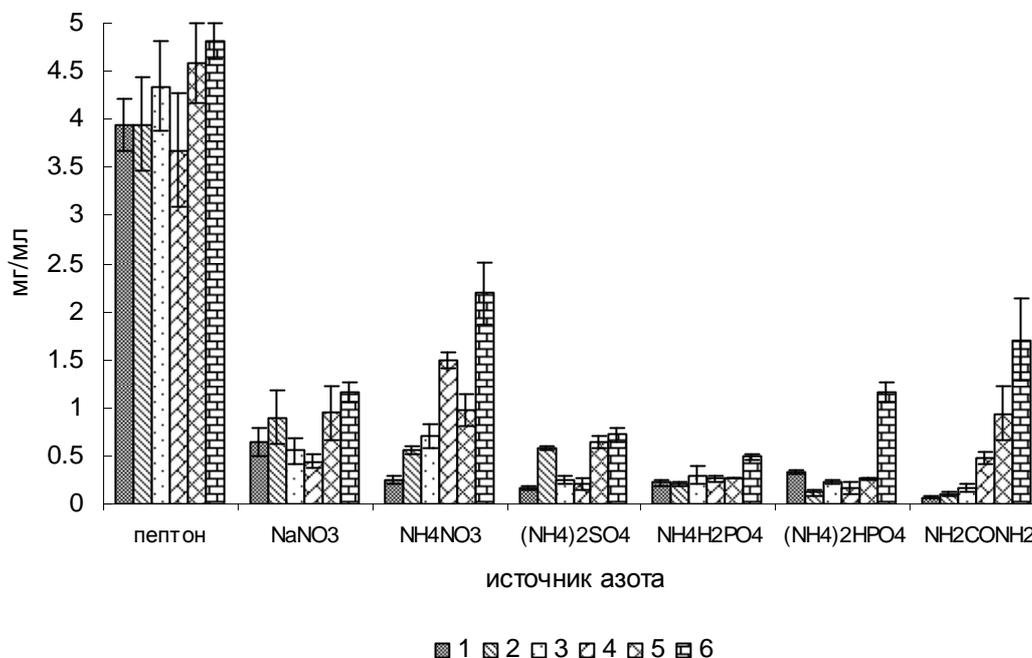


Рис. 1. Содержание белка в культуральном фильтрате штамма *I. lacteus* 2432 при культивировании на питательных средах с различными источниками азота:  
1 – 5-е сутки, 2 – 10-е сутки, 3 – 15-е сутки, 4 – 20-е сутки, 5 – 25-е сутки, 6 – 30-е сутки

При культивировании штамма *I. lacteus* 2432 на питательных средах с минеральными солями в качестве источника азота в культуральный фильтрат происходил синтез внеклеточного белка в количестве до 1,5 мг/мл. Стоит отметить, что к 30-му дню культивирования происходило накопление белка в культуральном фильтрате штамма *I. lacteus* 2432. При использовании соли  $\text{NaNO}_3$  в качестве источника азота молокосвертывающая активность КФ штамма *I. lacteus* 2432 не наблюдалась (см. табл. 1 и табл. 2), однако в культуральном фильтрате отмечено содержание белка на уровне 0,8-1,2 мг/мл. Это свидетельствует о синтезе внеклеточных белков другой функциональной группы штаммом *I. lacteus* 2432. При использовании минеральной соли  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  и мочевины  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$  как альтернативных источников азотного питания в культуральном фильтрате штамма *I. lacteus* 2432 происходило накопление белка к 30-му дню культивирования на

уровне 2,0-2,5 мг/мл, однако значения как общей, так и удельной молоковертывающей активности КФ были низкими.

При использовании солей  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  при культивировании штамма *I. lacteus* 2432 накопление белка в культуральном фильтрате было минимальным – в пределах 0,5 мг/мл. Однако при этом наблюдались высокие значения общей и удельной молоковертывающей активностей культурального фильтрата, что свидетельствует о синтезе искомого фермента. Данные минеральные соли –  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  не препятствуют синтезу внеклеточных ферментов молоковертывающего действия и могут быть использованы как альтернативные источники азотного питания для культивирования штамма *I. lacteus* 2432 – продуцента протеиназ сычужного действия.

Одним из важных показателей физиологического состояния гриба при культивировании является скорость накопление биомассы. Данный показатель оценивали по показателю абсолютно сухой биомассы (АСБ) мицелия. Установлено, что при культивировании штамма *I. lacteus* 2432 на глюкозо-пептонной среде экспоненциальная фаза роста наблюдалась с 5-х по 25-е сутки, а уже на 30-е сутки происходило снижение накопления биомассы в 2 раза, что свидетельствует о процессах автолиза (рис. 2). Очевидно культивирование штамма *I. lacteus* 2432 на питательной среде, содержащей пептон, приводит к быстрому использованию всех питательных веществ из среды и ее истощению.

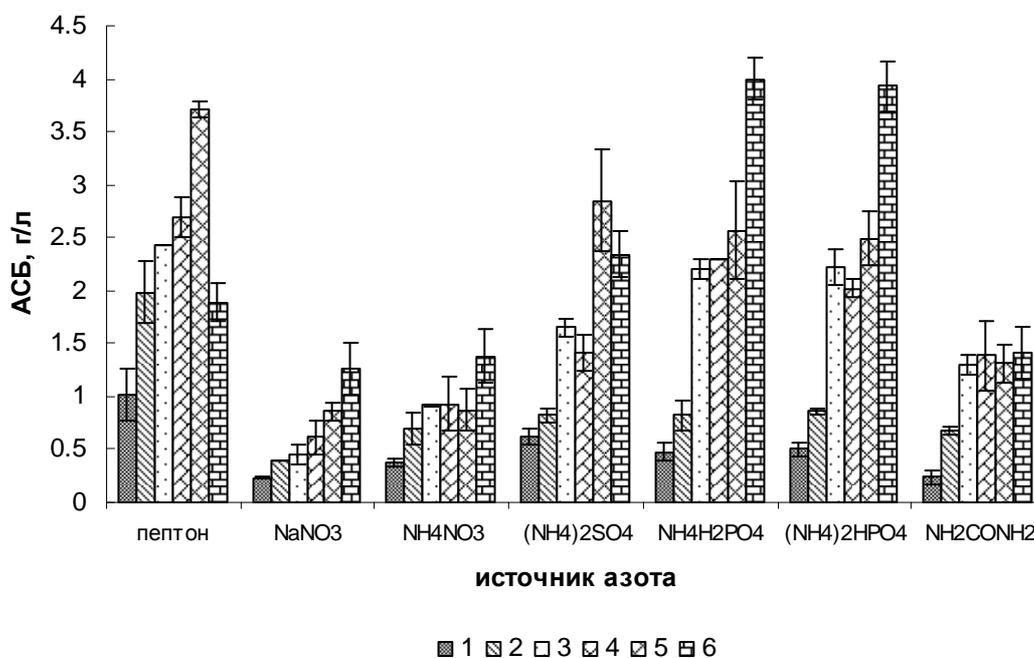


Рис. 2. Накопление биомассы штаммом *I. lacteus* 2432 при культивировании на питательных средах с различными источниками азота:

1 – 5-е сутки, 2 – 10-е сутки, 3 – 15-е сутки, 4 – 20-е сутки, 5 – 25-е сутки, 6 – 30-е сутки

Использование минеральных солей как альтернативных источников азотного питания вызывает медленный рост мицелия штамма *I. lacteus* 2432. Так, при использовании минеральных солей  $\text{NaNO}_3$  и  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , а также мочевины накопление биомассы было ниже контрольных показателей при культивировании на пептоне. При культивировании на питательной среде, содержащей  $\text{NaNO}_3$ , экспоненциальная фаза роста наблюдалась весь период исследования, а при выращивании на питательных средах с  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  и мочевиной – с 5-х по 15-й день культивирования, выход на стационарную фазу роста с 15-го по 30-й день. При культивировании штамма *I. lacteus* 2432 на питательных средах, содержащих  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ , накопление биомассы достигало контрольного варианта культивирования на 15-е и 20-е сутки, а на 30-е сутки даже превышало его.

На рис. 3 приведены данные изменения рН культурального фильтрата штамма *I. lacteus* 2432 при культивировании на питательных средах с различными источниками азота.

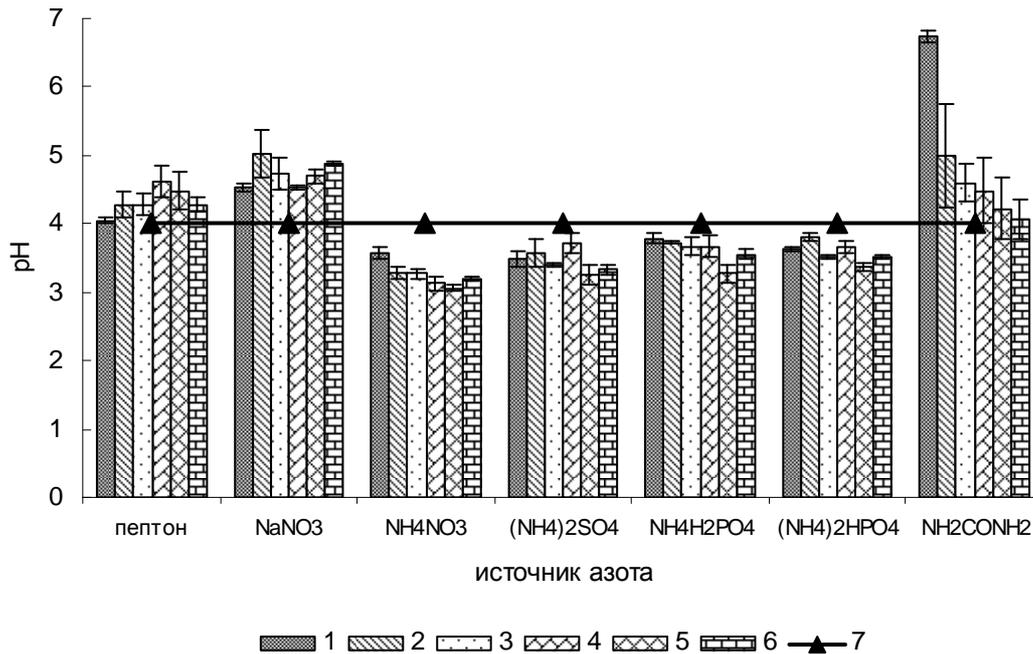


Рис. 3. рН культурального фильтрата штамма *I. lacteus* 2432 при культивировании на питательных средах с различными источниками азота:

1 – 5-е сутки, 2 – 10-е сутки, 3 – 15-е сутки, 4 – 20-е сутки, 5 – 25-е сутки, 6 – 30-е сутки, 7 – контроль

Культивирование штамма *I. lacteus* 2432 проводили на питательных средах с различными источниками азота и исходным рН 4,0. В процессе культивирования рН культурального фильтрата данного изолята достоверно изменялся. При использовании пептона как источника азотного питания рН культурального фильтрата смещалось к значению 4,3-4,5. Повышение рН культурального фильтрата штамма *I. lacteus* 2432 наблюдалось и при культивировании с использованием  $\text{NaNO}_3$ , а также мочевины. При культивировании гриба на питательных средах с минеральными солями –  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  рН КФ смещалось в более кислую сторону – к значениям от 3,0 до 3,8, что указывает на более эффективное использование катиона  $\text{NH}_4^+$ , чем анионов  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  и  $\text{HPO}_4^{2-}$ , которые благоприятствуют подкислению среды.

### Выводы

Полученные данные свидетельствуют о том, что минеральные соли – альтернативные источники азотного питания оказывают влияние на процесс синтеза молокосвертывающего фермента штаммом *I. lacteus* 2432. Наиболее оптимальным источником азотного питания является пептон – время створаживания молока выше в два и более раз по сравнению с вариантами использования аммонийных солей. Однако аммонийные соли –  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  могут выступать альтернативными источниками азота, о чем свидетельствует высокий синтез экзопротеиназ молокосвертывающего действия на 15-й день культивирования. При культивировании на питательных средах с минеральными солям штамма *I. lacteus* 2432 нужно учитывать более длительный период роста мицелия и синтеза молокосвертывающего фермента.

### Список литературы

1. Антоненко Л. О. Вплив джерел живлення на ріст грибів роду *Coriolus* Quel (*Trametes* Fr.) і їх антиокислювальну активність / Л.О. Антоненко, В.М. Кучма, Ю.С. Крисяк // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2010. – № 3. – С. 10-15.
2. Белки, ферменты и стеринны базидиальных грибов. Методы исследования / Под ред.

О. П. Низковской. – Л. : Наука, 1979. – 72 с.

3. *Бойко М. І.* Фізіолого-біохімічні особливості системи *Pinus sylvestris* L. – *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. і перспективи практичного використання екзометаболітів деяких дереворуйнівних грибів : дис. ... докт. біол. наук : 03.00.12; 03.00.24 / М. І. Бойко. – Донецьк, 1996. – 461 с.

4. *Бойко С. М.* Біологічні особливості штамів *Irpex lacteus* Fr. – продуцентів протеїназ молокозсідальної дії : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.21 / С. М. Бойко. – Київ, 2002. – 20 с.

5. *Бухало А. С.* Влияние различных источников углерода и азота в синтетических средах на рост базидиомицетов / А. С. Бухало, Л. П. Пархоменко, М. Н. Марченко // Микология и фитопатология. – 1972. – Т. 6, вып. 3. – С. 241-244.

6. *Васильева О. В.* Использование костной муки для культивирования *Hirschioporus laricinus* (Karst.) Ruv. – продуцента протеиназ молокосвертывающего действия / О. В. Васильева, О. А. Никитина, М. И. Бойко // Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів : IV Міжнар. наук. конф. аспірантів та студентів (м. Донецьк, 12–14 квітня 2005 р.). – Донецьк : ДонНТУ, ДонНУ, 2005. – Т. 2. – С. 22-23.

7. *Кочетов Г. А.* Практическое руководство по энзимологии / Г. А. Кочетов. – М. : Высш. шк., 1980. – 272 с.

8. *Негруцкий С. Ф.* Исследование потребностей *Hirschioporus abietinus* в источниках углеродного и азотного питания / С. Ф. Негруцкий, О. А. Криводубский, Л. П. Фильчаков, Т. А. Потапова // Микология и фитопатология. – 1982. – Т. 16, вып. 3. – С. 236-241.

9. *Петербургский А. В.* Практикум по агрономической химии / А. В. Петербургский. – М. : Колос, 1968. – 469 с.

10. *Приседський Ю. Г.* Статистична обробка результатів біологічних експериментів : навч. посібник / Ю. Г. Приседський. – Донецьк : Кассиопея, 1999. – 210 с.

11. *Типограф Д. Я.* Условия культивирования гриба *Aspergillus candidus*, шт. 111 и его ферментативные комплексы / Д. Я. Типограф, Т. А. Петина // Прикл. биохимия и микробиология. – 1966. – Т. 2, № 4. – С. 417-424.

12. *Федорова Л. Н.* Протеазы сычужного действия в культурах высших грибов / Л. Н. Федорова, А. Н. Шиврина // Микология и фитопатология. – 1974. – Т. 8, № 1. – С. 22-25.

13. *Цивилева О. М.* Влияние состава среды культивирования на активность внеклеточных лектинов / О. М. Цивилева, В. Е. Никитина, Л. В. Гарибова // Прикл. биохимия и микробиология. – 2005. – Т. 41, вып. 2. – С. 200-203.

14. *Чемерис О. В.* Штаммовая изменчивость синтеза специфических молокосвертывающих протеиназ у базидиального гриба *Irpex lacteus* / О. В. Чемерис, В. В. Рашевский, К. А. Галкова, М. И. Бойко // Вестник Московского университета. Сер. 16. Биология. – 2016. – № 4. – С. 45-49.

15. *Elisashvili V. I.* Carbon and nitrogen source effects on basidiomycetes exopolysaccharide production / V. I. Elisashvili, E. T. Kachlishvili, S. P. Wasser // Прикл. биохимия и микробиология. – 2009. – Т. 45, вып. 5. – С. 592-596.

16. *Kawai M.* Studies on milk clotting enzymes produced by Basidiomycetes. I. Screening test of Basidiomycetes for the production of milk clotting enzymes / M. Kawai, N. Mukai // Agric. Biol. Chem. – 1970. – V. 34 (2). – P. 159-163.

17. *Layne E.* Spectrophotometric and turbidimetric methods for measuring proteins / E. Layne // Methods Enzymol. – 1957. – Vol. 3. – P. 447-455.

***Chemerys O. V., Boyko M. I. The influence of different sources of nitrogen nutrition on milk-clotting activity of strain *Irpex lacteus* 2432.*** – The effect of different sources of nitrogen nutrition by cultivating the strain *Irpex lacteus* 2432 was investigated. It has been established that the optimal nitrogen source in the nutrient medium acts as peptone during the cultivation of this strain. Alternative sources of nitrogen were mineral salts  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ .

*Key words:* basidiomycete *Irpex lacteus*, milk-clotting (rennet) activity, culture liquid, nitrogen nutrition.

УДК 616.154 : 577.175.6]-092.9

© Г. А. Фролова, С. А. Богданова

## ПОВЕДЕНЧЕСКИЙ ОТВЕТ САМЦОВ И САМОК БЕЛЫХ КРЫС С РАЗНЫМ УРОВНЕМ АКТИВНОСТИ НА БЛОКИРОВАНИЕ РЕЦЕПТОРОВ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»  
283050, г. Донецк, ул. Щорса, 46; e-mail: gljukkk@ukr.net

**Фролова Г. А., Богданова С. А. Поведенческий ответ самцов и самок белых крыс с разным уровнем активности на блокирование рецепторов половых гормонов.** – Установлено, что животные, отличающиеся по исходному уровню активности, не отличаются по уровню депрессивности. Самки и самцы с исходно низким уровнем активности не проявляют чувствительности к блокированию эстрогеновых и андрогеновых рецепторов соответственно. Избирательное блокирование рецепторов эстрогенов у самок оказывает депрессогенный эффект на животных не зависимо от исходного уровня их поведенческой активности. Избирательное блокирование рецепторов андрогенов у самцов оказывает анксиолитический эффект на животных не зависимо от исходного уровня их поведенческой активности.

*Ключевые слова:* эстрогены, андрогены, поведение, поведенческая активность, депрессивность.

### Введение

Общеизвестным является тот факт, что половые гормоны обладают нейромодуляторным эффектом в отношении некоторых медиаторов в ЦНС [1, 2, 4, 6, 7]. А поскольку благодаря балансу ряда нейромедиаторных систем мозга, индивид обладает определенным психоэмоциональным профилем, то очевидно, что нарушение обмена половых гормонов может привести к различному комплексу расстройств (например, тревожных и депрессивных) в этой области [3, 5]. В связи с широким применением различных препаратов, модулирующих тем или иным образом гормональный статус мужчин и женщин, представляется актуальным исследование влияния данных гормональных систем на психоэмоциональное состояние индивида.

Целью исследования является установление характера влияния блокирования рецепторов половых гормонов у самцов и самок белых крыс с исходно различным уровнем активности на проявления некоторых психоэмоциональных показателей.

### Материалы и методы исследования

Эксперимент был проведен на 80 беспородных лабораторных крысах (40 самок и 40 самцов). Поведенческую активность устанавливали в условиях теста продырявленное поле (ПП), маркерным показателем в котором служит исследовательская активность (ИА, суммарное количество вертикальных стоек и заглядываний в отверстия-норки); кроме того, в условиях ПП устанавливали уровень двигательной активности (ДА) как общее количество пересеченных квадратов [7]. Тревожность определяли в условиях теста приподнятый крестообразный лабиринт (ПКЛ) по общему времени пребывания на открытом пространстве лабиринта [3]. Депрессивность и эмоциональность крыс оценивали в тесте Порсолта путем подсчета общего времени неподвижности и количества фекальных болюсов, соответственно [8]. После контрольного (исходного) тестирования самки и самцы по сигмальному отклонению были разделены на три подгруппы, согласно выраженности у них исследовательского поведения в продырявленном поле. На следующей стадии эксперимента проводилось блокирование рецепторов половых гормонов у животных, после чего крысы проходили повторное тестирование в условиях указанных выше тестов. Блокирование рецепторов андрогенов у самцов проводили путем подкожных инъекций андрофарма (ОАО «Фармак», Украина) в дозе 150 мг/кг в течение 14 дней [5]. Блокирование рецепторов эстрогенов у самок проводили путем подкожных инъекций тамоксифена (ООО «Фармацевтическая компания «Здоровье», Украина) в дозе 10 мг/кг в течение 14 дней [3].

Первичные экспериментальные данные обрабатывались с помощью общепринятых методов математической статистики. Разделение исследуемых популяции животных на подгруппы с различным уровнем депрессивности проводилось по сигмальному отклонению. Для оценки достоверности различий между результатами контрольных исследований и для оценки достоверности отличий между опытными и контрольными данными использовался U-критерий Манна-Уитни. Математическая обработка материала проводилась с помощью пакета программ Statistica 6.0 и MS Excel.

### Результаты и обсуждение

Согласно результатам контрольного (исходного) тестирования в продырявленном поле исходные группы животных разделились на подгруппы с разным уровнем исследовательской активности следующим образом: низкий уровень активности (УА) был показан 35% самок и 30% самцов, средний – 40% и 35% самок и самцов соответственно, высокий – 25% от общего числа самок и 35% от общего числа самок самцов.

Психоэмоциональный профиль самцов и самок крыс, различающихся по уровню исследовательской активности в продырявленном поле в исходных условиях представлен в табл. 1.

Таблица 1

### Психоэмоциональный профиль самок (n=40) и самцов (n=40) с разным уровнем активности в продырявленном поле (контроль), ( $\bar{X} \pm m$ )

| Поведенческие показатели                                     | Пол | Уровень активности       |             |                           |
|--|-----|--------------------------|-------------|---------------------------|
|  |     | низкий                   | высокий     | средний                   |
| Исследовательская активность                                 | ♀   | 4,4±0,79 <sup>##</sup>   | 15,4±1,15   | 24,2±2,01 <sup>##••</sup> |
|  | ♂   | 4,7±1,09 <sup>#</sup>    | 12,6±0,92   | 19,0±0,85 <sup>##••</sup> |
| Двигательная активность                                      | ♀   | 9,4±2,36 <sup>##</sup>   | 25,3±3,11   | 27,8±1,40 <sup>••</sup>   |
|  | ♂   | 8,2±1,09 <sup>#</sup>    | 14,0±1,19   | 25,1±2,18 <sup>##••</sup> |
| Общее время пребывания на открытом пространстве лабиринта, с | ♀   | 134,6±20,64 <sup>#</sup> | 208,6±15,34 | 222,6±19,35 <sup>•</sup>  |
|  | ♂   | 76,3±25,13               | 51,6±2,65   | 22,5±9,28 <sup>#</sup>    |
| Суммарное время неподвижности в тесте Порсолта, с            | ♀   | 21,7±3,20                | 27,1±4,25   | 26,2±5,34                 |
|  | ♂   | 17,0±2,77                | 27,3±6,59   | 24,7±4,73                 |
| Уровень эмоциональности                                      | ♀   | 3,8±0,73                 | 4,0±1,0     | 0,8±0,22 <sup>##•</sup>   |
|  | ♂   | 5,3±0,49                 | 4,7±0,81    | 5,4±0,48                  |

Примечания:

1. #, ## – различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ) и ( $p < 0,01$ ) соответственно в сравнении показателей условного контроля (средний уровень активности) с группами высокого и низкого уровней активности;

2. •, •• – различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ) и ( $p < 0,01$ ) соответственно при сравнении показателей группы с крайними типами выраженности активности.

Как видно из данных, представленных в табл. 1, у средне- и высокоактивных в исходных условиях самок уровень выраженности двигательной активности не отличается. У самцов же данный показатель четко коррелирует с уровнем исследовательской активности. Обращает на себя внимание тот факт, что уровень депрессивности обоих полов, устанавливаемый в тесте Порсолта, одинаков у всех животных не зависимо от исходного уровня их активности. Аналогичным образом, не различаются по уровню эмоциональности самцы разных подгрупп.

Однако, выявлено, что исходно низкоактивным самкам и высокоактивным самцам свойственна большая тревожность, нежели другим подгруппам крыс, а исходно высокоактивным самкам – меньшая эмоциональность.

На следующем этапе исследования устанавливалась степень влияния блокирования рецепторов андрогенов у самцов и эстрогенов у самок на выраженность некоторых психоэмоциональных характеристик у крыс с исходно разным уровнем активности. Так,

установлено, что блокирование рецепторов половых гормонов привело к угнетению проявлений как исследовательской, так и двигательной активности у высокотревожных самок и самцов в среднем на 60–67% ( $p < 0,01$ ) в случае с ИА и 50–58% ( $p < 0,01$ ) в случае с ДА (рис. 1, 2).

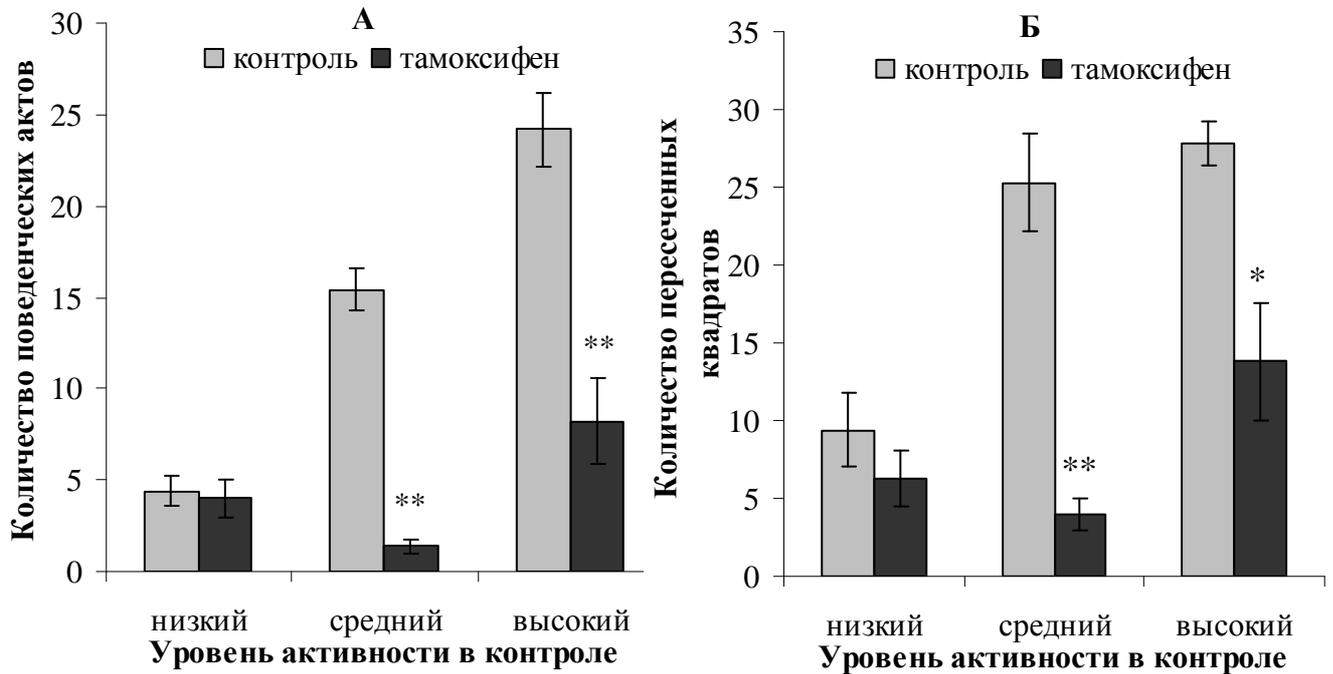


Рис. 1. Характер влияния тамоксифена на исследовательскую (А) и двигательную (Б) активность самок в продырявленном поле

\*, \*\* – различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ) и ( $p < 0,01$ ) соответственно при сравнении с исходными показателями

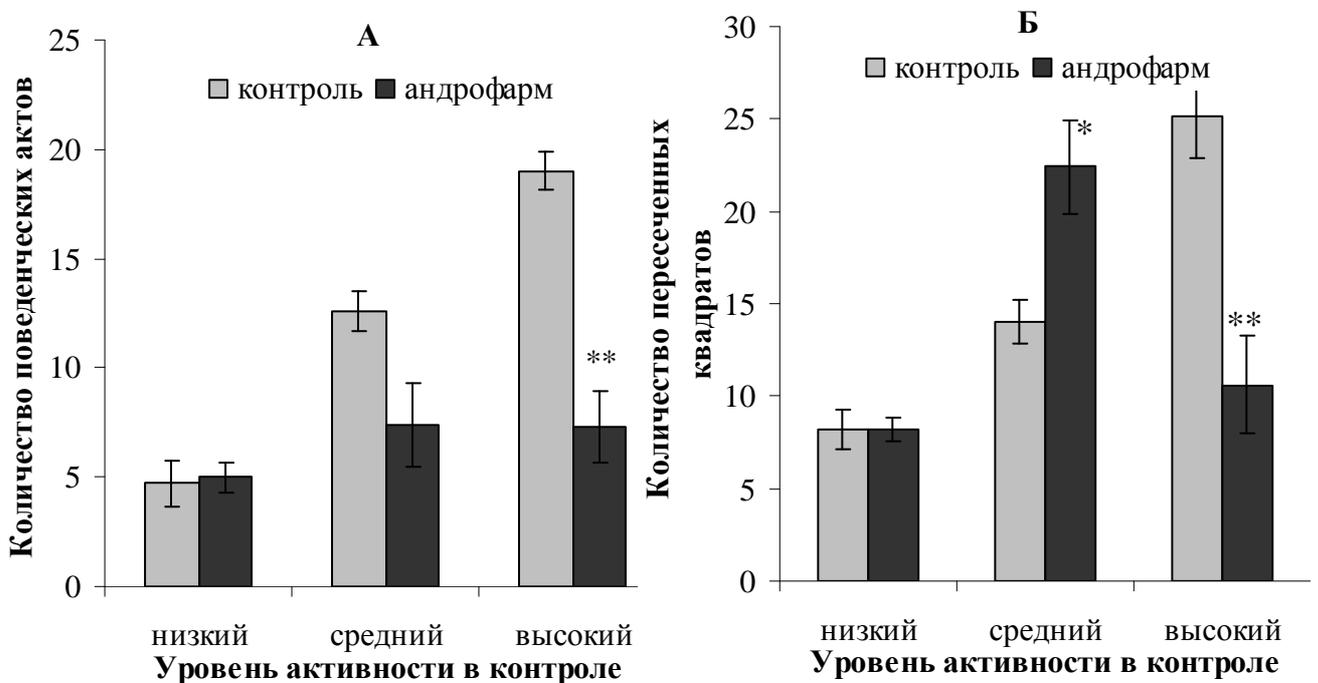


Рис. 2. Характер влияния андрофарма на исследовательскую (А) и двигательную (Б) активность самцов в продырявленном поле

\*, \*\* – различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ) и ( $p < 0,01$ ) соответственно при сравнении с исходными показателями

Антиэстрогенное воздействие тамоксифена у самок с исходно средним уровнем активности привело к аналогичному эффекту – значительному сокращению проявлений поведенческой активности (на 85–90%,  $p < 0,01$ ). У самцов же этой подгруппы блокирование рецепторов андрогенов привело к увеличению двигательной активности. Исходно низкоактивные крысы чувствительности к данным фармакологическим воздействиям в условиях продырявленного поля не проявили.

Относительно влияния блокирования рецепторов половых гормонов на показатель тревожности крыс в приподнятом крестообразном лабиринте, отличающихся по исходному уровню активности, установлено следующее. Антиэстрогенное действие тамоксифена оказало анксиогенный эффект на высокоактивных самок: время пребывания на открытом пространстве у крыс данной подгруппы сократилось на 63,6% ( $p < 0,01$ ) относительно исходных значений (рис. 3, А). На тревожность самок остальных подгрупп тамоксифен не повлиял. У самцов же блокирование рецепторов половых гормонов оказало анксиолитический эффект, проявившийся в увеличении маркерного показателя ПКЛ на 143,8% ( $p < 0,01$ ) и 700% ( $p < 0,01$ ) у средне- и высокоактивных крыс соответственно (рис. 3, Б).

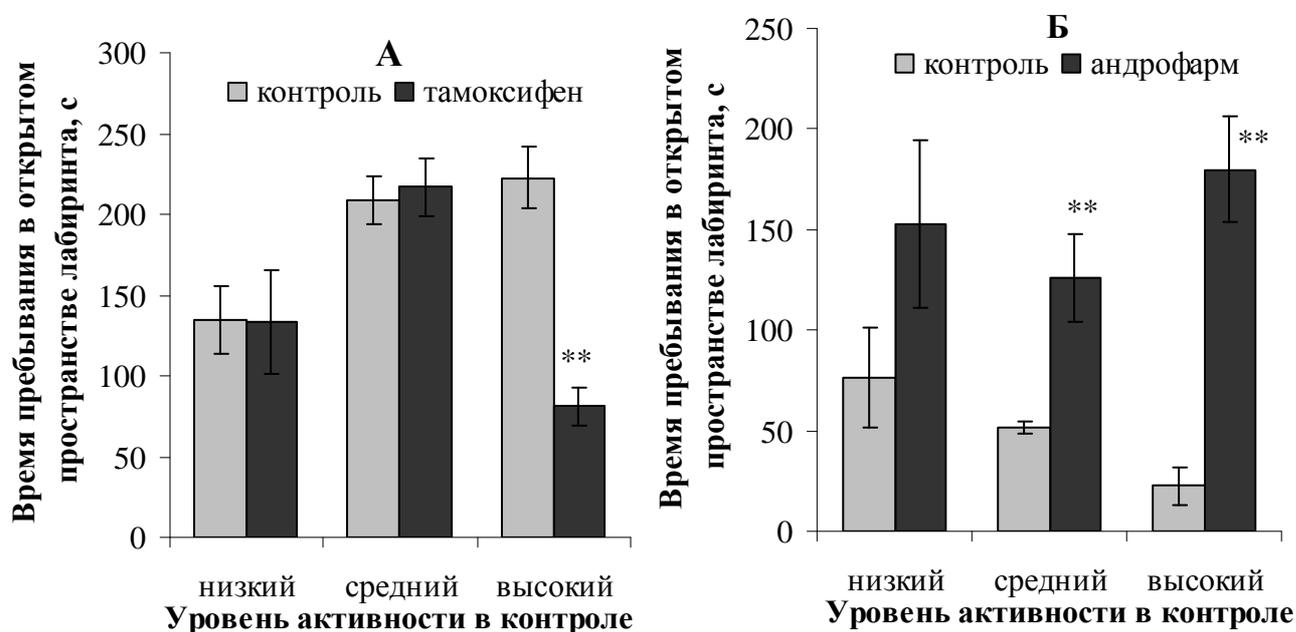


Рис. 3. Характер влияния блокирования рецепторов половых гормонов на время пребывания на открытом пространстве самок (А) и самцов (Б) в приподнятом крестообразном лабиринте  
\*\* – различия статистически значимы ( $p < 0,01$ ) при сравнении с исходными показателями

Ярко выраженный депрессогенный эффект блокирования рецепторов эстрогенов был выявлен у самок всех исходных подгрупп активности в условиях теста Порсолта (рис. 4, А): увеличение показателя депрессивности составило в среднем от 55 до 70% ( $p < 0,05$ ). На депрессивный статус самцов андрофарм оказал антидепрессивный эффект, однако достоверными эти изменения не оказались (рис. 4, Б).

Характер влияния используемых препаратов на эмоциональность животных представлен на рис. 5. Очевидно, что тамоксифен оказал влияние на эмоциональность только высокоактивных в контроле самок в сторону ее увеличения (в 3,8 раз,  $p < 0,05$ ); действие андрофарма же привело к угнетению проявлений данного показателя на треть ( $p < 0,05$ ) у исходно низкоактивных самцов.

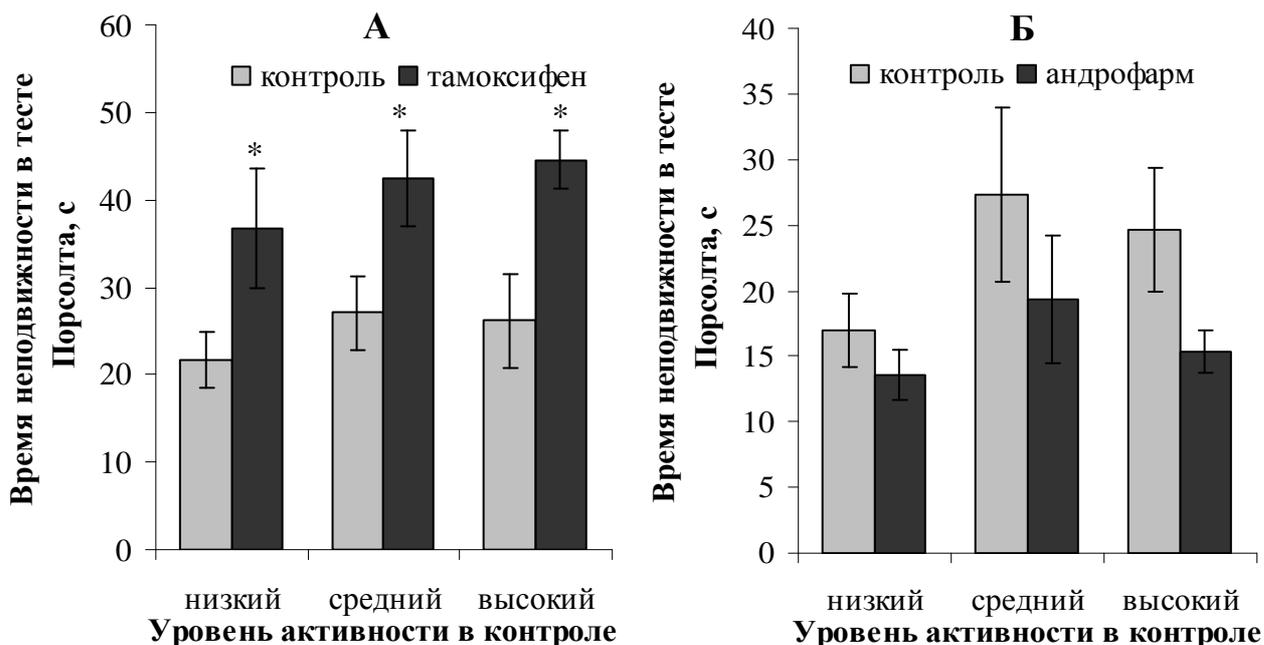


Рис. 4. Характер влияния блокирования рецепторов половых гормонов на показатель депрессивности самок (А) и самцов (Б) в тесте Порсолта

\* – различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ) при сравнении с исходными показателями

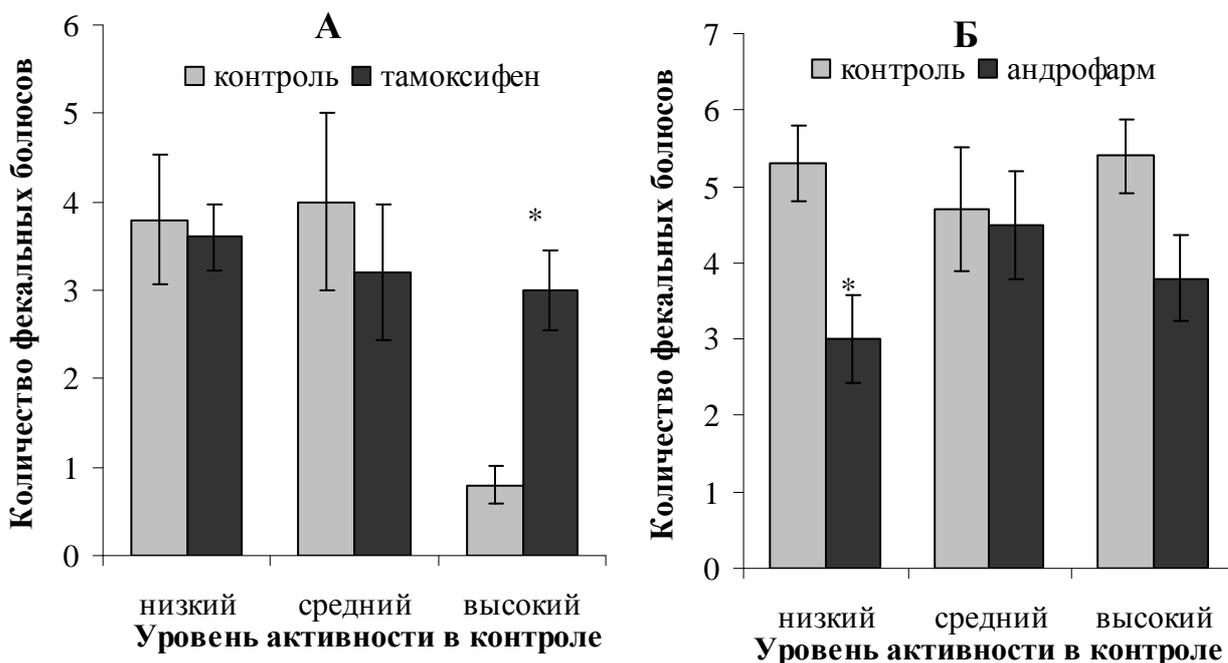


Рис. 5. Характер влияния блокирования рецепторов половых гормонов на показатель эмоциональности самок (А) и самцов (Б) в тесте Порсолта

\* – различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ) при сравнении с исходными показателями

### Выводы

1. Результаты исходного тестирования исследуемых животных в тесте продырявленное поле позволили выделить среди однородной популяции крыс животных, отличающихся по уровню активности. Учитывая, что экспериментальные животные с момента рождения содержались в одинаковых условиях и получали одинаковую пищу, проведенные

эксперименты позволили сделать вывод, что такой психоэмоциональный показатель как уровень активности является генетически детерминированным.

2. Животные, отличающиеся по исходному уровню активности, не отличаются по уровню депрессивности.

3. Самки и самцы с исходно низким уровнем активности не проявляют чувствительности к блокированию эстрогеновых и андрогеновых рецепторов соответственно.

4. Избирательное блокирование рецепторов эстрогенов у самок оказывает депрессогенный эффект на животных не зависимо от исходного уровня их поведенческой активности. Избирательное блокирование рецепторов андрогенов у самцов оказывает анксиолитический эффект на животных не зависимо от исходного уровня их поведенческой активности.

### Список литературы

1. Амстиславская Т. Г. Половая активация самцов: поведение и гормональный ответ / Т. Г. Амстиславская, К. В. Осипов // Бюллетень СО РАН. – 2003. – № 3. – С. 112-114.

2. Бабичев В. Н. Влияние эстрогенов на центральную нервную систему / В. Н. Бабичев // Вестн. Рос. АМН. – 2005. – № 6. – С. 45-53.

3. Казакова С. Б. Влияние тамоксифена на тревожность у интактных и овариоэктомированных самок крыс / С. Б. Казакова, Ю. О. Федотова, Н. С. Сапронов // Экспер. и клинич. фармакология. – 2007. – № 5. – С. 28-34.

4. Караева Е. Н. Новые аспекты действия эстрогенов / Е. Н. Караева // Экспер. и клинич. фармакология. – 2003. – № 4. – С. 71-78.

5. Резников А. Г. Блокаторы рецепторов андрогенов и их применение в биологии и медицине / А. Г. Резников // Досягнення біології та медицини. – 2004. – № 1. – С. 4-11.

6. Сапронов Н. С. Взаимодействие нервных и гормональных факторов в реализации высших функций мозга / Н. С. Сапронов, Ю. О. Федотова, О. О. Масалова // Мед. академич. журн. – 2008. – Т. 8, № 1. – С. 12-21.

7. Сапронов Н. С. Половые гормоны и поведенческие реакции / Н. С. Сапронов, Ю. О. Федотова, Н. П. Гончаров // Вестн. Рос. АМН. – 2001. – № 12. – С. 29-34.

8. Porsolt R. D. Animal models of depression. Utility for transgenic research / R. D. Porsolt // Rev. Neurosci. – 2000. – № 11. – P. 53-59.

**Frolova G. A., Bogdanova S. A. Behavioral response of males and females of white rats with different levels of activity at blocking of receptors of sex hormones.** – Found that animals that differ in baseline levels of activity do not differ in their level of depression. Females and males with low baseline levels of activity do not show sensitivity to block estrogen and androgen receptors respectively. The selective blocking of estrogen receptors in females has depressogenic effect on animals regardless of the source of their level of behavioral activity. The selective blocking of receptors of androgens in males provides anxiolytic effect on animals regardless of the source of their level of behavioral activity.

*Key words:* estrogens, androgens, behavior, behavioral activity and depression.

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Для публикации в научно-практическом журнале «Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона» принимаются не опубликованные ранее научные работы по всем разделам биологии (ботаника, физиология растений, зоология, физиология человека и животных, биофизика и др.), которые касаются проблем экологии и охраны природы.

В печать принимаются научные статьи на русском и английском языках, которые имеют необходимые элементы: постановка проблемы в общем виде и её связь с важнейшими научными и практическими задачами; анализ последних достижений и публикаций, в которых рассмотрена данная проблема и на которые ссылается автор, выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, на решение которых направлена данная статья; формулирование цели и постановка задач; изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов; выводы из этого исследования и перспективы дальнейших исследований в данном направлении.

2. Статья набирается в редакторе MS Word 2003 как документ Word (\*.doc) или текст в формате RTF (\*.rtf). Шрифт – Times New Roman Cyr, размер – 12 пунктов, межстрочный интервал – одинарный; поля со всех сторон – по 2 см; абзацный отступ – 1 см; выравнивание – по ширине, без переносов; колонтитулы – 1,2 см, стиль «Обычный». Страницы рукописи не нумеруются.

Объем статьи (включая иллюстративный материал, таблицы, список литературы, резюме) – 5-16 страниц.

3. Текст статьи должен соответствовать структурной схеме:  
УДК (в верхнем левом углу страницы)

**Инициалы и фамилия автора (-ов)**

**Название статьи – ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ**

*Полное официальное название учреждения и его почтовый адрес с индексом  
(для каждого из авторов, если они представляют разные учреждения)  
и адрес электронной почты*

4. Резюме (не более 50 слов) и ключевые слова подаются на русском и английском языках по такому образцу (размер шрифта – 10 пунктов):

**Фамилия и инициалы автора (-ов). Название статьи.** – Текст, который должен содержать краткое изложение предмета исследований, результатов и выводов.

*Ключевые слова:* не более 5-8 слов.

5. В тексте статьи выделяют разделы: **Введение, Материал и методы исследования, Результаты и обсуждение, Выводы, Список литературы.**

**Благодарности** подаются в конце статьи перед списком литературы.

6. **Список литературы** приводится согласно с новыми правилами оформления библиографического списка (ГОСТ Р 7.05-2008).

*Фамилии и инициалы авторов выделить курсивом.*

Ссылки на литературные источники подаются цифрами в квадратных скобках.

Фамилии авторов в списке литературы размещаются в алфавитном порядке. Названия работ приводятся на языке оригинала.

Следует тщательно выверить соответствие литературных источников в тексте и в списке, проверить правильность названий периодических источников. При цитировании материалов и тезисов конференций, съездов, симпозиумов и др. обязательно указывать место и дату их проведения. При цитировании издания коллектива авторов следует указывать инициалы и фамилию ответственного редактора.

7. Латинские названия *родов* и *видов* необходимо выделить *курсивом*. Первое упоминание любого названия организма должно сопровождаться полным научным (латинским) названием с указанием автора (фамилия полностью) и года опубликования

(например, *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)), при следующем упоминании фамилия автора и год не приводятся, а название рода можно подавать сокращенно (*P. domesticus*).

8. В тексте, таблицах и списке литературы (там, где необходимо) следует употреблять короткое тире (–), а не дефис (-). Любой знак препинания набирается слитно с предыдущим словом и отделяется от последующего одним пробелом. Текст статьи должен быть тщательно выверен, без орфографических и стилистических ошибок.

9. Таблицы следует набирать в редакторе MS Word 2003. Их следует размещать в «книжном», а не в «альбомном» формате, с максимальной насыщенностью информацией в строках. В названиях граф сокращение слов нежелательно. Следует избегать составления слишком громоздких таблиц. Заголовок таблицы оформить по следующему примеру:

Таблица 1

#### Название таблицы

10. Рисунки, схемы, графики, диаграммы, фотографии в электронной форме должны быть вставлены в текст, сразу после ссылки на них (или на следующей странице). Подписи под рисунками делать в текстовом редакторе MS Word (Рис. 1. Название). Все элементы текста на графиках и диаграммах должны быть набраны шрифтом Times New Roman Cyr. Фотографии должны быть качественными и контрастными. Объем иллюстративного материала и таблиц не должен превышать 30 % объема статьи.

11. Математические формулы и уравнения приводить с использованием редактора MS Equation 3.0.

12. Сокращения слов, кроме общепринятых, не допускаются или обязательно даётся их расшифровка.

13. К статье прилагается заявка с указанием для каждого автора фамилии, имени и отчества (полностью), ученого звания и научной степени, полного названия и адреса организации, где выполнена работа, адреса электронной почты (обязательно!) и контактного телефона.

14. Если статья подается на английском языке, то прилагается её русский вариант.

15. Ответственность за содержание статей и качество рисунков несут авторы.

16. Рукопись проходит независимое анонимное рецензирование специалистами на предмет научной ценности статьи, её соответствия профилю и требованиям журнала. По рекомендации рецензентов редколлегии принимает решение о возможности и условиях опубликования статьи. Редакционная коллегия оставляет за собой право редактировать текст по согласованию с авторами.

Все материалы направляйте электронной почтой по адресу: **eco-1999@mail.ru**

#### Адрес редакции:

Биологический факультет ДонНУ,  
ул. Щорса, 46, к. 310, г. Донецк, 283050

Отв. секретарь: к.б.н. Штирц Артур Давыдович

Тел.: (062) 302-09-95; (050) 240-78-02

## RULES FOR AUTHORS

1. The scientific and practical journal «Problems of ecology and nature protection of technogenic region» publishes scientific works in all fields of biology (botany, physiology of plants, zoology, physiology of man and animals, biophysics and others) that were not previously published and touches problems of ecology and nature protection.

We accept scientific articles in Russian and English, containing all the necessary elements: general problem statement and its connection with major scientific and practical objectives; analysis of latest achievements and publications on the given problem the author refers to, underlining the parts of the general problem that were not solved before, the article being aimed at solving; formulating the aim and stating tasks; presenting basic research data with full justification of the scientific results obtained; conclusion to this research and prospects for further research in this direction.

2. The article must be typed in MS Word. Font Times New Roman of size 12, single space, 2 cm in all margins; with indentation of 1 cm; justified alignment with no word division; style «Ordinary». Pages of manuscripts must not be numbered.

The length of an article (including illustrations, tables, bibliography, summary) is 5-16 pages.

3. The text of the article should correspond to the following structural scheme:  
UDC (in the upper left corner)

### **Initials and surname of the author(s)**

The title of the article – **IN CAPITAL LETTERS**

*Full official name of the institution and its mailing address with postal code  
(for each author, if they represent different institutions) and e-mail*

4. Extended abstract in English (up to 1 page, not longer than 3000 symbols) must be attached to the article. The extended abstract has to be written according to the following example (font size 12):

Surname and initials of the author(s).

The title of the article.

Full official name of the institution and its mailing address with postal code (for each author, if they represent different institutions).

The extended abstract must contain short narration of article structure (including introduction, the purpose and objectives, methods, main results and conclusions), should be original and independent from the article source of information.

Key words: no more than 5-8.

5. The body of the article should contain the following elements: **Introduction, Material and methods of the research, Results and discussion, Conclusions, Bibliographic references.**

**Acknowledgements** are given at the end of the article before bibliographic references.

6. Latin names of *genus* and *species* should be typed *in italics*. The name of any organism mentioned for the first time should be accompanied with the full scientific (Latin) name with indication of the author (full surname) and publication year (for example, *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)). Further mentioning doesn't require the author's name and year, and the name can be shortened (*P. domesticus*).

7. The text of the article should be carefully checked, without orthographic errors. Abbreviations of words, except for generally accepted ones, are not permissible or otherwise they must be deciphered.

8. Tables should be made in MS Word. Sheet size – Letter, lines are to be maximally filled with information. Names of the columns should not contain shortened words. You should avoid creating too bulky tables. Table's title should be made as follows:

Table 1

### **Title of the Table**

9. Figures, graphs, diagrams, photos in electronic form should be inserted in the text immediately after the reference to them (or on the next page). The legend is placed under the graph

in MS Word (Fig. 1. Legend). All the elements of the text in the graphs and diagrams must be typed in Times New Roman font. The pictures must be of high quality and contrast. The volume of illustrations should not exceed 30% of the article.

10. Mathematical formulas and equations are to be given using MS Equation 3.0.

11. You should enclose to your article the following documents on separate sheets: an application with full names (surname, name and patronymic) of every author, academic status and academic degree, full name and address of the organization, where the work was carried out, e-mail (obligatory!) and contact telephone.

12. The authors bear the responsibility for the article content and the figures quality.

13. The submitted manuscript is anonymously peer-reviewed by experts on the subject of its scientific value, compliance with the requirements and profile of the journal. On the recommendations of the reviewers editorial board makes a decision on the possibility of the article publication. The Editorial Board reserves the right to itself to edit the text as agreed with the authors.

All the materials are to be sent to: **eco-1999@mail.ru**

**Editorial office address:**

Biological faculty of Donetsk National University

Schorsa Str., 46/310

Donetsk, 283050

Managing editor: PhD in biology, Arthur Shtirts

Tel.: +38 (050) 240-78-02

Научно-практический журнал

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ ТЕХНОГЕННОГО РЕГИОНА

№ 3–4

Учредитель: Донецкий национальный университет

Свидетельство о регистрации СМИ, выданное Министерством информации ДНР:  
Серия ААА № 000073 от 21.11.2016 г.

Оригинал-макет: А. Д. Штирц

Адрес редакции:  
283050, г. Донецк, ул. Щорса, 46, к. 310  
Донецкий национальный университет,  
биологический факультет

Тел.: (062) 302-09-95  
+38(050) 240-78-02  
e-mail: eco-1999@mail.ru

Сайт журнала: <http://donnu.ru/ecolog>