

ISSN 1810-0198

ВЕСТНИК ТАМБОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

СЕРИЯ: ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ТОМ 22, ВЫП. 5, 2017



ТАМБОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.Р. ДЕРЖАВИНА

ОСНОВАН В 1994 ГОДУ

ВЕСТНИК Тамбовского Университета

Научно-теоретический
и практический журнал

Серия:
Естественные и технические науки

Том 22, вып. 5, 2017

Издается с 14 июня 1996 года
Выходит 6 раз в год

Журнал Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендуемых
Высшей аттестационной комиссией для опубликования
основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени
кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS	761	
ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ		
<i>А.К. Бекоев, Л.Л. Цибирова, М.А. Мукагов, А.А. Компанцев, А.А. Хабльева</i>	К фауне амфибиотических насекомых рек и ручьев Северо-Осетинского государственного природного заповедника	765
<i>В.А. Браилко</i>	Морозостойкость и зимостойкость некоторых листопадных видов рода <i>Lonicera</i> L. в условиях интродукции на Южном берегу Крыма	770
<i>М.Е. Буковский, И.С. Решетов</i>	Влияние фосфогипсовых отвалов Уваровского химического завода на экологическое состояние реки Вороны	777
<i>М.С. Дрогунова, Н.Н. Назаренко</i>	Ценоморфы флоры Тамбовской области и фитоиндикация биотопов	780
<i>М.С. Дрогунова, Н.Н. Назаренко</i>	Эколого-ценотические группы умеренной лесной зоны как фитоиндикаторы биотопов (на примере флоры Тамбовской области)	787
<i>В.А. Лавринова, Т.С. Полунина, М.П. Леонтьева</i>	Состояние популяции возбудителей корневых гнилей при комплексном использовании средств химизации на яровом ячмене	794
<i>И.И. Окулова, Ю.А. Березина, З.Н. Бельтюкова, А.Г. Кижина, Л.Б. Узенбаева, С.Н. Сергина</i>	Влияние карнозина на гематологические и биохимические показатели стандартных темно-коричневых и сапфировых норок	799
<i>Т.С. Полунина, В.А. Лавринова, М.П. Леонтьева</i>	Статус заражения грибами из рода <i>Fusarium</i> семян и корней в Центрально-Черноземном регионе	804
<i>А.И. Файзулин, Г.А. Лада, С.Н. Литвинчук, В.А. Корзинов, А.О. Свинин, М.М. Закс, Ю.М. Розанов, А.Е. Кузовенко, Р.И. Замалетдинов, О.А. Ермаков</i>	О распространении съедобной лягушки <i>Pelophylax esculentus</i> (Linnaeus, 1758) на территории Волжского бассейна	809
<i>М.И. Шаповалов, В.И. Мамаев, С.К. Черчесова, А.В. Якимов</i>	Фауна и экология жуков-вертячек (Coleoptera: Gyrididae) Северного Кавказа	818

РЕДКИЕ ВИДЫ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ И УРОВНИ ОХРАНЫ

Л.Н. Арутюнова	Созологический анализ сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Ставропольского края	824
Н.А. Базрикова, Е.С. Чичканова	Роль ботанических садов в сохранении представителей семейства <i>Sactaceae</i> Juss.	828
А.К. Бекоев, И.И. Корноухова	К изучению энтомофауны ручьев Северо-Осетинского государственного природного заповедника	833
Ю.А. Бобров, Л.В. Тетерюк	Выделение счетных единиц в популяционных исследованиях <i>Tofieldia coccinea</i> и <i>T. pusilla</i> (Tofieldiaceae)	837
В.В. Бобров	Редкие виды земноводных и пресмыкающихся и разработка концепции критически значимых территорий	841
Е.А. Быкова, Э.В. Вашетко, А.В. Есипов, М.А. Грицына	Редкие млекопитающие Кашкадарьинской области Узбекистана	846
Л.П. Вахрушева, В.В. Николенко	<i>Draba cuspidata</i> Bieb. – редкий вид флоры Горного Крыма: биоморфология, анатомия, перспективы охраны	850
И.Ф. Галанин, А.П. Галанина, А.Ф. Беспалов	Дополнения к Красной книге Республики Татарстан	855
Э.Н. Гахова, В.К. Утешев, Н.В. Шишова, Н.А. Ивличева, С.А. Каурова, Л.И. Крамарова, Е.В. Мельникова	Роль генетических криобанков в сохранении редких и исчезающих видов животных	861
С.Н. Гашев	Модернизация системы особо охраняемых природных территорий юга Тюменской области как условие эффективной охраны редких видов фауны региона	866
А.Г. Гончаров, Г.А. Лада	Проблемы охраны ящериц Центрального Черноземья	871
И.В. Гусаров, В.А. Остапенко, Т.П. Сипко	Свободноразмножающиеся популяции зубра как метод сохранения вида в экологическом пространстве России	877
Г.В. Демина, А.Р. Закиров	Флора окрестностей особо охраняемой природной территории «Колония серой цапли» Республики Татарстан	881
О.Ю. Деревенская, Е.Н. Уиковская	Эколого-фаунистическая характеристика зоопланктона озер Волжско-Камского заповедника	885
И.И. Зиганшин, Д.В. Иванов	Проблемы развития устойчивого туризма на особо охраняемых природных территориях и пути их решения на региональном уровне	891
Е.Н. Ильин, Н.Н. Назаренко	Биотопы лесных насаждений регионального памятника природы «Челябинский городской бор»	896
Е.В. Ильина, М.А. Алиев, Н.М.-С. Гасанова	Итоги инвентаризации фауны насекомых заповедника «Дагестанский»: участок «Сарыкумские барханы»	901
В.Ю. Ильяшенко, Л.А. Хляп, Е.И. Ильяшенко, А.В. Куваев, А.Л. Мищенко, В.В. Бобров, А.А. Варшавский	К концепции значимых и критически значимых территорий, выделенных для оптимизации управления биоразнообразием: описание значимых территорий	906
А.А. Кидов, Л.С. Дроздова, К.А. Матушкина, М.М. Пашина	Применение различных живых кормов в выращивании тритона Карелина, <i>Triturus karelinii</i> (Strauch, 1870) после метаморфоза	911
А.А. Кидов, К.А. Матушкина, К.А. Африн	К изучению распространения и изменчивости кавказской жабы, <i>Bufo verrucosissimus</i> (Pallas, 1814) в Карачаево-Черкесии	917
А.А. Кидов, К.А. Матушкина, Е.А. Шиманская, Т.Н. Царькова, Е.А. Немыко	Сезонная динамика и бюджет времени линек тритона Карелина, <i>Triturus karelinii</i> (Strauch, 1870) талышской популяции в лабораторных условиях	921
А.А. Кидов, Е.А. Немыко, К.А. Матушкина, Е.А. Шиманская, Т.Н. Царькова	К изучению линьки тритона Ланца, <i>Lissotriton lantzi</i> (Wolterstorff, 1914) в искусственных условиях	926
В.В. Корженевский, Ю.В. Корженевская, А.А. Квитницкая	Природные заповедники Керченского полуострова: проблемы и перспективы	930
С.Ю. Костин	Концептуальные аспекты охраны фауны на примере птиц Крыма	935

Г.Е. Левицкая	Редкие виды в экспериментальной коллекции семян дикорастущих криобанка Института биофизики клетки Российской академии наук	940
М.Ю. Лупинос, И.З. Халитов, П.Е. Показаньева, И.М. Раененко	Новые сведения о редких видах птиц, обитающих на территории юга Тюменской области	945
И.О. Лысенко, А.В. Лысенко	Созологический анализ покрытосеменных (цветковых) растений, занесенных в Красную книгу Карачаево-Черкесской Республики	949
К.А. Матушкина, А.А. Кидов, С.Н. Литвинчук	Первые результаты лабораторного размножения батурской жабы, <i>Bufo baturae</i> Stoeck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999	955
К.А. Матушкина, А.А. Кидов, А.А. Серякова	Выращивание личинок узкоареальных триплоидных жаб, <i>Bufo baturae</i> (Stöck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999) с применением полнорационных кормов для аквариумных рыб	960
И.В. Митрофанова, О.В. Митрофанова, А.Р. Никифоров, Н.П. Лесникова-Седошенко	Применение биотехнологий в размножении и сохранении редких эндемиков флоры Крыма	965
М.А. Муказов, Б.Г. Койбаев, А.К. Бекоев	К распространению ручейников рода <i>Rhyacophila</i> Pictet, 1834 (Trichoptera, Rhyacophilidae) в пределах Северо-Осетинского государственного заповедника	970
Г.А. Полякова, П.Н. Меланхолин	Редкие виды луговых растений на особо охраняемых природных территориях Московского региона	975
О.Н. Резников, Н.А. Багрикова, Н.В. Зубкова	Натурализация <i>Clematis flammula</i> L. в природных сообществах государственного природного заповедника «Мыс Мартьян»	979
Г.П. Салькина, Д.Ю. Еремин	Влияние численности тигра и волка на некоторые виды хищных млекопитающих юго-восточного Сихотэ-Алиня	984
Н.Ю. Семенова, А.В. Невзоров, Б.Д. Шатаханов	Состояние и онтогенетическая структура ценопопуляций <i>Iris pseudocorus</i> L. в условиях Саратовской области	989
Е.В. Скрипникова, М.К. Скрипникова	Комплексный подход к сохранению редких видов растений в Тамбовской области	993
Е.Б. Смирнова, А.В. Невзоров, Б.Д. Шатаханов	Биоразнообразие редких растений на особо охраняемых природных территориях Правобережья Саратовской области	998
Т.Г. Токарева	Экологический аспект организации природно-рекреационной зоны на территории природного парка «Щербаковский» Волгоградской области	1002
М.Е. Фокина, А.А. Дудников	Предварительные данные о поселениях степного сурка (<i>Marmota bobak</i> Müller, 1776) в Шигонском районе Самарской области	1007
В.П. Форощук	Особо охраняемые виды животных Луганской области (Украина) и перспективы их сохранения	1011
И.З. Хайрутдинов, А.А. Фурман, Л.А. Идрисова	Современное состояние степной гадюки Башкирова <i>Vipera renardi bashkirovi</i> Gaganin et al., 2004 в Государственном природном комплексном заказнике «Спасский», Республика Татарстан	1018
Л.Ю. Халиуллина, Н.С. Степанов	Альгофлора ряда водоемов национального парка «Нижняя Кама» (Российская Федерация, Республика Татарстан)	1023
Л.Л. Цибирова, А.А. Хаблиева, А.А. Компанцев, С.К. Черчесова	Вопросы охраны малых горных рек Республики Северная Осетия – Алания (река Ахсаудон, бассейн Терека)	1031
А.И. Цховребова, А.Л. Калабеков, С.К. Черчесова	Изменчивость сибсов эмбрионов малоазиатской лягушки из одной кладки	1035
О.А. Чурикова	Введение в культуру <i>in vitro</i> и особенности размножения <i>Dioscorea nipponica</i> Makino	1039
Э.Ш. Шамсувалеева, Е.В. Тарасова	Наблюдения за орланом-белохвостом в антропогенных биотопах	1043
Г.В. Шляхтин, А.Н. Чумаченко, О.И. Юдакова	Особо охраняемые природные территории Саратовской области и их значение для сохранения редких и исчезающих видов региона	1046
Г.В. Шляхтин	Ключевые орнитологические территории Саратовской области и их значение для сохранения популяций редких и исчезающих видов птиц России	1052

<i>Т.И. Яковлева, А.Г. Яковлев</i>	Узорчатый полоз <i>Elaphe dione</i> (Pallas, 1773) на Южном Урале – голоценовая история и современное распространение	1057
ХИМИЯ		
<i>Г.Г. Бердникова, И.А. Шкарбунова</i>	Изучение коррозионного поведения меди М1 в 0,1 М изопропанольных растворах хлороводорода в условиях внешней поляризации	1061
<i>А.А. Урядников, А.А. Костякова, А.А. Камышова</i>	Оценка кинетики коррозионных процессов на стали Ст3 в присутствии нанокompозитных супергидрофобных покрытий в 0,5 М растворе NaCl	1066
<i>Н.У. Chernikova</i>	On systematics of crystal structures	1073

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина» (392000, г. Тамбов, ул. Интернациональная, д. 33)

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР д. т. н., проф. А.А. Арзамасцев.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА: д.ф.-м.н., проф. Е.С. Жуковский (науч. редактор серии), И.В. Ильина (отв. секретарь), д.ф.-м.н., проф. А.А. Артемов, д.ф.-м.н., проф. А.В. Арутюнов (г. Москва), д.биол.н., проф. З.Р. Ахмедова (Узбекистан), д.ф.-м.н., проф. Ю.И. Головин, доктор, проф. Г. ван Дейк (Нидерланды), д.биол.н., проф. Т.Л. Егошина (г. Киров), д.биол.н., проф. А.В. Емельянов, д.м.н., проф. Г.А. Захаров, д.м.н., проф. Н.Е. Кушлинский (г. Москва), д.биол.н., проф. Г.А. Лада, д.ф.-м.н., проф. Г.И. Малашонок, д.ф.-м.н., проф. В.Ф. Молчанов, д.м.н., проф. Т.М. Ненашева, д.м.н., проф. Н.А. Огнерубов, д.м.н., проф. Э.М. Османов, д.биол.н., проф. В.Н. Попов (г. Воронеж), доктор, проф. М. Певзнер (Франция), доктор, проф. Ф.Л. Перейра (Португалия), д.биол.н., проф. Г.С. Розенберг (г. Тольятти), д.м.н., проф. С.Н. Симонов, доктор, проф. К. Троич (Германия), д.г.н., проф. Л. Тушар (Франция), д.м.н., проф. О.Л. Фабрикантов, д.ф.-м.н., проф. В.А. Федоров, д.биол.н., проф. А.Т. Хусаинов (Казахстан), д.х.н., проф. Л.Е. Цыганкова, д.ф.-м.н., проф. А.А. Шибков, д.биол.н., проф. Г.В. Шляхтин (г. Саратов)

Адрес редакции: 392000, г. Тамбов, ул. Интернациональная, д. 33.

Тел. редакции: (4752) 72-34-34 доб. 0440. Тел. научного редактора: (4752) 72-34-34 доб. 2021. Факс (4752) 71-03-07.

E-mail: arz_sci@mail.ru; vestnik@tsu.tmb.ru Интернет: <http://vestnik.tsutmb.ru/rus>; <http://vestnik.tsutmb.ru/eng>

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации СМИ от 03.08.2017 г. ПИ № ФС77-70572.

Индекс 83372 в каталоге АО Агентство «Роспечать».

Редакторы: И.В. Ильина, А.С. Манаенкова, М.И. Филатова.

Редакторы английских текстов: Т.А. Сустина, Е.А. Финаева.

Компьютерное макетирование: Ю.А. Бирюковой.

Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. – Тамбов, 2017. – Т. 22. – Вып. 5, часть 1. – 320 с. – ISSN 1810-0198 – DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5

Подписано в печать 28.09.2017. Формат 60×84 1/8. Усл. печ. л. 38,80. Тираж 1000 экз. Заказ № 17292. Свободная цена.

Адрес издателя: 392000, г. Тамбов, ул. Интернациональная, д. 33. ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина».

Отпечатано в Издательском доме Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина.

392008, г. Тамбов, ул. Советская, 190г.

© ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», 2017

© Журнал «Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки», 2017. При перепечатке, а также при цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

Ответственность за содержание публикаций несет автор.

Tambov University REPORTS

A Theoretical and Applied Scientific
Journal

Series:
Natural and Technical Sciences

Volume 22, Issue 5, 2017

Published since June 14, 1996
Issued 6 times in year

A Journal of Tambov State University

The journal is on the official list of scientific reviewed periodicals
recommended by High Attestation Commission
for publication principal scientific researches of dissertations
for academic degree of candidate of science, doctor of science

CONTENTS

GENERAL BIOLOGY

<i>A.K. Bekoev, L.L. Tzibirova, M.A. Mukagov, A.A. Kompantsev, A.A. Khablieva</i>	To the fauna of amphibiotic insects of the rivers and streams of the North Ossetian State Natural Reserve	765
<i>V.A. Brailko</i>	Frost resistance and winter hardiness in some deciduous species of the genus <i>Lonicera</i> L. in the conditions of introduction on the Southern coast of the Crimea	770
<i>M.E. Bukovsky, I.S. Reshetov</i>	Influence of phosphogypsum drops of Uvarovo chemical plant on ecological state of Vorona river	777
<i>M.S. Drogunova, N.N. Nazarenko</i>	Coenomorphs of Tambov province flora and biotopes' phytoindication	780
<i>M.S. Drogunova, N.N. Nazarenko</i>	Ecological-cenotic groups of temperate forests zone as biotopes phytometers (basing on the example of Tambov region flora)	787
<i>V.A. Lavrinova, T.S. Polunina, M.P. Leonteva</i>	The population state of root rot pathogens at complex use of chemicalization facilities at spring barley	794
<i>I.I. Okulova, Y.A. Berezina, Z.N. Belyukova, A.G. Kizhina, L.B. Uzenbaeva, S.N. Sergina</i>	Effect of carnosine on hematological and serum biochemical indices in standard dark-brown and sapphire minks	799
<i>T.S. Polunina, V.A. Lavrinova, M.P. Leonteva</i>	The status of mushrooms infection of <i>Fusarium</i> class of seeds and roots in the Central Black-Earth region	804
<i>A.I. Faizulin, G.A. Lada, S.N. Litvinchuk, V.A. Korzikov, A.O. Svinin, M.M. Zaks, Y.M. Rosanov, A.E. Kuzovenko, R.I. Zamaletdinov, O.A. Ermakov</i>	On distribution of the edible frog <i>Pelophylax esculentus</i> (Linnaeus, 1758) on the territory of the Volga river drainage	809
<i>M.I. Shapovalov, V.I. Mamaev, S.K. Cherchesova, A.V. Yakimov</i>	Fauna and ecology of whirligig beetles (Coleoptera: Gyridae) of the Northern Caucasus	818

RARE SPECIES OF LIFE FORMS: PROBLEMS, PROSPECTS AND SECURITY LEVELS

L.N. Arutyunova	Sozological analysis of vascular plants listed in the Red Data Book of the Stavropol region	824
N.A. Bagrikova, E.S. Chichkanova	The role of botanical gardens in the conservation of the family Cactaceae Juss. species	828
A.K. Bekoev, I.I. Kornoukhova	To the study of the entomofauna of streams of the North Ossetia Nature Reserve	833
Y.A. Bobrov, L.V. Teteryuk	Determination of account units in population studies of <i>Tofieldia coccinea</i> and <i>T. pusilla</i> (Tofieldiaceae)	837
V.V. Bobrov	Rare species of amphibians and reptiles and development of concept of critically important territories	841
E.A. Bykova, E.V. Vashetko, A.V. Esipov, M.A. Gritsyna	Rare mammals of Kaskadarya province of Uzbekistan	846
L.P. Vakhrusheva, V.V. Nikolenko	<i>Draba cuspidata</i> Bieb. – a rare species of the flora of Mountain Crimea: biomorphology, anatomy, conservation perspective	850
I.F. Galanin, A.P. Galanina, A.F. Bespalov	Additions to the Red Data Books of the Republic of Tatarstan	855
E.N. Gakhova, V.K. Uteshev, N.V. Shishova, N.A. Ivlicheva, S.A. Kaurova, L.I. Kramarova, E.V. Melnikova	The role of genetic cryobanks in the conservation of rare and endangered animals	861
S.N. Gashev	Modernization of the system of especially protected natural territories of the South of Tyumen province as the condition for the effective protection of rare species of the fauna of the region	866
A.G. Goncharov, G.A. Lada	Problems of protection of lizards of the Central Black-Earth region	871
I.V. Gusarov, V.A. Ostapenko, T.P. Sipko	Free breeding population of European bison as a method of preservation of the species in environmental space of Russia	877
G.V. Demina, A.R. Zakirov	Flora of vicinity of “Gray Heron Colony” especially protected natural territories of the Republic of Tatarstan	881
O.Y. Derevenskaya, E.N. Unkovskaya	Ecological and faunistic characteristics of zooplankton of the Volga-Kama Reserve lakes	885
I.I. Ziganshin, D.V. Ivanov	Problems of development of sustainable tourism in especially protected natural territories and ways of their solution on regional level	891
E.N. Ilyin, N.N. Nazarenko	Forests biotopes of the regional natural monument “Chelyabinsk city pine forest”	896
E.V. Ilyina, M.A. Aliyev, N.M.-S. Gasanova	The results of the inventory of the insect fauna of the reserve “Dagestanskiy”: section “Sarykum Barkhans”	901
V.Y. Ilyashenko, L.A. Khlyap, E.I. Ilyashenko, A.V. Kuvaev, A.L. Mishchenko, V.V. Bobrov, A.A. Varshavsky	To the concept of important and critically important areas, allocated for the optimization of biodiversity management: a description of important areas	906
A.A. Kidov, L.S. Drozdova, K.A. Matushkina, M.M. Pashina	The use of different live feeds in growing of the Karelin’s newt, <i>Triturus karelinii</i> (Strauch, 1870) after metamorphosis	911
A.A. Kidov, K.A. Matushkina, K.A. Afrin	Notes on study of distribution and variability of the Caucasian toad, <i>Bufo verrucosissimus</i> (Pallas, 1814) in Karachay-Cherkessia	917
A.A. Kidov, K.A. Matushkina, E.A. Shimanskaya, T.N. Tsarkova, E.A. Nemyko	Seasonal dynamics and time budget of molting of the Karelin’s newt, <i>Triturus karelinii</i> (Strauch, 1870) from Talysh population in laboratory conditions	921
A.A. Kidov, E.A. Nemyko, K.A. Matushkina, E.A. Shimanskaya, T.N. Tsarkova	Notes on study of molting of the Caucasian smooth newt, <i>Lissotriton lantzi</i> (Wolterstorff, 1914) in artificial conditions	926
V.V. Korzhenevsky, Y.V. Korzhenevskaya, A.A. Kvitnitskaya	Natural reserves of the Kerch Peninsula: problems and prospects	930
S.Y. Kostin	Conceptual aspects of fauna protection on the example of the Crimean birds	935

G.E. Levitskaya	Rare species in experimental collection of cryobank wilding seeds in the Institute of Cell Biophysics of RAS	940
M.Y. Lupinos, I.Z. Khalitov, P.E. Pokazaneva, I.M. Raenenko	New data on rare species of the birds living in the south of the Tyumen province	945
I.O. Lysenko, A.V. Lysenko	Sozological analysis of angiosperm (flowering plants) from Red Data Book of Karachay-Cherkess Republic	949
K.A. Matushkina, A.A. Kidov, S.N. Livinchuk	The first results of captive breeding of the Batura toad, <i>Bufo baturae</i> Stoeck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999	955
K.A. Matushkina, A.A. Kidov, A.A. Seryakova	Growing of larvae of the narrow areal triploid toads, <i>Bufo baturae</i> (Stöck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999), with the use of complete feed for aquarium fish	960
I.V. Mitrofanova, O.V. Mitrofanova, A.R. Nikiforov, N.P. Lesnikova-Sedoshenko	Use of biotechnology methods for propagation and conservation of rare endemic plant species of the Crimean flora	965
M.A. Mukagov, B.G. Koibaev, A.K. Bekoev	To the distribution of caddisflies of the genus <i>Rhyacophila</i> Pictet, 1834 (Trichoptera, Rhyacophilidae) in the limits of the North Ossetia Nature Reserve	970
G.A. Polyakova, P.N. Melankholin	Rare species of meadow plants on especially protected natural territories of Moscow region	975
O.N. Reznikov, N.A. Bagrikova, N.V. Zubkova	Naturalization of <i>Clematis flammula</i> L. in natural communities of the "Cape Martyan" State Nature Reserve	979
G.P. Salkina, D.Y. Eremin	Influence of tiger and wolf population on some carnivores in South-Eastern Sikhote-Alin	984
N.Y. Semenova, A.V. Nevzorov, B.D. Shatakhanov	Status and ontogenetic structure of coenopopulations of <i>Iris pseudocorus</i> L. in the conditions of Saratov province	989
E.V. Skripnikova, M.K. Skripnikova	A complex approach to the conservation of rare species of plants in Tambov province	993
E.B. Smirnova, A.V. Nevzorov, B.D. Shatakhanov	Biodiversity of rare plants in specially protected natural territories of the Right Bank of Saratov province	998
T.G. Tokareva	Ecological aspect of organization of natural recreational area on the territory of natural park "Scherbakovskii" in Volgograd province	1002
M.E. Fokina, A.A. Dudnikov	Preliminary data on settlements of the bobak marmot (<i>Marmota bobak</i> Müller, 1776) in Shigonsky district of Samara province	1007
V.P. Foroshchuk	Specially protected species of animals in Lugansk province (Ukraine) and perspectives of their conservation	1011
I.Z. Khairutdinov, A.A. Furman, L.A. Idrisova	The current state of the Bashkirov's steppe viper <i>Vipera renardi bashkirovi</i> Garanin et al., 2004 in the Spassky Natural State Reserve, Republic of Tatarstan	1018
L.Y. Haliullina, N.S. Stepanov	Algal flora of a number of reservoirs of the National Park "Nizhnyaya Kama" (Russian Federation, Republic of Tatarstan)	1023
L.L. Tsibirova, A.A. Khablieva, A.A. Kompantsev, S.K. Cherchesova	Questions of protection of small mountain rivers of Republic of North Ossetia – Alania (Akhsaudon river, basin of Terek river)	1031
A.I. Tskhovrebova, A.L. Kalabekov, S.K. Cherchesova	The variability of embryos sibs of Iranian long-legged frog from the same clutch	1035
O.A. Churikova	Introduction to <i>in vitro</i> culture and peculiarities of reproduction of <i>Dioscorea nipponica</i> Makino	1039
E.S. Shamsuvaleeva, E.V. Tarasova	Observations of the white-tailed eagle in anthropogenic habitats	1043
G.V. Shlyakhtin, A.N. Chumachenko, O.I. Yudakova	Specially protected natural territories of the Saratov province and their importance for conservation of rare and endangered species of the region	1046
G.V. Shlyakhtin	Important bird areas of the Saratov province and their importance for the conversation of populations of rare and endangered bird species of Russia	1052

<i>T.I. Yakovleva, A.G. Yakovlev</i>	Steppes ratsnake <i>Elaphe dione</i> (Pallas, 1773) in the Southern Urals – Holocene history and modern distribution	1057
--------------------------------------	--	------

CHEMISTRY

<i>G.G. Berdnikova, I.A. Shkarbunova</i>	Study of corrosion behaviour of copper M1 in 0.1 M isopropanol solution of hydrogen chloride in the conditions of external polarization	1061
<i>A.A. Uryadnikov, A.A. Kostyakova, A.A. Kamyshova</i>	Evaluation of the kinetics of corrosion processes on the steel St3 in the presence of superhydrophobic nanocomposite coatings 0.5 M solution NaCl	1066
<i>Н.Ю. Черникова</i>	О систематике кристаллических структур	1073

Founder: Federal State Budget Educational Institution of High Education
 “Tambov State University named after G.R. Derzhavin” (392000, Tambov, 33 Internatsionalnaya street)

EDITOR-IN-CHIEF: Prof., Dr. A.A. Arzamastsev

EDITORIAL BOARD OF THE JOURNAL: Prof., Dr. E.S. Zhukovskiy (Series Managing Editor), I.V. Ilyina (Executive Editor), Prof., Dr. A.A. Artemov, Prof., Dr. A.V. Arutyunov (Moscow), Prof., Dr. Z.R. Akhmedova (Uzbekistan), Prof., Dr. Y.I. Golovin, Prof., Dr. G. van Dijk (Netherlands), Prof., Dr. T.L. Egoshina (Kirov), Prof., Dr. A.V. Emelyanov, Prof., Dr. G.A. Zakharov, Prof., Dr. N.E. Kushlinskiy (Moscow), Prof., Dr. G.A. Lada, Prof., Dr. G.I. Malaschonok, Prof., Dr. V.F. Molchanov, Prof., Dr. T.M. Nenasheva, Prof., Dr. N.A. Ognerubov, Prof., Dr. E.M. Osmanov, Prof., Dr. V.N. Popov (Voronezh), Prof., Dr. M. Pevzner (France), Prof., Dr. F.L. Pereira (Portugal), Prof., Dr. G.S. Rozenberg (Tolyatti), Prof., Dr. S.N. Simonov, Prof., Dr. K.G. Troitzsch (Germany), Prof., Dr. L. Touchart (France), Prof., Dr. O.L. Fabrikantov, Prof., Dr. V.A. Fedorov, Prof., Dr. A.T. Khusainov (Kazakhstan), Prof., Dr. L.E. Tsygankova, Prof., Dr. A.A. Shibkov, Prof., Dr. G.V. Shlyakhtin (Saratov).

Editorial Office: 33 Internatsionalnaya street, Tambov, 392000, Russia.

Editorial Phone: (4752) 72-34-34 (0440). Phone of the Series Scientific Editor: (4752) 72-34-34 (2021).

Fax (4752) 71-03-07.

E-mail: arz_sci@mail.ru; vestnik@tsu.tmb.ru Internet: <http://vestnik.tsutmb.ru/rus>; <http://vestnik.tsutmb.ru/eng>

Journal is registered by Federal service for supervision in communication, information technologies and mass communications sphere (Roskomnadzor). Certificate of registration of mass information mean from 3 August, 2017.

ПИ № ФС77-70572.

Subscription index in the catalogue of the agency SCA “Rospechat” is 83372.

Editors: I.V. Ilyina, A.A. Manaenkova, M.I. Filatova.

English texts editors: T.A. Sustina, E.A. Finaeva.

Computer layout Y.A. Biryukova.

Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences. – Tambov, 2017. – Volume 22, Issue 5, Part 1. – 320 p. – ISSN 1810-0198. – DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5

Подписано в печать 28.09.2017. Формат 60×84 1/8. Усл. печ. л. 38,80. Тираж 1000 экз. Заказ № 17292. Свободная цена.

Publisher’s address: 392000, Tambov, 33 Internatsionalnaya street, Federal State Budget Educational Institution of High Education “Tambov State University named after G.R. Derzhavin”.

Published in Publishing House of Tambov State University named after G.R. Derzhavin
 392008, Tambov, 190g Sovetskaya street.

© FSBEI of HE “Tambov State University named after G.R. Derzhavin”, 2017

© The journal “Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences”, 2017.

All rights of reproduction in any form reserved.

The author is responsible for the contents of publications.

УДК 395.745(471.65)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-765-769

К ФАУНЕ АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ РЕК И РУЧЬЕВ СЕВЕРО-ОСЕТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

© А.К. Бекоев, Л.Л. Цибирова, М.А. Мукагов,
А.А. Компанцев, А.А. Хаблиева

Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова
362025, Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46
E-mail: alik.bekoev@yandex.ru

Амфибиотические насекомые Кавказа привлекали внимание энтомологов еще в середине XIX в., однако эти данные в настоящее время представляют лишь исторический интерес. Достоверные сведения базировались в основном на материалах Северо-Кавказской гидробиологической станции (Владикавказ) под руководством Д.А. Тарноградского и К.К. Попова в 1920–1960 гг., которые были в дальнейшем переданы для определения в Зоологический институт АН СССР. Наиболее значимы, на наш взгляд, исследования: по ручейникам – А.В. Мартынова [1], С.Г. Лепневой [2–3], И.И. Корноуховой [4–6], поденкам – О.А. Черновой [7], Н.Д. Синиченковой [8–9], веснянкам – Л.А. Жильцовой [10], С.К. Черчесовой [11–12].

Ключевые слова: ручейники; поденки; веснянки; зообентос; Кавказ; Северо-Осетинский заповедник

ВВЕДЕНИЕ

Северо-Осетинский государственный природный заповедник организован в 1967 г. Он расположен в Алагирском районе РСО-Алания. Большой Кавказ в этом регионе представлен пятью основными параллельными хребтами, ориентированными в субширотном направлении: Лесистым, Пастбищным, Скалистым, Боковым и Главным (Водораздельным). Между Главным и Боковым хребтами находится Южная юрская депрессия (Зарамагская котловина), а между Боковым и Скалистым хребтами – Северная юрская депрессия (Садоно-Унальская котловина). Основная территория заповедника площадью более 25 га, окруженная охранной зоной (площадь более 41 га), расположена в бассейне р. Ардон (включая его приток Фиагдон) на склонах Бокового хребта Центрального Кавказа. Она занимает высоты 1300–4649 м н.у.м. Первые сведения о видовом составе амфибиотических насекомых заповедника в бассейне р. Ардон мы находим в работах И.И. Корноуховой [10–12]. Дальнейшие исследования фауны амфибиотических насекомых на территории Северо-Осетинского заповедника проводились С.К. Черчесовой [8–9], а также нами в весенне-летний период 2015–2017 гг.

Результаты, полученные в ходе камеральной обработки фаунистического материала (амфибиотические насекомые из отрядов Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera), собранного нами на территории Северо-Осетинского природного заповедника, представлены в виде аннотированного списка. Анализ состава амфибиотических насекомых позволил установить, что ряд видов, указанных на территории заповедника ранее [11], нами не подтвержден, что может в целом говорить об изменении условий существования чуткой к любому рода вмешательствам амфибионтной фауны [8].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для написания статьи послужили собственные сборы амфибиотических насекомых на территории Северо-Осетинского государственного заповедника (бассейн Ардона). Наши исследования проходили в весенне-летний период 2015–2017 гг. и носили экспедиционный характер. При выполнении работы мы придерживались стандартных методов, описанных применительно к условиям горных рек [13–14]. Всего обследовано более 30 рек и ручьев в высокогорной и среднегорной зонах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего нами на территории Северо-Осетинского государственного заповедника зарегистрировано 24 вида ручейников (Trichoptera) из 5 семейств (Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Lepidostomatidae), относящихся к двум подотрядам (Annulipalpia, Integripalpia). Поденки (Ephemeroptera) представлены 10 видами из 3 семейств (Baetidae, Heptageniidae, Ephemerellidae); веснянки (Plecoptera) – 13 видами из 7 семейств (Taeniopterygidae, Nemouridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Leuctridae, Chloroperlidae).

Процентное соотношение видов и семейств в установленных нами отрядах амфибиотических насекомых представлено на рис. 1.

Таким образом, по числу видов доминируют ручейники (51 %), веснянки составляют 28 % от общего числа видов, и, наконец, поденки – 21 %; в то же время мы видим, что по числу установленных нами семейств в отрядах на первое место выходят веснянки (47 %), далее следуют ручейники (33 %) и поденки (20 %).

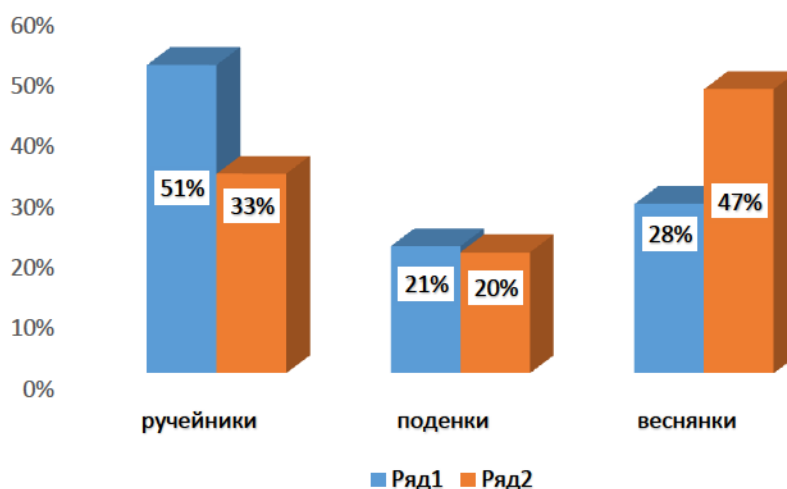


Рис. 1. Диаграмма таксономического статуса амфибионтных насекомых в составе отрядов Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera (ряд 1 – по числу видов, ряд 2 – по числу семейств)

Ниже приводится аннотированный список собранных нами видов амфибиотических насекомых.

Отряд ручейники (Trichoptera).

Подотряд Кольчатощупиковые (Annulipalpia Mart.).

Семейство Rhyacophilidae.

Rhyacophila aliena Mart.: р. Ардон, с. Зарамаг, 1860 м, 13.06.17, 1 личинка; р. Ардон, пос. Бурон, 1200 м, 30.08.16, 3 личинки, 2 куколки; р. Ардон, с. Нузал, 1100 м, 30.08.16, 5 личинок, 2 куколки; р. Нардон, с. Зарамаг, 1860 м, 23.07.15, 1 самец; р. Садон, 1700 м, 21.06.15, 5 личинок; ручей на Мамисонском перевале, 2829 м, 24.07.16, 3 личинки, 2 самца; р. Уналдон, 1220–1800 м, 29.07.17, 5 личинок; р. Мамисондон (Мамихдон), с. Тиб, 2000 м, 17.08.15, 1 личинка, 6 куколок, 2 самца.

Rhyacophila bacurianica Lep.: р. Бубидон в 4 км от истока, 2300 м, 24.07.15, 1 личинка; р. Ардон, с. Зарамаг, 1860 м, 24.07.15, 1 самец; ручей на Мамисонском перевале, 2829 м, 24.07.15, 1 личинка.

Rhyacophila cypressorum Mart.: р. Ардон, с. Нузал, 1100 м, 30.08.17, 1 личинка.

Rhyacophila fasciata Hagen.: р. Ардон, пос. Бурон, 1200 м, 20.08.15, 1 личинка; р. Ардон, с. Нузал, 1100 м, 20.08.17, 8 личинок.

Rhyacophila forcipulata Mart.: р. Ардон, 2029 м, 24.07.16, 1 личинка; р. Баддон, пос. Мизур, 1100 м, 20.05.17, 2 личинки; ручей на Мамисонском перевале, 2829 м, 24.07.17, 1 личинка, 1 самец; ручей, с. Калак, 2500 м, 24.07.17, 1 личинка; ручей, с. Нижний Цей, 2200 м, 13.06.15, 1 личинка; р. Уналдон, 1220 м, 29.08.17, 3 личинки.

Rhyacophila nubila Zett.: р. Ардон, пос. Бурон, 1200 м, 27.08.17, 1 личинка; р. Ардон, с. Нузал, 1100 м, 20.07.15, 7 личинок; р. Ардон, пос. Мизур, 1100 м, 27.08.15, 1 личинка, 1 куколка; р. Ардон, с. Тамиск, 710 м, 24.06.15, 7 личинок; р. Садон, 1700 м, 26.08.15, 5 личинок; р. Уналдон, 1220 м, 14.08.16, 2 личинки.

Rhyacophila subovata Mart.: р. Ардон, с. Нузал, 1100 м, 7.04.17, 2 личинки; р. Адайкомдон, с. Зарамаг, 1760 м, 27.07.17, 1 личинка, 1 самец; р. Садон, 1700 м, 26.08.17, 5 личинок, 1 куколка, 1 самец; р. Баддон, пос. Мизур, 1100 м, 18.05.17, 1 личинка, 1 самец; р. Уналдон, 1220 м,

29.04.16, 1 личинка; р. Архондон, 1200 м, 8.04.15, 1 личинка.

Rhyacophila armeniaca Guer.: р. Ардон, с. Зарамаг, 1760 м, 13.06.15, 1 личинка; р. Ардон, с. Нузал, 1100 м, 20.08.17, 2 личинки; р. Ардон, с. Тамиск, 710 м, 13.08.17, 3 личинки, 2 куколки, 1 самец; р. Садон, с. Нижний Згнд, 1700 м, 24.03.17, 5 личинок; р. Баддон, пос. Мизур, 1100 м, 7.04.14, 5 личинок; ручей на Мамисонском перевале, 2829 м, 27.07.16, 1 личинка, 1 самец; ручей, с. Калак, 2500 м, 24.07.17, 1 личинка, 1 куколка; р. Архондон, 1100 м, 8.04.15, 1 личинка, 1 куколка.

Семейство Glossomatidae.

Agapetus oblongatus Mart.: ручей, с. Нузал, 1100 м, 19.05.17, 1 личинка.

Glossosoma capitatum Mart.: р. Ардон, с. Нузал, 1100 м, 24.04.17, 1 личинка, 2 куколки; р. Ардон, пос. Мизур, 1100 м, 20.04.17, 15 личинок; р. Садон, 1700 м, 20.04.17, 1 личинка; р. Баддон, пос. Мизур, 1100 м, 20.04.17, 11 личинок; ручей, с. Тамиск, 716 м, 12.07.15, 30 личинок; ручей, г. Алагир, 700 м, 7.04.16, 1 куколка; р. Баддон, 1100 м, 18.05.17, 1 личинка; р. Уналдон, 1220 м, 20.05.17, 3 куколки, 2 личинки.

Семейство Philopotamidae.

Wormaldia subnigra McL.: ручей, с. Нузал, 1100 м, 20.04.73, 1 личинка; ручей, пос. Мизур, 937 м, 20.04.78, 1 личинка ((по данным И.И. Корноуховой, нами не найден).

Семейство Polycentropodidae.

Plectrocnemia latissima Mart.: ручей, с. Нузал, 1100 м, 20.04.73, 1 личинка; ручей, пос. Мизур, 937 м, 20.04.73, 1 личинка; ручей, г. Алагир, 700 м, 07.04.78, 1 личинка (по данным И.И. Корноуховой, нами не найден).

Семейство Hydropsychidae.

Hydropsyche instabilis Curt.: ручей, с. Калак, 2500 м, 25.07.15, 15 личинок, 1 куколка.

Hydropsyche acuta Mart.: ручей, г. Алагир, 700 м, 7.04.15, 7 личинок.

Hydropsyche martynovi Botos.: р. Ардон, г. Алагир, 700 м, 28.04.15, 5 личинок.

Hydropsyche contubernalis McL.: р. Ардон, г. Алагир, 650 м, 24.09.15, 1 личинка, 1 куколка.

Hydropsyche ornatula McL.: р. Ардон, г. Алагир, 650 м, 24.08.16, 1 личинка, 1 куколка; ручей, с. Нузал, 1100 м, 19.05.14, 4 куколки.

*Hydropsyche sciligr*a McL.: ручей, с. Нузал, 1100 м, 19.05.14, куколки; р. Ардон, пос. Мизур, 1100 м, 19.05.14, 5 личинок; р. Ардон, г. Алагир, 700 м, 25.09.16, 3 личинки.

Hydropsyche pellucidula Curt.: р. Нардон, с. Зарамаг, 1860 м, 13.06.17, 1 личинка; ручей на Мамисонском перевале, 2829 м, 24.07.17, 5 личинок, 5 куколки; ручей, с. Нижний Цей, 2200 м, 22.05.17, 3 личинки; ручей, с. Нузал, 1100 м, 20.04.17, 5 личинок; ручей, пос. Мизур, 937 м, 20.04.17, 2 личинки; ручей, г. Алагир, 700 м.

Подотряд Цельнощупиковые (Integrilpalpia Mart.).

Семейство Limnephilidae.

Apatania subtilis Mart.: ручей на Мамисонском перевале, 2829 м, 25.07.17, 2 куколки, 1 самец; ручей, с. Калак, 2500 м, 24.07.17, 2 личинки; ручей, с. Нижний Цей, 2200 м, 24.07.17, 3 личинки; ручей, пос. Садон, 1100 м, 9.06.17, 1 личинка; ручей, с. Нузал, 1100 м, 9.06.17, 1 самец; ручей, с. Унал, 830 м, 9.06.15, 7 личинок; там же, 1100 м, 19.05.17, 1 личинка.

Drusus caucasicus Ulm.: р. Бубидон, 2300 м, 24.07.17, 1 личинка; р. Ардон, с. Зарамаг, 1760 м, 24.07.17, 1 самец; р. Ардон, пос. Бурон, 1200 м, 20.11.16, 59 личинок; р. Ардон, пос. Мизур, 937 м, 24.03.15, 7 личинок; р. Ардон, с. Нузал, 1100 м, 8.05.16, 121 личинка; р. Мамисондон, с. Калак, 2500 м, 24.07.17, 1 личинка, 1 куколка; р. Мамисондон, с. Зарамаг, 1760 м, 24.07.17, 5 личинок; р. Ардон, пос. Мизур, 1100 м, 8.05.16, 1 личинка; ручьи на Мамисонском перевале, 2829 м, 25.07.17, 23 личинки; ручей, с. Калак, 2500 м, 25.07.17, 1 личинка, 1 самец.

Drusus simplex Mart.: р. Садон, 1700 м, 9.06.17, 2 самца.

Семейство Lepidostomatidae.

Dinarthrum tchaldyrense Mart.: ручей, с. Нузал, 1100 м, 20.04.73, 4 личинки (по данным И.И. Корноуховой, нами не найден).

Семейство Goeridae.

Silo proximus Mart.: ручей, с. Нижний Цей, 2200 м, 13.06.78, 1 самец (по данным И.И. Корноуховой, нами не найден).

Отряд Поденки (Ephemeroptera).

Семейство Baetidae.

Baetis (B.) rhodani Pictet: р. Уналдон, 1000 м, 29.03.15, 1 личинка; р. Архондон, 1000 м, 20.04.16, 10 личинок; ручей, с. Нузал, 1100 м, 19.05.14, 2 личинки, 9 нимф, 1 самец.

Baetis (Nigrobaetis) muticus L.: р. Уналдон, 1070 м, 29.03.15, 2 личинки, 1 самец.

B. (Baetis) gemelus Eaton: р. Льядон, 1800 м, 19.05.14, 1 личинка; р. Ардон, пос. Бурон, 1200 м, 29.05.16, 7 нимф.

Семейство Heptageniidae.

Ecdyonurus venosus (Fabricius): р. Ардон, 900 м, 22.06.17, 7 личинок, 17 нимф; р. Архондон, 1000 м, 08.04.14, 5 личинок, 3 нимфы; ручей, с. Нузал, 1100 м, 19.05.16, 1 личинка, 9 нимф.

Ecdyonurus squamatus Braasch: р. Уналдон, 1000 м, 29.03.16, 4 личинки, 1 самка.

Rhithrogena laciniosa Sinitsh.: р. Ардон, с. Унал, 1000 м, 27.05.17, 15 личинок.

Rhithrogena expectata Braasch: р. Ардон, пос. Мизур, 900 м, 5.07.17, 1 личинка; р. Ардон, пос. Бурон, 1200 м, 2.07.14, 6 нимф.

Ecdyonurus (C.) znojki Tshernova: р. Уналдон, 1220 м, 29.03.15, 1 личинка; р. Архондон, 1000 м, 8.04.16, 6 личинок; р. Ардон, 900 м, 19.05.17, 1 личинка, 1 нимфа.

Ecdyonurus (C.) caucasicus (Tshernova): р. Архондон, 1000 м, 8.04.80, 12 личинок; р. Ардон, пос. Бурон, 1200 м, 2.07.92, 10 личинок.

Семейство Ephemerellidae.

Ephemerella ignita Poda: ручей, г. Алагир, 700 м, 20.08.16, 2 личинки.

Отряд Веснянки (Plecoptera).

Семейство Taeniopterygidae.

Taeniopteryx caucasica Zhiltz.: р. Мамисондон, с. Калак, 2300 м, 19.05.17, 1 самка.

Brachyptera transcucasica Zhiltz.: р. Уналдон, 1220 м, 29.05.15, 1 личинка; р. Архондон, 1000 м, 8.04.16, 6 личинок.

Семейство Nemouridae.

Protonemura alticola Zhiltsova: р. Цейдон, 2200 м, 19.05.17, 1 самец.

Protonemura vernalis Zhiltsova: р. Мамисондон, с. Калак, 2500 м, 22.05.15, 1 самец; р. Адайкомдон, с. Зарамаг, 1760 м, 22.05.17, 1 самец; р. Ардон, с. Зарамаг, 1760 м, 22.05.17, 1 самка.

Protonemura triangulata Mart.: р. Ардон, 1500 м, 20.05.15, 1 самец.

Amphinemura mirabilis (Mart.): р. Ардон, 1500 м, 21.03.16, 8 личинок.

Семейство Capniidae.

Capnia nigra Pict: р. Цейдон, 2200 м, 19.05.17, 1 самец.

Семейство Perlolidae.

Isoperla caucasica Balin.: р. Уналдон, 1220 м, 20.03.16, 2 личинки; р. Ардон, пос. Мизур, 900 м, 19.05.17, 2 личинки.

Семейство Perlidae.

Perla caucasica Guer.: р. Ардон, 1500 м, 19.05.17, 1 личинка.

Семейство Leuctridae.

Leuctra fusca L.: ручей, с. Ниж. Цей, 2200 м, 13.06.16, 1 личинка.

Leuctra hippopus Kemp: р. Адайкомдон, 1860 м, 22.05.17, 1 самец.

Leuctra furcatella Mart: р. Ардон, с. Зарамаг, 1860 м, 19.06.17, 1 личинка.

Семейство Chloroperlidae.

Chloroperla katherinae Ballin.: ручей, г. Алагир, 700 м, 30.07.14, 1 самец.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мартынов А.В. Ручейники. 1. Trichoptera – Annulipalpia. Определители по фауне СССР. Вып. 13. Л., 1934. 343 с.
2. Лепева С.Г. Ручейники. Фауна СССР. Нов. серия. № 88. Т. 2. Москва; Ленинград, 1964. Вып. 1. 560 с.
3. Лепева С.Г. Личинки и куколки подотряда цельнощупиковых (Integrilpalpia). II. Фауна СССР: Ручейники. Москва; Ленинград, 1966. Т. 2. Вып. 2. 563 с.
4. Корноухова И.И. Ручейники (Trichoptera) Кавказа: фауна, экология, изученность // Латвия энтомолог. 1986. № 29. С. 60-84.
5. Корноухова И.И. Зависимость распределения ручейников Большого Кавказа от гидрологических особенностей водоемов // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы 12 Междунар. науч. конф. Краснодар, 1999. С. 101-104.
6. Корноухова И.И. Ручейники (Trichoptera) Большого Кавказа: состав, распространение, происхождение: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1999. 61 с.

7. Чернова О.А. Поденки (Ephemeroptera) // Жизнь пресных вод СССР. Москва; Ленинград, 1940. С. 127-137.
8. Синиchenkova Н.Д. Поденки рода *Ison* Eaton (Ephemeroptera, Perlagenidae) фауны Кавказа // Энтомологическое обозрение. 1976. Т. 55. Вып. 4. С. 853-861.
9. Синиchenkova Н.Д. Поденки рода *Rhithrogena* Eaton (Ephemeroptera, Perlagenidae) // Энтомологическое обозрение. 1979. Т. 58. Вып. 54. С. 811-820.
10. Жильцова Л.А. Новые малоизвестные виды веснянок (Plecoptera) с Кавказа // Энтомологическое обозрение. 1981. Т. 60. Вып. 3. С. 607-611.
11. Черчесова С.К. Амфибиотические насекомые (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) рек Северной Осетии: монография. М.: Моск. с.-х. акад. им. К.А. Тимирязева, 2004. 237 с.
12. Черчесова С.К., Жильцова Л.А. Фауна веснянок (Plecoptera) Северной Осетии и ее зоогеографические особенности // Энтомологическое обозрение. 2003. Т. 82. № 3. С. 566-570.
13. Жадин В.И. Жизнь пресных вод СССР. Москва; Ленинград, 1959. Т. 4. 320 с.
14. Тарноградский Д.А., Попов К.К. Краткая инструкция по сбору животных и растительных организмов в горных районах Северного Кавказа. Орджоникидзе, 1933. 12 с.

Поступила в редакцию 14 сентября 2017 г.

Бекоев Александр Камболатович, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, e-mail: alik.bekoev@yandex.ru
 Цибирова Людмила Леонидовна, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, e-mail: tzibirovaL@yandex.ru
 Мукагов Максим Алексеевич, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, e-mail: maksmukagov82@gmail.com
 Компанцев Антон Александрович, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, e-mail: anton01060@mail.ru
 Хаблиева Анжела Альбертовна, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, e-mail: angelax81@mail.ru

UDC 395.745(471.65)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-765-769

TO THE FAUNA OF AMPHIBIOTIC INSECTS OF THE RIVERS AND STREAMS OF THE NORTH OSSETIAN STATE NATURAL RESERVE

© A.K. Bekoev, L.L. Tzibirova, M.A. Mukagov,

A.A. Kompantsev, A.A. Khablieva

Khetagurov North Ossetian State University

46 Vatutina St., Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, 362025

E-mail: alik.bekoev@yandex.ru

Amphibiotic insects of the Caucasus have attracted the attention of entomologists in the mid-nineteenth century; however, these data currently are only of historical interest. Reliable data was based mainly on materials of the North Caucasus hydrobiological station (Vladikavkaz) under the leadership of D.A. Tarnogrodski and K.K. Popov in 1920–1960, which was later transferred for determination to the Zoological Institute of Academia of sciences of the USSR. In our opinion, the most significant research: on caddisflies – A.V. Martynov [1], S.G. Lepneva [2–3], I.I. Kornoukhova [4–6], mayflies – O.A. Chernova [7], N.D. Sinichenkova [8–9], stoneflies – L.A. Zhiltsova [10], S.K. Cherchesova [11–12].

Keywords: caddisflies; mayflies; stoneflies; zoobenthos; Caucasus; North-Ossetian nature reserve

REFERENCES

1. Martynov A.V. *Rucheyniki. I. Trichoptera – Annulipalpia. Opredeliteli po faune SSSR. Vyp. 13* [Caddisflies. Determinant in Fauna of the USSR. Vol. 13]. Leningrad, 1934, 343 p. (In Russian).
2. Lepneva S.G. *Rucheyniki. Fauna SSSR. Novaya seriya. № 88. T. 2* [Caddisflies. Fauna of the USSR. New Series. No. 88. Vol. 2]. Moscow, Leningrad, 1964, no. 1, 560 p. (In Russian).
3. Lepneva S.G. *Lichinki i kukolki podotryada tsel'noshchupikovykh (Integripalpia). II. Fauna SSSR: Rucheyniki* [Larvae and Propupa of Suborder Integripalpia. II. Fauna of the USSR: Caddisflies]. Moscow, Leningrad, 1966, vol. 2, no. 2, 563 p. (In Russian).
4. Kornoukhova I.I. *Rucheyniki (Trichoptera) Kavkaza: fauna, ekologiya, izuchennost'* [Caddisflies (Trichoptera) of the Caucasus: Fauna, Ecology, Knowledge]. *Latvijas entomologe – Latvijas Entomologs*, 1986, no. 29, pp. 60-84. (In Russian).
5. Kornoukhova I.I. *Zavisimost' raspredeleniya rucheynikov Bol'shogo Kavkaza ot gidrologicheskikh osobennostey vodoemov* [Dependence of caddisflies distribution of the Great Caucasus from hydrological peculiarities of reservoirs]. *Materialy 12 Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Aktual'nye voprosy ekologii i okhrany prirody ekosistem yuzhnykh regionov Rossii i sopredel'nykh territoriy»*

- [Materials of 12th International Scientific Conference “Relevant Issues of Ecology and Nature Protection of Ecosystems of South Regions of Russia and Adjacent Territories”]. Krasnodar, 1999, pp. 101-104. (In Russian).
6. Kornoukhova I.I. *Rucheyniki (Trichoptera) Bol'shogo Kavkaza: sostav, rasprostranenie, proiskhozhdenie: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk* [Caddisflies (Trichoptera) of the Great Caucasus: Content, Distribution, Origin. Dr. biol. sci. diss. abstr.]. St. Petersburg, 1999, 61 p. (In Russian).
 7. Chernova O.A. Podenki (Ephemeroptera) [Dayflies (Ephemeroptera)]. *Zhizn' presnykh vod SSSR* [Life of Fresh Waters of the USSR]. Moscow, Leningrad, 1940, pp. 127-137. (In Russian).
 8. Sinichenkova N.D. Podenki roda *Iron* Eaton (Ephemeroptera, Heptageniidae) fauny Kavkaza [Dayflies of genus *Iron* Eaton (Ephemeroptera, Heptageniidae) of the fauna of Caucasus]. *Entomologicheskoe obozrenie – Entomological Review*, 1976, vol. 55, no. 4, pp. 853-861. (In Russian).
 9. Sinichenkova N.D. Podenki roda *Rhithrogena* Eaton (Ephemeroptera, Heptageniidae) [Dayflies of the Genus *Rhithrogena* Eaton (Ephemeroptera, Heptageniidae)]. *Entomologicheskoe obozrenie – Entomological Review*, 1979, vol. 58, no. 54, pp. 811-820. (In Russian).
 10. Zhil'tsova L.A. Novye maloizvestnyye vidy vesnyanok (Plecoptera) s Kavkaza [New little-known species of caddis flies (Plecoptera) from Caucasus]. *Entomologicheskoe obozrenie – Entomological Review*, 1981, vol. 60, no. 3, pp. 607-611. (In Russian).
 11. Cherchesova S.K. *Amfibiotesicheskie nasekomye (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) rek Severnoy Osetii* [Amphibiotic insects (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) of the rivers of North Ossetia]. Moscow, Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev Publ., 2004, 237 p. (In Russian).
 12. Cherchesova S.K., Zhil'tsova L.A. Fauna vesnyanok (Plecoptera) Severnoy Osetii i ee zoogeograficheskie osobennosti [The stonefly fauna (Plecoptera) of North Ossetia and its zoogeographical characteristics]. *Entomologicheskoe obozrenie – Entomological Review*, 2003, vol. 82, no. 3, pp. 566-570. (In Russian).
 13. Zhadin V.I. *Zhizn' presnykh vod SSSR* [Life of Fresh Waters of the USSR]. Moscow, Leningrad, 1959, vol. 4, 320 p. (In Russian).
 14. Tarnogradskiy D.A., Popov K.K. *Kratkaya instruktsiya po sboru zivotnykh i rastitel'nykh organizmov v gornykh rayonakh Severnogo Kavkaza* [Short Instruction in Collection of Animals and Plant Bodies in Mountain Regions of the North Caucasus]. Ordzhonikidze, 1933, 12 p. (In Russian).

Received 14 September 2017

Bekoev Aleksander Kambolatovich, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: alik.bekoev@yandex.ru

Tsibirova Lyudmila Leonidovna, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: tsibirovaL@yandex.ru

Mukagov Maksim Alekseevich, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: maksimukagov82@gmail.com

Kompantsev Anton Aleksandrovich, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: anton01060@mail.ru

Khableva Anzhela Albertovna, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: angelax81@mail.ru

Для цитирования: Бекоев А.К., Цибирова Л.Л., Мукагов М.А., Компанцев А.А., Хабльева А.А. К фауне амфибиотических насекомых рек и ручьев Северо-Осетинского государственного природного заповедника // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 765-769. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-765-769

For citation: Bekoev A.K., Tzibirova L.L., Mukagov M.A., Kompantsev A.A., Khableva A.A. K faune amfibiotesicheskikh nasekomykh rek i ruch'ev Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika [To the fauna of amphibiotic insects of the rivers and streams of the North Ossetian State Natural Reserve]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 765-769. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-765-769 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 582.971.1:58.036.5(477.75)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-770-776

МОРОЗОСТОЙКОСТЬ И ЗИМОСТОЙКОСТЬ НЕКОТОРЫХ ЛИСТОПАДНЫХ ВИДОВ РОДА *LONICERA* L. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

© В.А. Браилко

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, ул. Никитский спуск, 52
E-mail: valentina.braillko@yandex.ru

Работа посвящена выявлению структурных, физиологических и биохимических процессов приспособления надземных зимующих органов двух листопадных видов рода *Lonicera* (*L. tatarica* L. и *L. maackii* (Rupr.) Maxim.) к перенесению низкотемпературного стресса в связи с их интродукцией в климатические условия Южного берега Крыма (ЮБК). Использованы наблюдения за перезимовкой в условиях произрастания в парковых сообществах ЮБК, прямое промораживание в климатической камере, структурный и биохимический анализы тканей побегов и почек возобновления. Исследованы особенности формирования покровных, паренхимных, механических и запасающих тканей побегов, которые могут быть использованы для оценки зимостойкости жимолостей. Определен характер морозных повреждений почек и побегов, составлен календарь морфофизиологических периодов органогенеза почек. Показана связь водного режима побегов с уровнем их морозостойкости.

Ключевые слова: морозостойкость; интродукция; *Lonicera*; структура; развитие

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение и рациональное использование генофонда растительного мира является одним из приоритетных направлений современной этапа развития человеческой цивилизации. Все чаще в практике озеленения и садоводства используют нетрадиционные для конкретного агроклиматического региона растения-интродуценты. При этом важно учитывать степень сходства климата природного ареала и зоны интродукции, а также адаптивный потенциал, позволяющий устойчиво развиваться в новых условиях [1]. Известен факт, что в условиях интродукции некоторые свойства растений изменяются [2], что также отражается на их низкотемпературной устойчивости.

Данная работа посвящена вопросу криорезистентности, адаптации и перспективам использования некоторых листопадных видов рода *Lonicera* в условиях Южного берега Крыма. Ареал прямостоячих жимолостей занимает обширные площади в умеренных зонах восточного и западного полушарий с максимумом видового разнообразия в Юго-Восточной и Восточной Азии [3]; происхождение данных растений связано с горными районами Средней Азии [4]. Учитывая климатические различия зон естественного распространения и Южного берега Крыма, а также интерес к механизмам формирования устойчивости многолетних растений к стрессорам абиогенной природы [5–8], исследования уровня морозостойкости декоративных кустарников рода *Lonicera* и факторов, влияющих на его формирование, достаточно актуальны.

Таким образом, цель работы заключалась в выявлении физиологических, анатомо-морфологических и биохимических процессов приспособления почек и побегов некоторых листопадных видов рода *Lonicera* к перенесению низкотемпературного стресса в связи с их

интродукцией в климатические условия Южного берега Крыма.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследования были включены два декоративно-цветущих и красивоплодных вида рода *Lonicera* (семейство Caprifoliaceae, подрод *Lonicera*, секция *Lonicera*): *L. tatarica* L. (жимолость татарская) и *L. maackii* (Rupr.) Maxim. (жимолость Маака), произрастающие в арборетуме Никитского ботанического сада (НБС). Возраст исследуемых растений 10–12 лет, количество экземпляров каждого вида – 5.

Для определения морозостойкости и факторов, лимитирующих низкотемпературную устойчивость, проводились визуальные наблюдения за зимующими растениями жимолости в парках НБС с учетом методических указаний по определению элементов зимостойкости садовых растений [9]. Оценку потенциальной морозостойкости проводили методом прямого промораживания изолированных однолетних побегов [10] в климатической камере «Gruland» (градиент понижения/повышения температуры 2 °C/час) в разные периоды перезимовки 2012–2015 гг. Диапазон температур от –6 до –24 °C. Повторность опытов – два раза в месяц с ноября по апрель. Продолжительность биологического покоя почек определена по методу Т.С. Елмановой, З.П. Аматовой [11]. Для анализа органообразовательных процессов в почках возобновления исследуемых видов каждые 15 дней круглогодично отбирались пробы и готовили временные препараты, окрашенные 1 % раствором ацетоорсеина [12]. Материал анализировали с помощью микроскопов «Jenaval» (Zeiss, Германия) и AxioScope A.1 (Zeiss, Германия). Микрофотографии сделаны цифровой фотокамерой Olympus SP-350. Стадии развития приведены по М.Ф. Куперман [13]. Вы-

зревание древесины определялось по анатомо-морфологическим признакам лигнификации побегов [7; 14–15].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследований установлены различия в уровне морозостойкости тканей зимующих органов изученных жимолостей. В контролируемых условиях установлено, что морозостойкость побегов выше морозостойкости почек как у *L. tatarica*, так и у *L. maackii*. Поэтому особое внимание было уделено связи внутрипочечного развития с реализацией механизмов морозостойкости. Этапы органогенеза отражены в составленном нами календаре морфофизиологических периодов (рис. 1).

До наступления первого похолодания (конец октября – начало ноября) почки были способны выдерживать морозы до -10°C без существенных повреждений: их морозостойкость составляла 95,5–97,1 %. В данный период повреждаемыми структурами являлись ткани основания почек (рис. 2.А). Вероятно, некроз тканей проводящей системы возник вследствие значительной оводненности почек и побегов. В конце ноября при постепенном снижении среднесуточных температур происходили процессы закалки, что согласуется с данными относительно других древесных растений

И.И. Туманова [16], С.Н. Дроздова и В.К. Курица [17] и др. При воздействии температур -12°C и -14°C указанные виды жимолости также характеризовались высоким уровнем морозостойкости: 78,5–95,4 %. Максимальный уровень криорезистентности почек прямостоящих листопадных кустарников жимолости наблюдался в конце периода покоя (декабрь – начало января), когда они устойчивы к морозам -18°C ... -20°C . Характерные типы повреждений: некрозы органов генеративной сферы (рис. 2.Б), конуса нарастания и листовых примордиев (не более 20–30 % от площади среза почки) (рис. 2.В).

Во время вынужденного покоя (с конца января) морозостойкость *L. tatarica* и *L. maackii* снижалась. В почках указанных видов, учитывая их размещение в серии, наблюдался усиленный рост и развитие элементов цветка, формировалась спорогенная ткань, в пыльниках проходили процессы мейоза и образование микроспор. При понижении температуры до -20°C (экспозиция 12 часов) на данном этапе морозостойкость почек составила 43,1–47,2 %. При этом существенных различий между видами не установлено. Однако действие температуры -24°C в течение такого же периода времени вызвало полную гибель почек у *L. maackii*, в то время как морозостойкость *L. tatarica* сохранилась на уровне 28,9 %.

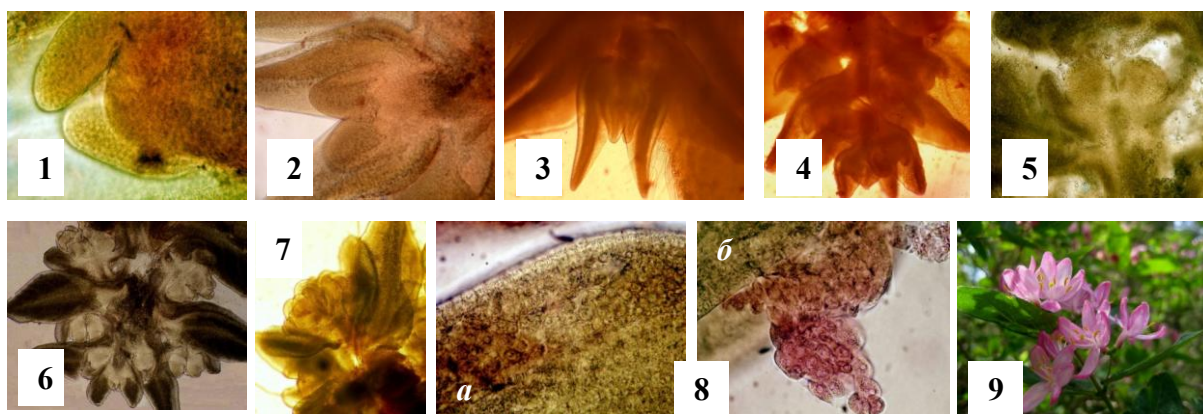


Рис. 1. Календарь морфофизиологических периодов почек *L. tatarica*: 1 – конус нарастания, расположенный под покровом сближенных зародышевых листьев (июнь–июль); 2 – терминальная почка (вегетативная); 3 – дифференциация конуса нарастания на зачаточные узлы и междоузлья стебля, образование зачаточных стеблевых листьев (август); 4, 5 – развитие флоральной меристемы, закладка парных зачаточных цветков и зачаточных кроющих листьев (сентябрь); 6 – закладка и дифференциация лепестков цветка (октябрь); 7 – органогенез цветка (январь–февраль); 8а, 8б – пыльники со сформированной спорогенной тканью (февраль–март), 9 – цветение (июнь)



Рис. 2. Морозные повреждения почек *L. tatarica* и *L. maackii* в различные периоды перезимовки: А – некроз проводящей системы почек; Б – повреждения зачатков цветков; В – конуса нарастания и листовых примордиев; Г – обмерзание первых распутившихся листьев

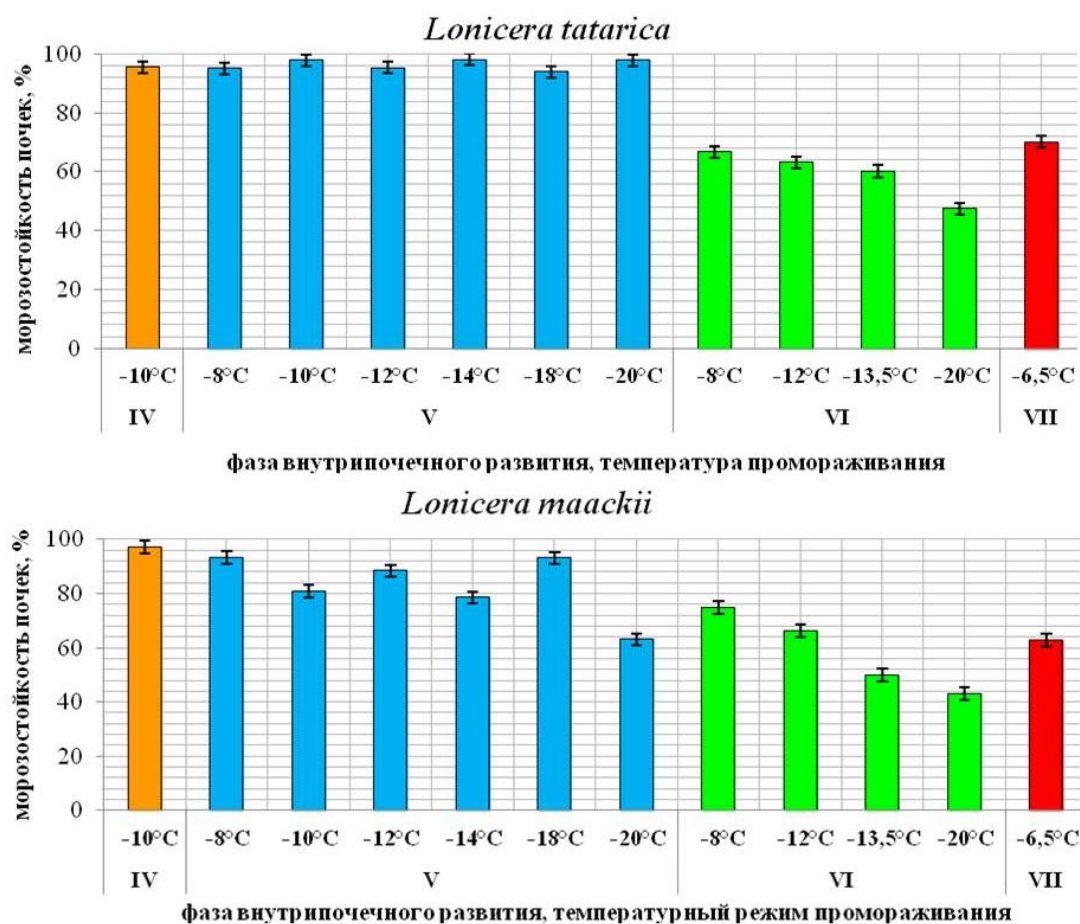


Рис. 3. Изменение морозостойкости почек листопадных прямостоящих жимолостей в зависимости от фазы их развития: IV – формирование зачаточных цветков, начало закладки органов цветка; V – последовательное заложение органов цветка: формирование спорогенной ткани пыльника; VI – усиленный рост элементов цветка, в пыльниках мейоз и образование микроспор; VII – пыльца

В феврале–марте указанные виды находились в фазе набухания почек и развертывания первых листьев. Морозостойкость почек при $-20^{\circ}\text{C}/12$ часов составила 48,3 и 41,4 %, соответственно, для *L. tatarica* и *L. maackii*. Наиболее повреждаются почки нижней серии (более продвинуты в росте и развитии), обмерзают распустившиеся листья, однако повреждений в генеративной сфере не отмечено (рис. 2.Г).

Полученные данные позволяют сделать вывод, что критической фазой внутрипочечного развития листопадных прямостоящих жимолостей можно считать период формирования микроспор после выхода из состояния покоя. Известно, что при окончании мейоза микроспоры и генеративные почки в целом резко повышают свою метаболическую активность [18]. Именно физиологическим состоянием генеративных органов в это время, особенно в фазе «пыльца», объясняется их чрезмерно высокая чувствительность к отрицательным температурам зимне-весеннего периода.

Представленные на рис. 3 данные свидетельствуют о более высокой потенциальной морозостойкости *L. tatarica* на всех этапах внутрипочечного развития по сравнению с *L. maackii*.

Несмотря на то, что в целом морозостойкость побегов превышает таковую у почек, при оценке адаптивных возможностей декоративных кустарников к зимним условиям ЮБК определение низкотемпературной ус-

тойчивости однолетних побегов имеет существенное значение.

В конце вегетационного сезона (ноябрь) при действии температуры -12°C в побегах отмечались повреждения клеток проводящей системы, занимающие не более 10 % поперечного среза. В зимний период отмечены единичные случаи повреждения коровой паренхимы (5–10 %) при действии температуры -25°C .

Зимостойкость растений и успешность перенесения ими низкотемпературного стресса зависит не только от погодных условий зимнего периода, но и от подготовки их во время лета и осени [6; 8]. К данным процессам относится фаза одревеснения побегов, которой предшествуют формирование и вызревание древесины.

Покровные ткани имеют такую важную характеристику, как теплопроводность: благодаря низкой теплопроводности коры растения вымерзают меньше, особенно при резких изменениях температуры. Кроме физических свойств, покровные ткани обеспечивают побегу защиту от чрезмерного испарения и проникновения патогенных организмов [7]. В связи с этим нами были проведены морфо-анатомические исследования тканей однолетних побегов жимолостей. Кора побегов *L. tatarica* темно-серая, иногда серо-коричневая, *L. maackii* – серая или светло-серая. Первичная кора однолетних побегов представлена эпидермисом, двумя-тремя слоями пластинчатой колленхимы, расположен-

ной субэпидермально, и коровой паренхимой. Эпидермис однослойный, колленхима может быть сформирована шестью слоями клеток, но в вегетационный сезон с более выраженной воздушной и почвенной засухой количество слоев колленхимы может уменьшаться до 2–3 слоев, что в дальнейшем отрицательно сказывается на морозостойкости.

Коровая паренхима гетерогенна. Она представлена двумя рядами клеток округлой или изодиаметрической формы, прилегающих к колленхеме. На границе с флоэмой клетки паренхимы имеют несколько удлиненную форму. Изодиаметрические клетки более толстостенные, клетки коровой паренхимы располагаются цельным кольцом по цилиндру побега. Для обоих видов характерно наличие в клетках эпидермиса коры друз оксалата кальция. Оболочки клеток первичной коры одревесневают и могут, наряду с лубяными и склеренхимными волокнами, играть роль механической ткани. У жимолостей, по данным Л.И. Лотовой и А.К. Тимохина [15], вторичная покровная ткань – перидерма, образуется в первичной коре или во внешних слоях центрального цилиндра. В процессе исследований было установлено, что перидерма у изученных видов жимолости в условиях ЮБК формировалась глубоко в первичной коре на границе с флоэмой в виде целого кольца по всему цилиндру. В момент исследования (осень) клетки коровой паренхимы довольно сужены. Флоэма ярусная. Деятельность камбия с образованием вторичной флоэмы (толстый луб и склеренхимные волокна) длится до перехода растений в состояние покоя. Наши данные коррелируют с результатами В.Ф. Опанасенко и Е.Е. Сыроватко [18], полученными для прямостоячих листопадных жимолостей в степной зоне Украины. Ксилема кольцесосудистого типа. Проводящая система сформирована по всей площади древесины в виде однорядных сердцевинных лучей, паренхимных и опорных клеток. Вторичное ложное кольцо ксилемы отмечено только у *L. tatarica* в нижней

и средней части побега. Размер сосудов составил от 9 до 21 мкм, средний 13,4 мкм (не имеет достоверных различий в видовом разрезе).

Камбий состоит из 3–5 слоев. Сосуды преимущественно кольчатые, спиральные и лестничные, но последние достаточно малого диаметра. Сердцевина побегов сформирована различными по размеру паренхимными клетками, достаточно крупными в центре (рис. 4).

Для благополучной перезимовки деревьев и кустарников своевременное и полное вызревание побегов имеет исключительно большое значение [7–8; 18]. Анализ показал, что у однолетних побегов *L. tatarica* и *L. maackii* одревесневали оболочки клеток ксилемы, сердцевинны, коровой паренхимы, склеренхимных волокон флоэмы и колленхимы.

Исследования уровня дифференциации тканей годичных побегов и их лигнификации были проведены во второй декаде ноября после перехода среднесуточных температур воздуха через +10 °С в сторону понижения. Именно это время на ЮБК соответствует началу холодного периода. У изученных видов камбий четко разграничен у 75–90 % побегов, кора имеет темно-коричневый цвет с красноватым оттенком (рис. 4), что указывает на высокую степень лигнификации однолетних побегов. В этом случае реализуется возможность противостоять действию низкотемпературного стресса.

Ряд авторов в качестве диагностического показателя предлагают использовать накопление олигосахаридов в коре однолетних побегов [19], источником которых является крахмал. В связи с этим нами был проведен качественный анализ локализации крахмала в побегах, сроках его гидролиза и ресинтеза. Установлено, что запасующими тканями изученных видов являлись флоэма, сердцевидные лучи ксилемы и перимедулярная зона. Во флоэме углевод накапливался в 3–4 слоях клеток у первичной коры (то есть в непроводящей части). В осеннее время (сентябрь–октябрь) крахмал был

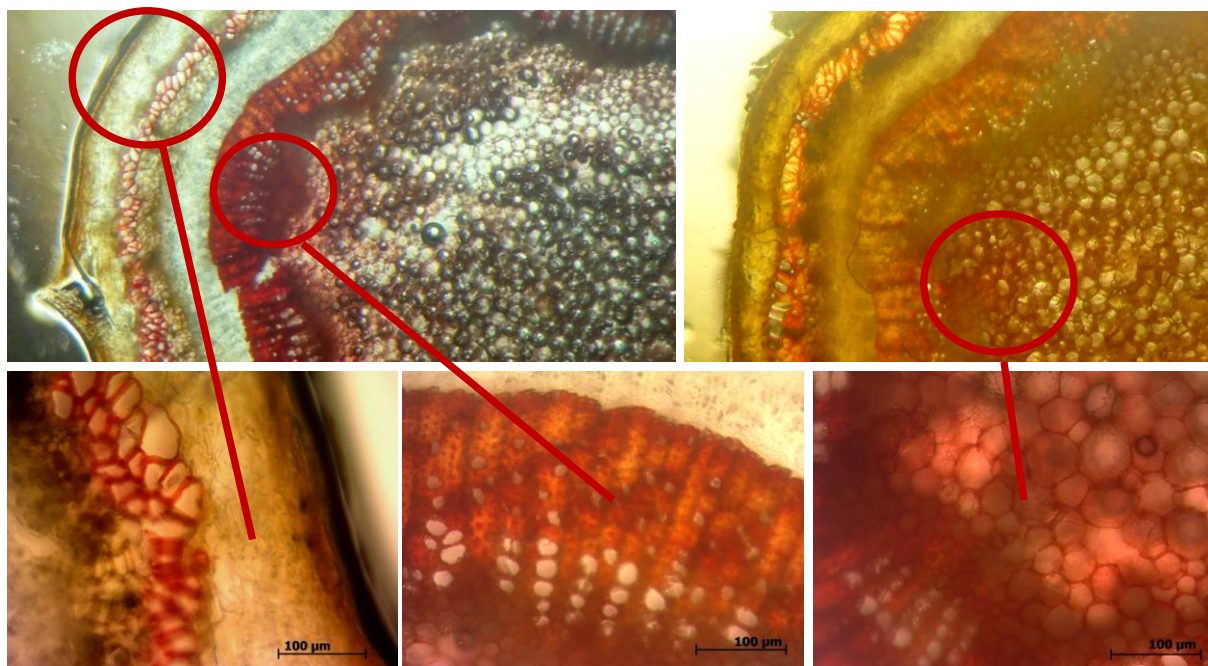


Рис. 4. Уровень лигнификации однолетних побегов *L. maackii*

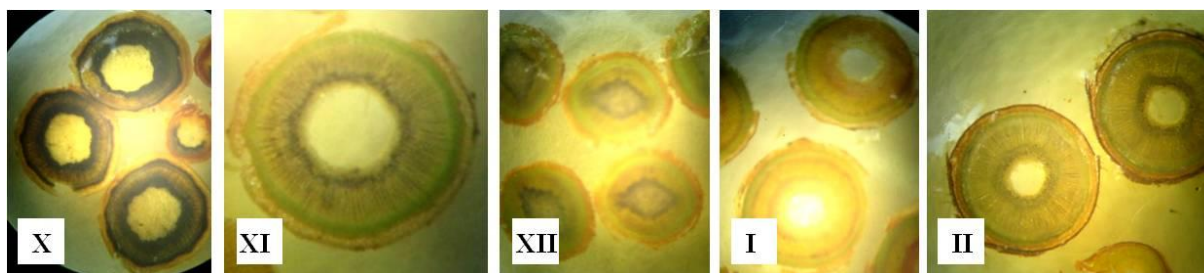


Рис. 5. Локализация крахмала в побеге *L. maackii* в осенне-зимний период

локализован в коровой паренхиме и сердцевинных лучах, гидролизывался сначала во флоэме. В холодный период ноября–января зерна крахмала в побегах не обнаружены. В периоды оттепели у выше описанных видов небольшое количество крахмала отмечали в сердцевинных лучах (февраль–март) (рис. 5). Усиленный гидролиз крахмала начинался при среднесуточных температурах воздуха $+11,5...+10,3$ °C (чаще в ноябре) до наступления первых заморозков, что свидетельствует о начале подготовки растений к зимнему периоду.

Важным фактором в процессе адаптации растений к неблагоприятным факторам среды, в частности к низким температурам, является их способность к внутренней регуляции водного баланса [7; 20]. В связи с этим мы проанализировали динамику оводненности однолетних побегов от момента устойчивого перехода среднесуточных температур воздуха через $+10$ °C в сторону понижения до момента начала роста молодых побегов. В ноябре общее содержание воды ниже 50 %: в 2013 г. – $46,3 \pm 1,8$ % *L. tatarica*, $43,4 \pm 2,6$ % *L. maackii*; в 2014 г. – $42,8 \pm 2,2$ и $47,2 \pm 1,4$ % соответственно. В зимнее время варибельность оводненности побегов у изученных видов сохраняется на низком уровне и составляет 40,0–52,9 %. В начале вегетации – увеличивается до 59,1 %.

Особенностью климата ЮБК являются частые провокационные оттепели, способные прервать период покоя у многих интродуцентов. Т.С. Елманова и З.П. Ахматова [11] и многие другие исследователи считают, что, находясь в физиологическом состоянии глубокого покоя и при условии оптимального режима закаливания, растения могут переносить практически без повреждений довольно низкие температуры. В связи с чем были определены глубина и сроки периода покоя почек. Наши исследования показали, что вхождение в состояние глубокого покоя у видов *L. tatarica* и *L. maackii* соответствовало фазе естественного листопада (третья декада октября – ноябрь). Глубокий покой составлял в среднем 68–72 дня. Наименьшая концентрация гибберелловой кислоты, снимающая покой почек изучаемых видов, как в ноябре, так и в конце декабря составила 200 мг/л: через 10–14 дней эксперимента полностью распустились терминальные и нижние сериальные почки равномерно по побегу.

Далее следовал период вынужденного покоя, который продолжался до начала набухания почек. Продолжительность вынужденного покоя колебалась в пределах 20–23 дней и тесно связана с температурным режимом воздуха. При накоплении суммы активных температур $193,6\text{--}258,0$ °C (выше 0 °C от момента установления безморозного периода) и среднесуточных температурах воздуха в пределах $3,4\text{--}5,0$ °C наступала

фенофаза набухания почек. В распутившихся почках от возвратных заморозков часто отмечались повреждения молодых листьев, реже – тканей генеративных органов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенной исследовательской работы установлено, что виды *L. tatarica* и *L. maackii* в целом обладают высокой потенциальной морозостойкостью, однако максимальная низкотемпературная устойчивость характерна для *L. tatarica* на всех этапах в течение холодного периода. Интенсивная лигнификация оболочек клеток коровой паренхимы, перимедулярной зоны, механических тканей и древесины, низкая гидратация побегов зимой, гидролиз в них крахмала и пролонгированное развитие почек существенно влияют на процессы адаптации изученных видов к условиям зимнего периода на ЮБК. Данные физиологические, биохимические и анатомо-морфологические характеристики почек и побегов рекомендуем использовать как диагностические параметры уровня зимостойкости интродуцентов рода *Lonicera* в процессе подбора видов и форм декоративных экзотов для выращивания в новых климатических условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булах П.Е., Шумик Н.И. Теория устойчивости в интродукции растений. Киев: Наукова думка, 2013. 151 с.
2. Белюченко И.С. Экологические аспекты практической интродукции растений на современном этапе // Экологический вестник Северного Кавказа. 2007. Т. 3. № 3. С. 5-13.
3. Рябова Н.В. Жимолость. Итоги интродукции в Москве. М.: Наука, 1980. 159 с.
4. Хао К.С. (Hopkinson). On the Caprifoliaceae of China // Contr. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping. 1932. V. 1. № 5. P. 93-106.
5. Agrawal A.A., Conner J.K., Stinchcombe J.R. Evolution of plant resistance and tolerance to frost damage // Ecology Letters. 2004. V. 7. № 12. P. 1199-1208.
6. Читанова Г.В. К вопросу превращения пластических веществ в связи с морозостойкостью некоторых субтропических растений // Труды Сухумского ботанического сада. 1987. № 31. С. 85-86.
7. Палагеча Р.Г., Китаев О.И., Таран Н.Ю. Морозостойкость магнолий и ледообразование в тканях побегов // Украинский ботанический журнал. 2007. Т. 64. № 6. С. 892-899.
8. Трунова Т.И. Растения и низкотемпературный стресс (64-е Тимирязевские чтения). М.: Наука, 2007. 54 с.
9. Бурдасов В.М. Методические указания по определению элементов зимостойкости садовых растений. М., 1984. 18 с.
10. Лишук А.И. Методика определения холодостойкости плодовых растений // Физиологические и биохимические методы в селекции плодовых культур. М., 1991. С. 31-36.
11. Елманова Т.С., Ахматова З.П. Продолжительность и глубина покоя у вегетативных почек персика // Бюллетень ГНБС. Ялта, 1984. Вып. 55. С. 95-99.
12. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М.: Колос, 1990. 283 с.

13. Куперман М.Ф. Морфофизиологическая изменчивость растений в онтогенезе. М.: Изд-во МГУ, 1963. 65 с.
14. Kytaev O., Solovyova M., Shevchuk M. The investigation ice-forming processes in different fruit plants organs // Referaty i donisienia wygloszone na 11 ogólnokrajowym seminarium Grupy Roboczej «Mrozoodpornosc». Poznan, 1999. P. 153-157.
15. Лотова Л.И., Тимохин А.К. Анатомия стеблей и вторичных проводящих тканей древесных растений. М.: Изд-во МГУ, 1990. 58 с.
16. Туманов И.И. Физиология закалывания и морозостойкость растений. М.: Наука, 1979. 350 с.
17. Дроздов С.Н., Курец В.К. Некоторые аспекты экологической физиологии растений. Петрозаводск: Изд-во ПГУ, 2003. 166 с.
18. Опанасенко В.Ф., Сыроватко Е.Е. Анатомо-гистологические исследования тканей однолетних побегов жимолостей в связи с их зимостойкостью // Бюллетень ГНБС. Ялта, 2003. Вып. 87. С. 34-38.
19. Hincha D.K., Zuther E., Hundertmark M., Heyer A.G. The role of compatible solutes in plant freezing tolerance: a case study of raffinose // Cold hardiness in plants: molecular genetics, cell biology and physiology. 7th International Plant Cold Hardiness Seminar. Sapporo: Abstr. Pécs, 2004. P. 203.
20. Сакович Д.А. Характер повреждения почек и побегов декоративных кустарников отрицательными температурами в условиях Южного берега Крыма // Бюллетень ГНБС. Ялта, 2006. Вып. 93. С. 58-62.

Поступила в редакцию 16 июля 2017 г.

Браилко Валентина Анатольевна, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, научный сотрудник лаборатории репродуктивной биологии и физиологии растений, e-mail: valentina.brailko@yandex.ru

UDC 582.971.1:58.036.5(477.75)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-770-776

FROST RESISTANCE AND WINTER HARDINESS IN SOME DECIDUOUS SPECIES OF THE GENUS *LONICERA* L. IN THE CONDITIONS OF INTRODUCTION ON THE SOUTHERN COAST OF THE CRIMEA

© V.A. Brailko

Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS
52 Nikitsky Spusk St., Nikita Urban-Type Settlm., Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation, 298648
E-mail: valentina.brailko@yandex.ru

The work is devoted to identify structural, physiological and biochemical processes of above-ground wintering organs adaptation in two deciduous species of the genus *Lonicera* (*L. tatarica* L. and *L. maaskii* (Rupr.) Maxim.) to the low-temperature stress under their introduction into the climatic conditions of the Southern coast of the Crimea (SCC). The observations of wintering in the park communities growth conditions on the SCC, direct freezing in the climatic chamber, structural and biochemical analyses of shoot and resting bud tissues were used. The features of the formation of the epidermis tissue, parenchyma, mechanical and storage tissues in shoots, which can be used to assess the winter hardiness of honeysuckles, are investigated. The nature of frost damages in buds and shoots was determined, and a calendar of morphological and physiological stages of bud organogenesis was made up. The correlation between the shoot water regime and their frost resistance is demonstrated.

Keywords: frost resistance; introduction; *Lonicera*; structure; development

REFERENCES

1. Bulakh P.E., Shumik N.I. *Teoriya ustoychivosti v introduksii rasteniy* [Theory of Stability in Plants Introduction]. Kiev, Naukova dumka Publ., 2013, 151 p. (In Russian).
2. Belyuchenko I.S. *Ekologicheskie aspekty prakticheskoy introduksii rasteniy na sovremennom etape* [Ecological aspect in practical introduction of vegetation on the modern stage]. *Ekologicheskii vestnik Severnogo Kavkaza – The North Caucasus Ecological Herald*, 2007, vol. 3, no. 3, pp. 5-13. (In Russian).
3. Ryabova N.V. *Zhimolost'. Itogi introduksii v Moskve* [Honeysuckles. Results of Introduction in Moscow]. Moscow, Nauka Publ., 1980, 159 p. (In Russian).
4. Hao K.S. (Hopkinson). On the Caprifoliaceae of China. *Contr. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping.*, 1932, vol. 1, no. 5, pp. 93-106.
5. Agrawal A.A., Conner J.K., Stinchcombe J.R. Evolution of plant resistance and tolerance to frost damage. *Ecology Letters*, 2004, vol. 7, no. 12, pp. 1199-1208.
6. Chitanova G.V. K voprosu prevrashcheniya plasticheskikh veshchestv v svyazi s morozoustoychivost'yu nekotorykh subtropicheskikh rasteniy [On the issue of transformation of plastic substance resulting from frost resistance of some subtropical plants]. *Trudy Sukhumskogo botanicheskogo sada – Proceedings of Sukhumi Botanical Garden*, 1987, no. 31, pp. 85-86. (In Russian).

7. Palagecha R.G., Kitaev O.I., Taran N.Yu. Morozostoykost' magnoliy i ledoobrazovanie v tkanyakh pobegov [Frost resistance of magnolia and ice formation in the tissues of shoots]. *Ukrainskiy botanicheskiy zhurnal – Ukrainian Botanical Journal*, 2007, vol. 64, no. 6, pp. 892-899. (In Russian).
8. Trunova T.I. *Rasteniya i nizkotemperaturnyy stress (64-e Timiryazevskie chteniya)* [Plants and Low Temperature Stress (64th Timiryazev Readings)]. Moscow, Nauka Publ., 2007, 54 p. (In Russian).
9. Burdasov V.M. *Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu elementov zimostoykosti sadovykh rasteniy* [Methodic Guide on Definition of Elements of Cold Resistance of Garden Plants]. Moscow, 1984, 18 p. (In Russian).
10. Lishchuk A.I. Metodika opredeleniya kholodostoykosti plodovykh rasteniy [Methods of cold-endurance definition of edibles]. *Fiziologicheskie i biofizicheskie metody v selektsii plodovykh kul'tur* [Physiological and biophysical methods in edibles selection]. Moscow, 1991, pp. 31-36. (In Russian).
11. Elmanova T.S., Akhmatova Z.P. Prodolzhitel'nost' i glubina pokoya u vegetativnykh pochetk persika [The duration and depth of dormancy at vegetative buds of peach]. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada – Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*, 1984, no. 55, pp. 95-99. (In Russian).
12. Pausheva Z.P. *Praktikum po tsitologii rasteniy* [Practice in cytology of plants]. Moscow, Kolos Publ., 1990, 283 p. (In Russian).
13. Kuperman M.F. *Morfofiziologicheskaya izmenchivost' rasteniy v ontogeneze* [Morphophysiological changeability of plants in ontogenesis]. Moscow, Moscow State University Publ., 1963, 65 p. (In Russian).
14. Kytayev O., Solovyova M., Shevchuk M. The investigation ice-forming processes in different fruit plants organs. *Referaty i donisienia wygloszone na 11 ogolnokrajowym seminarium Grupy Roboczej «Mrozoodpornosc»*. Poznań, 1999, pp. 153-157.
15. Lotova L.I., Timokhin A.K. *Anatomiya stebley i vtorichnykh provodyashchikh tkaney drevesnykh rasteniy*. Moscow, Moscow State University Publ., 1990, 58 p. (In Russian).
16. Tumanov I.I. *Fiziologiya zakalivaniya i morozostoykost' rasteniy* [Physiology of Quenching and Cold Resistance of Plants]. Moscow, Nauka Publ., 1979, 350 p. (In Russian).
17. Drozdov S.N., Kurets V.K. *Nekotorye aspekty ekologicheskoy fiziologii rasteniy* [Some Aspects of Ecological Physiology of Plants]. Petrozavodsk, Petrozavodsk State University Publ., 2003, 166 p. (In Russian).
18. Opanasenko V.F., Syrovatko E.E. Anatomogistologicheskie issledovaniya tkaney odnoletnikh pobegov zhimolostey v svyazi s ikh zimostoykost'yu [Anatomic-histologic researches of tissues of one year shoots of honeysuckles resulting from their cold resistance]. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada – Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*, 2003, no. 87, pp. 34-38. (In Russian).
19. Hinch D.K., Zuther E., Hundertmark M., Heyer A.G. The role of compatible solutes in plant freezing tolerance: a case study of raffinose. *Cold Hardiness in Plants: Molecular Genetics, Cell Biology and Physiology. 7th International Plant Cold Hardiness Seminar*. Sapporo, Abstr. Pécs, 2004, p. 203.
20. Sakovich D.A. Kharakter povrezhdeniya pochetk i pobegov dekorativnykh kustarnikov otritsatel'nymi temperaturami v usloviyakh Yuzhnogo berega Kryma [The character of shoots and buds damages in some ornamental shrubs by negative temperatures in the conditions of the South Coast of the Crimea]. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada – Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*, 2006, no. 93, pp. 58-62. (In Russian).

Received 16 July 2017

Brailko Valentina Anatolevna, Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settle., Republic of Crimea, Russian Federation, Research Worker of Reproductive Biology and Plant Physiology Laboratory, e-mail: valentina.brailko@yandex.ru

Для цитирования: Браилко В.А. Морозостойкость и зимостойкость некоторых листопадных видов рода *Lonicera* L. в условиях интродукции на Южном берегу Крыма // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 770-776. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-770-776

For citation: Brailko V.A. Morozostoykost' i zimostoykost' nekotorykh listopadnykh vidov roda *Lonicera* L. v usloviyakh introduktsii na Yuzhnom beregu Kryma [Frost resistance and winter hardiness in some deciduous species of the genus *Lonicera* L. in the conditions of introduction on the Southern coast of the Crimea]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 770-776. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-770-776 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 574.632
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-777-779

ВЛИЯНИЕ ФОСФОГИПСОВЫХ ОТВАЛОВ УВАРОВСКОГО ХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ВОРОНЫ

© М.Е. Буковский¹⁾, И.С. Решетов²⁾

¹⁾ Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
E-mail: mikezz@mail.ru

²⁾ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
119991, Российская Федерация, г. Москва, Ленинские горы, 1
E-mail: reshetov137@gmail.com

Рассмотрено влияние фосфогипсовых отвалов Уваровского химического завода, расположенного в бассейне р. Вороны, на ее экологическое состояние. Проблема антропогенного воздействия на р. Ворону достаточно актуальна. На ее берегах расположены города и поселки городского типа, крупные села. Река является местом отдыха большого числа людей. Изучение возможного негативного влияния промышленных отвалов фосфогипса Уваровского химического завода на р. Ворону проводилось методом биоиндикации, основанным на структуре сообществ водных беспозвоночных. При расчете индекса сапробности Пантле–Букка в модификации М.В. Чертопруда не установлено значительного влияния отвалов фосфогипса на качество воды в р. Вороне.

Ключевые слова: индекс сапробности; качество воды; река Ворона; фосфогипс; экологическое состояние

Современный научно-технический прогресс во всем мире непосредственным образом связан с глобальным использованием природных ресурсов и накоплением техногенных отходов. В нашем регионе одним из наиболее значимых примеров данной проблемы являются фосфогипсовые отвалы Уваровского химического завода. Среди возможных последствий, вызванных их длительным нахождением под открытым небом, одно из первых мест занимает эвтрофикация близлежащих водоемов. Эвтрофикацией называется процесс ухудшения качества воды из-за избыточного поступления в водоем биогенных элементов, в первую очередь, соединений азота и фосфора. А поскольку в фосфогипсе содержится значительное количество соединений фосфора, мы решили провести исследование влияния фосфогипсовых отвалов Уваровского химического завода на экологическое состояние близлежащей реки Вороны.

Уваровский химический завод функционировал с 1962 по 2000 г. Основным выпускаемым продуктом предприятия был двойной суперфосфат, получаемый методом обработки апатитов серной кислотой. Одним из побочных продуктов данного процесса являлся фосфогипс, который в дальнейшем никак не использовался и складировался на открытом полигоне. Согласно нашим расчетам, объем накопленного в отвалах фосфогипса может достигать более 10 млн тонн. В составе уваровского фосфогипса содержится порядка 96 % гипса ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$), основные примеси – фосфорная кислота (H_3PO_4), плавиковая кислота (HF) и серная кислота (H_2SO_4) [1].

Река Ворона является вторым по величине водотоком в Тамбовской области. Длина реки 454 км, пло-

щадь бассейна 13200 км². Начинается в Пензенской области, на протяжении 216 км протекает по восточной и юго-восточной частям Тамбовской области, затем уходит на территорию Воронежской области и впадает в реку Хопер [2]. По течению Вороны на территории Тамбовской области расположены города Кирсанов и Уварово, райцентры Инжавино и Мучкапский, а также крупные села. Кроме того, в среднем течении реки Вороны расположен государственный природный заповедник «Воронинский». Расстояние от полигона, на котором расположены отвалы фосфогипса, до реки Вороны составляет всего 6 км. Кроме того, в непосредственной близости от данного полигона протекает ручей Подгорный, являющийся правым притоком Вороны. В совокупности это делает вероятность попадания отходов, расположенных на этом полигоне, в реку Ворону достаточно высокой.

Для оценки качества воды мы использовали метод биоиндикации, а именно определение сапробности водоема по составу сообществ макрозообентоса с использованием индекса Пантле–Букка в модификации М.В. Чертопруда [3].

Нами были отобраны пробы макробентоса в трех точках. Первая точка была расположена выше г. Уварово недалеко от с. Перевоз. Вторая точка находилась ниже по течению от г. Уварово в районе с. Моисеево. Третью контрольную точку мы расположили в условно чистой зоне реки Вороны на территории Воронинского заповедника.

Отлов водных беспозвоночных из донного грунта проводился с помощью стандартной драги. На каждом створе изъятие беспозвоночных проводилось из 0,15 м³ донного грунта. Отлов водных беспозвоночных на за-

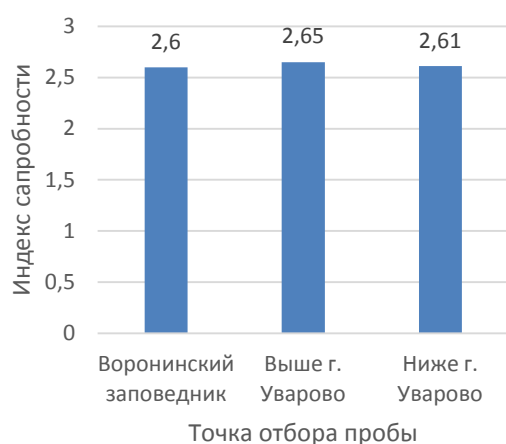


Рис. 1. Значение индекса сапробности

рослях макрофитов и в толще воды осуществлялся с помощью гидрологического сачка. Объем процеженной через сачок воды на каждом створе составлял $0,7 \text{ м}^3$. В пределах каждого створа организмы изымались со всех доступных биотопов (береговые склоны, различные типы дна, заросли макрофитов). Пойманные водные беспозвоночные определялись с помощью определителя пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий [4].

Буковский Михаил Евгеньевич, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, кандидат географических наук, доцент, зав. лабораторией мониторинга агроклиматического и водно-ресурсного потенциалов территорий НИИ экологии и биотехнологии, e-mail: mikezzz@mail.ru

Решетов Иван Сергеевич, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация, аспирант, кафедра гидробиологии биологического факультета, e-mail: reshetov137@gmail.com

UDC 574.632

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-777-779

INFLUENCE OF PHOSPHOGYPSUM DROPS OF UVAROVO CHEMICAL PLANT ON ECOLOGICAL STATE OF VORONA RIVER

© M.E. Bukovsky¹, I.S. Reshetov²

¹Tambov State University named after G.R. Derzhavin
33 Internatsionalnaya St., Tambov, Russian Federation, 392000
E-mail: mikezzz@mail.ru

²Lomonosov Moscow State University
1 Leninskiye gory, Moscow, Russian Federation, 119991
E-mail: reshetov137@gmail.com

The influence of phosphogypsum drops of Uvarovo chemical plant on ecological state of Vorona river is analyzed. The problem of anthropogenic influence on Vorona river is sufficiently actual. The cities and towns, large villages are located on its banks. The river is a popular recreation place of large numbers of people. Investigation of possible negative influence of industrial phosphogypsum drops of Uvarovo chemical plant on ecological state of Vorona river was conducted by the method of biological indication, based on structure of communities of freshwater invertebrates. The calculation of Pantle–Bukk saprobity index in the modification

После разбора всех проб и определения найденных организмов был рассчитан индекс сапробности Пантле–Букка в модификации М.В. Чертопрада.

Значения индекса сапробности представлены на диаграмме (рис. 1).

Как можно увидеть на рис. 1, сапробность на всех трех створах отличается незначительно. На всех точках отбора значение индекса сапробности соответствует α -мезосапробной зоне.

Исходя из полученных нами результатов можно сделать вывод об отсутствии заметного влияния фосфогипсовых отвалов Уваровского химического завода на экологическое состояние реки Вороны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Золотухин С.Н., Драпалюк А.А. Переработка техногенного отхода фосфогипса в строительный материал на основе гипса на примере отходов фосфогипса в г. Уварово, Тамбовская область // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. 2013. № 1. С. 95-101.
2. Реки Тамбовской области. Каталог / под ред. Н.И. Дудника. Тамбов, 1991. 48 с.
3. Чертопрад М.В. Модификация метода Пантле–Букка для оценки загрязнения водотоков по качественным показателям макробентоса // Водные ресурсы. М., 2002. Т. 29. № 3. С. 337-342.
4. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные / под ред. С.Я. Цалолыхина. СПб., 1994. 400 с.

Поступила в редакцию 7 июля 2017 г.

of M.V. Chertoprud not established a significant effect of phosphogypsum dumps on water quality in the Vorona river.

Keywords: saprobic index; water quality; Vorona river; phosphogypsum; ecological state

REFERENCES

1. Zolotukhin S.N., Drapalyuk A.A. Pererabotka tekhnogenogo otkhoda fosfogipsa v stroitel'nyy material na osnove gipsa na primere otkhodov fosfogipsa v g. Uvarovo, Tambovskaya oblast' [Processing of technogenic withdrawal of the phosphite in the construction material on the basis of plaster on the example of phosphite waste in g. Uvarovo, the Tambov region]. *Nauchnyy vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Vysokie tekhnologii. Ekologiya – Scientific Newsletter of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. High-Tech Solutions. Ecology*, 2013, no. 1, pp. 95-101. (In Russian).
2. Dudnik N.I. (ed.). *Reki Tambovskoy oblasti. Katalog* [Rivers of Tambov Province. Catalogue]. Tambov, 1991, 48 p. (In Russian).
3. Chertoprud M.V. Modifikatsiya metoda Pantle–Bukka dlya otsenki zagryazneniya vodotokov po kachestvennym pokazatelyam makrobentosa [Modification of Pantle–Bukk method of assessment of water pollution by qualitative characteristics of macrobenthos]. *Vodnye resursy – Water Resources*, 2002, vol. 29, no. 3, pp. 337-342. (In Russian).
4. Tsalolikhin S.Ya. (ed.). *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territoriy. T. 1. Nizshie bespozvonochnye* [Identification Guide of Freshwater Invertebrates of Russia and Neighboring Areas. Vol. 1. Lower Invertebrates]. St. Petersburg, 1994, 400 p. (In Russian).

Received 7 July 2017

Bukovsky Michail Evgenevich, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Candidate of Geography, Associate Professor, Head of Agro-Climatic and Water Resort Monitoring Laboratory in Research Institute of Ecology and Biotechnology of Scientific Research Institute of Ecology and Biotechnology, e-mail: mikezzz@mail.ru

Reshetov Ivan Sergeevich, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation, Post-Graduate Student, Hydrobiology Department of Biological Faculty, e-mail: reshetov137@gmail.com

Для цитирования: Буковский М.Е., Решетов И.С. Влияние фосфогипсовых отвалов Уваровского химического завода на экологическое состояние реки Вороны // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 777-779. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-777-779

For citation: Bukovsky M.E., Reshetov I.S. Vliyanie fosfogipsovykh otvalov Uvarovskogo khimicheskogo zavoda na ekologicheskoe sostoyanie reki Vorony [Influence of phosphogypsum drops of Uvarovo chemical plant on ecological state of Vorona river]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 777-779. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-777-779 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 574.21

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-780-786

ЦЕНОМОРФЫ ФЛОРЫ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ФИТОИНДИКАЦИЯ БИОТОПОВ

© М.С. Дрогунова¹⁾, Н.Н. Назаренко²⁾

¹⁾ Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
E-mail: marinochka280495@mail.ru

²⁾ Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет
454080, Российская Федерация, г. Челябинск, пр-т Ленина, 69
E-mail: nnazarenko@hotmail.com

Рассмотрена система ценоморф видов сосудистых растений А.Л. Бельгарда как индикаторов биотопов для 1334 видов сосудистых растений флоры Тамбовской области. Используются унифицированные фитоиндикационные шкалы по 12 экологическим факторам. Дискриминантный анализ показал высокую точность классификации – большая часть ценоморф достаточно точно определяется в шкалах. Ведущими факторами классификации видов на ценоморфы являются (по убыванию значимости): минимальные величины почвенного увлажнения, бедность почвенного раствора солями и минимальные показатели освещенности в биотопах. Ординация ценоморф определяет ряды биотопического и ценопотического замещения: почвенного увлажнения, освещенности, солевого режима и кислотности почв. Указанные ряды соответствуют зональным факторам распределения биотопов. Определены интервалы оптимумов ценоморф в фитоиндикационных шкалах, характеризующие ценоморфы как фитоиндикаторы биотопов.

Ключевые слова: эколого-ценопотические группы; ценоморфы; фитоиндикация биотопов

ВВЕДЕНИЕ

Оценка биотопов является одной из приоритетных задач экологических исследований. Однако характеристика экологических факторов прямыми методами часто является дорогой и трудоемкой, особенно для получения экспресс-информации при охвате большого количества исследуемых объектов. В этой связи широкое развитие получили фитоиндикационные методы исследования биотопов. Для них можно выделить два методических подхода – во-первых, с использованием фитоиндикационных шкал [1–2], во-вторых, индикаторных групп видов растений [3–4]. При этом возможен комплексный подход, включающий в себя использование шкал, а также выделение индикаторных групп сосудистых растений [5–8]. В качестве индикаторных групп можно рассматривать ценоморфы – эколого-ценопотические группы, рассматриваемые с точки зрения адаптации вида к фитоценозу в целом [3; 9]. Выделенные ценоморфы являются фитоиндикаторами как отдельных факторов, так и их комплексов [7–8] и могут применяться при оценке биотопов.

Задачей данной работы является оценка возможности и адекватности применения системы ценоморф для фитоиндикации биотопов в условиях Тамбовской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Современная схема ценоморф, характерных для Тамбовской области, включает в себя следующие базовые эколого-ценопотические группы: Аq – акванты, виды

водных ценозов, Сг – кретофиты, виды меловых обнажений, Hal – галофиты, виды засоленных биотопов, Pтг – петрофиты, виды скальных обнажений, Pal – палюданты, виды прибрежно-водных и болотных местообитаний, Pг – пратанты, луговые виды, Ps – псаммофиты, виды песчаных ценозов, Sil – силванты, лесные виды, St – степанты, степные виды, Ru – рудеранты, виды сорной растительности и нарушенных деятельностью человека природных экосистем, Cul – культивируемые дичающие виды.

В работе использовались унифицированные шкалы [2], которые соответствуют шкалам Цыганова [1] для режимов термо- (Тm) и криоклимата (Сг), почвенного увлажнения (Hd), солевого (Tr, Sl), азотного (Nt) режимов и переменности увлажнения (fH), а также с небольшой детализацией соответствуют балльные оценки кислотного режима (Rc), континентальности (Kn) и омброрежима (Om). Шкала освещенности (Lc) является обратной шкалой освещенности Цыганова. Шкала аэрации (Ae) соответствует одноименной шкале Л.Г. Раменского с небольшой детализацией. Принятые шкалы являются интервальными, поэтому для анализа были использованы минимальное и максимальное балльные значения в каждой из шкал.

Для анализа оценки распределения ценоморф в пространстве фитоиндикационных шкал использовался метод экспертно-статистической оценки [10–11]. Виды сводились в единую базу данных, где для них на основе анализа встречаемости в различных типах фитоценозов определялась ценоморфа и указывались показатели оценок в фитоиндикационных шкалах. Дискриминантный анализ в рамках статистической оценки выпол-

Таблица 1

Характеристика ценоморф флоры Тамбовской области

Ценоморфа	Число видов			
	в анализе	точно оцененных, %	после анализа	«ядерных»
Aq	44	93,2	52	41
Cr	12	16,7	1	1
Cul	24	–	–	–
Hal	35	82,9	40	29
Pal	205	78,0	214	148
Pr	279	55,2	350	81
Ps	83	41,0	69	22
Ptr	2	50,0	2	–
Ru	186	56,5	171	62
Sil	279	62,7	161	152
St	185	68,1	274	80
Итого	1334	62,1	1334	616

нялся по алгоритму Discriminant Function Analysis (DFA) статистического пакета Statistica v.10. Процедура классификации была итерационной.

Данная классификация является предварительной.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего проанализировано 1334 вида сосудистых растений флоры Тамбовской области. Точность экспертной классификации флоры на ценоморфы (табл. 1) составляет 62,1 % (при последующих итерациях – 90,9 %). Отсутствие абсолютной точности указывает на объективное существование т. н. переходных ценоморф, характерных для различного типа экотон. Кроме того, в результате классификации полностью исчезла группа культурных и дичающих видов. При этом, в отличие от Южного Урала [8], на Тамбовщине культуранты перешли преимущественно в луговую и рудеральную ценоморфы. Последнее соответствует тому, что натурализация дичающих видов идет в сторону проникновения в наиболее характерные для региона биотопы через антропогенно нарушенные их варианты.

Наиболее проблемными в плане точности экспертной оценки для флоры Тамбовщины являются группы кретофитов, петрофитов и псаммофитов, что характерно для этих ценоморф и в других природно-географических зонах [7–8]. Некоторые ценоморфы после анализа увеличили численный состав за счет переходов из других групп. Особенно характерно это для луговой и, в меньшей степени, степной ценоморф, что связано с распространенностью этих биотопов на территории Тамбовской области, в результате чего виды со сравнительно широкой экологической валентностью тяготеют к «типичным» для региона биотопам.

Теория «ядро – сателлиты» [12–14] предполагает наличие видов, наиболее типичных для определенных биотопов. Соответственно, в рамках ценоморф выделяются соответствующие «ядерные» виды – апостериорная вероятность отнесения их к экспертно выделенной ценоморфе определялась как 0,6 и выше [10]. Наиболее устойчивыми группами с наибольшей долей экспертных «ядерных» видов для флоры Тамбовщины являются водная, галофильная, болотная и лесная (табл. 1). При этом самая многочисленная луговая це-

номорфа характеризуется наименьшей долей «ядерных» видов, что указывает на ее гетерогенность и неустойчивость. Кроме того, выделение «ядерных» видов для рудеральной группы указывает на формирование на Тамбовщине устойчивых рудеральных биотопов, находящихся в условиях постоянного антропогенного пресса.

При уточнении видового состава ценоморф определялись следующие переходы видов между группами: водные виды – единичные исключительно в болотную группу; кретофиты – преимущественно в степную, единично – псаммофильную, галофиты – единичные в различные ценоморфы; болотные – преимущественно в луговую, менее часто – в водную и лесную; луговые – преимущественно в степную, менее – в болотную и сорную, еще менее – в лесную, также отмечаются переходы в галофиты и псаммофиты; псаммофиты – преимущественно в степную, гораздо в меньшей степени – рудеральную и луговую; рудеранты – преимущественно в степную и луговую; лесные – преимущественно в луговую, степную и гораздо в меньшей степени в болотную и степную; степные – преимущественно в луговую и в гораздо меньшей степени – псаммофильную и рудеральную. Таким образом, характер переходов видов между группами определяется зональными особенностями выбранного района исследования и отвечает как экологии изученных видов, так и экологическим особенностям территории.

При дискриминантном анализе ценоморф в пространстве фитоиндикационных шкал большинство переменных являются статистически значимыми для классификации. Ведущими факторами классификации являются (по убыванию): режим почвенного увлажнения (минимальные показатели) – минимальная освещенность – минимальный солевой режим (бедность почвенного раствора солями) – максимальный режим почвенной аэрации (низкая порозность почвы). Анализ точности экспертной классификации видов на ценоморфы с редукцией фактора показал, что наименьшая точность группировки видов в ценоморфы наблюдалась при удалении из анализа режимов почвенного увлажнения и освещенности (табл. 2). Соответственно, именно эти режимы биотопов и являются определяющими при индикации ценоморфами. Для отдельных ценоморф критическими факторами, определяющими

Точность классификации при исключении фактора, %

Фактор	Ценоморфа									
	St	Ru	Hal	Ptr	Ps	Pr	Pal	Sil	Aq	Cr
hd	64,3	52,2	85,7	50,0	41,0	49,5	76,1	62,4	93,2	16,7
fh	67,6	58,6	80,0	50,0	36,1	55,9	80,0	63,1	95,5	8,3
rc	68,1	55,4	82,9	50,0	43,4	54,5	77,1	63,4	93,2	16,7
sl	67,6	57,5	77,1	50,0	42,2	54,1	79,0	60,9	93,2	16,7
Ca	68,1	52,2	82,9	0,0	31,3	56,6	78,0	63,1	95,5	8,3
nt	65,9	50,5	80,0	50,0	30,1	56,6	81,0	62,7	93,2	16,7
ae	67,0	52,7	82,9	50,0	32,5	54,8	73,7	63,4	88,6	16,7
tm	70,3	55,4	82,9	50,0	37,3	53,8	80,0	60,6	93,2	16,7
om	65,9	52,7	82,9	50,0	42,2	55,9	77,1	61,6	90,9	8,3
Kn	66,5	54,3	82,9	50,0	41,0	55,6	78,5	62,4	93,2	16,7
Cr	68,6	53,8	82,9	50,0	43,4	55,6	78,5	62,7	93,2	8,3
Lc	66,5	52,2	82,9	50,0	37,3	41,6	77,1	67,4	93,2	16,7

их ценность как индикаторов биотопов, являются: для степных видов – режим почвенного увлажнения; для рудерантов – содержание в почве азота; для галофитов – солевой режим; для петрофитов – содержание в почве кальция; для псаммофитов – содержание в почве азота; для луговых видов – режим освещенности; для болотных видов – режим почвенной аэрации; для лесных видов – солевой режим и режим термоклимата; для водных – режим аэрации (высокая насыщенность воздухом); для кретофитов – режимы кальция, переменности увлажнения, омброрежим (атмосферное увлажнение) и криорежим (минимальные зимние температуры).

Анализ распределения ценоморф в пространстве квадрата расстояния Махаланобиса (рис. 1), построенного методом максимального корреляционного пути, показывает, что характер взаимодействия ценоморф флоры Тамбовщины соответствует таковым для флоры степного юга Челябинской области, Украины и Крыма [7–8]. Выделяется лугово-рудерально-степной единый ценогический комплекс. Также видны несколько рядов биотопического и ценогического замещения: 1) почвенного увлажнения от аквантов – палюдантов через центр к петрофитам и отдельно к псаммофитам и кретофитам; 2) солевого режима и почвенной аэрации (от сальвантов через пратанты и степанты к петрофитам и псаммофитам). Также выделенные ряды являются рядами биотопического замещения освещенности. Отличия флоры Тамбовской области от флор степного юга Челябинской области, Украины и Крыма является прямой связью между галофильными видами и степными, а не луговыми, что связано с характером зонального распределения биотопов.

Существование рядов биотопического замещения подтверждается характером распределения ценоморф в первых трех дискриминантных осях (Root1, Root2, Root3) – рис. 2. Первая дискриминантная ось однозначно идентифицируется как биотопический ряд замещения режима почвенного увлажнения, идущий от кретофитов и степной петрофитной и пасмоофитной групп к аквантам. Вторая дискриминантная ось наиболее вероятно отвечает режиму освещенности (от облигатно гелиофитной галофильной группы к сциофильным сальвантам). Третья ось, вероятнее всего, идентифицирует эдафический ряд замещения, определяю-

щийся преимущественно с режимом минерализованности почвенного раствора и кислотности почв.

Использование ценоморф в качестве индикаторов биотопов возможно на основе выделения центроидов оптимумов по следующим режимам экологических факторов в фитоиндикационных шкалах (табл. 3).

Кретофиты (Cr) – наименьшие величины оптимума почвенного увлажнения (стенотопные субсерофиты), максимальные показатели режима кальция при крайне узкой его амплитуде (стенотопные карбонатифилы) и континентальности (эвритопные субконтиненталы). Кроме того, группа характеризуется узкой амплитудой режима кислотности почв (стенотопные нейтрофилы) и криорежима (стенотопные субкриофиты).

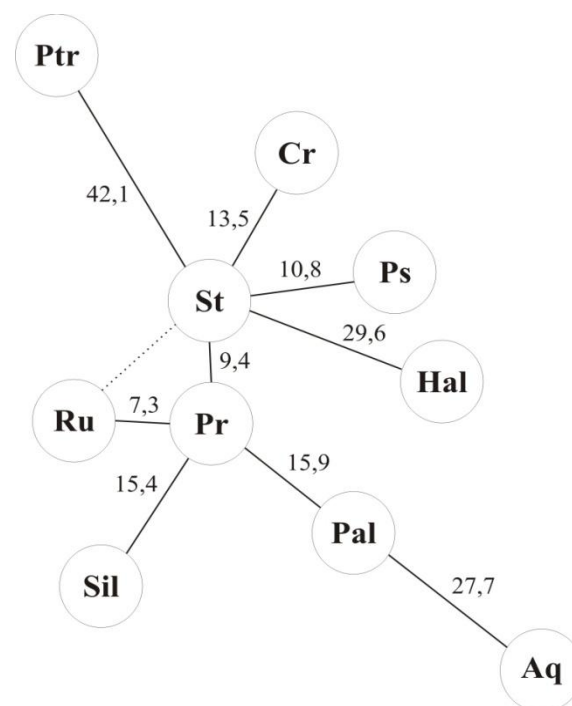


Рис. 1. Распределение ценоморф в факторном пространстве по матрице квадрата Махаланобиса

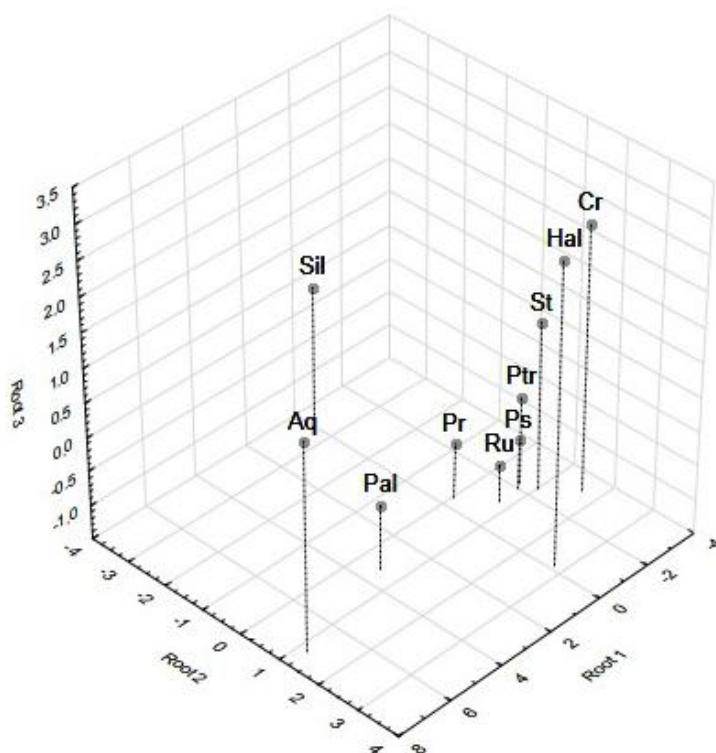


Рис. 2. Распределение ценоморф в факторном пространстве первых трех дискриминантных функций

Таблица 3

Положение ценоморф в фитоиндикационных шкалах

Фактор	Ценоморфа									
	St	Ru	Hal	Ptr	Ps	Sil	Pr	Pal	Aq	Cr
Почвенное увлажнение	4	6	7	5	5	8	7	12	18	3
	12	14	16	12	13	16	16	19	22	12
Переменность увлажнения почвы	4	5	7	6	6	4	5	4	2	3
	8	9	10	9	10	7	9	8	6	6
Кислотность почвы	7	6	9	4	4	5	6	5	6	8
	11	11	13	9	10	10	10	9	11	12
Солевой режим почвы	6	5	11	4	4	4	4	4	6	8
	12	11	16	10	10	9	11	10	11	13
Содержание в почве кальция	7	4	5	4	3	4	5	3	4	10
	11	9	9	15	8	9	9	7	8	12
Азотный режим почвы	2	4	3	2	1	4	3	4	4	3
	7	9	8	7	6	9	8	8	9	6
Режим почвенной аэрации	4	4	5	4	3	5	5	8	12	4
	7	8	10	8	7	9	8	12	14	7
Терморезим	7	6	7	7	6	5	5	4	5	7
	12	13	12	13	11	12	12	12	13	11
Омброрезим	8	6	6	11	8	10	9	9	6	6
	13	16	13	15	14	16	16	16	16	14
Континентальность	6	3	6	6	6	4	3	3	3	8
	15	14	14	11	14	13	14	14	15	16
Криорезим	6	6	5	6	6	5	5	4	3	5
	11	13	11	11	11	11	11	12	13	10
Освещенность	7	7	7	7	7	3	6	6	6	7
	9	9	9	9	9	7	9	9	8	9

Примечание: в таблице по каждому фактору в верхней строке и нижней, соответственно, минимальное и максимальное значения оптимума ценоморф.

Петрофиты (Ptr) характеризуются наименьшими показателями режима кислотности почв (стенотопные субацидофилы) и высокими показателями терморегима (стенотопные субмезотермы). Также для группы характерна узкая амплитуда режима омброклимата (стенотопные субомброфиты).

Псаммофиты (Ps) – наименьшие величины режима почвенного азота при его узкой амплитуде (стенотопные субанитрофилы) и высокой аэрации почв (стенотопные субаэрофилы) при максимальных величинах режима переменности увлажнения (стенотопные гемигидроконрастофилы). Для группы отмечается узкая амплитуда криорежима (стенотопные гемикриофиты).

Рудеранты (Ru) – максимальные величины оптимума азотного режима (эвритопные нитрофилы) и терморегима (стенотопные субмезотермы).

Галофиты (Hal) характеризуются наибольшими величинами кислотного (стенотопные базифилы), солевого (гликотрофы – галотрофы) режима и режима переменности почвенного увлажнения (стенотопные гидроконтрастофилы) при узкой их амплитуде. Для группы также отмечаются минимальные показатели омбро-режима (стенотопные мезоаридофиты).

Сильванты (Sil) – отличительной чертой группы являются наименьшие показатели солевого режима (стенотопные семизвтрофы) и освещенности (сциофиты – гелиосциофиты) при самой широкой его амплитуде.

Палиоданты (Pal) характеризуются как стенотопные гигрофиты с минимальными показателями режима кальция в почве (стенотопные гемикарбонатофобы).

Акванты (Aq) характеризуются максимальными оптимумами режима увлажнения при узкой его амплитуде (стенотопные гидрофиты) и аэрации субстрата при узкой его амплитуде (стенотопные мегааэрофобы) при минимальных значениях и узкой амплитуде переменности увлажнения (стенотопные гидроконтрастофобы).

Степанты (St) характеризуются узкими амплитудами по режимам почвенного увлажнения (стенотопные субксерофиты), омбро-режима (стенотопные субаридофиты) и криорежима (стенотопные гемикриофиты).

ВЫВОДЫ

На основе рабочей системы А.Л. Бельгарда по результатам экспертно-статистической оценки для флоры Тамбовской области выделено 10 ценоморф.

Выполненная классификационными методами оценка ценоморф в пространстве фитоиндикационных шкал позволила выделить оптимумы групп по 12 эдафическим и климатическим факторам, которые соответствуют ведущим экологическим факторам биотопов Тамбовской области. Определенные показатели экологических оптимумов для ценоморф преимущественно

соответствуют оптимумам ценоморф флоры Украины и Крыма. При этом некоторые ценоморфы флоры Тамбовской области характеризуются специфическими режимами лимитирующих факторов.

Характер распределения ценоморф в биотопах определяется минимальными величинами почвенного увлажнения, бедностью почвенного раствора солями и минимальными показателями освещенности в биотопах. Указанные факторы в целом соответствуют факторам ординации ценоморф флоры Украины и Крыма.

Выделенные для флоры Тамбовской области ценоморфы могут использоваться в качестве фитоиндикаторов биотопов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Цыганов Д.Н.* Фитоиндикация экологических факторов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 198 с.
2. *Didukh Ya.P.* The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv: Phytosociocentre, 2011. 176 p.
3. *Бельгард А.Л.* Лесная растительность юго-востока УССР. Киев: КГУ, 1950. 263 с.
4. *Матвеев Н.М.* Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны). Самара: Самар. ун-т, 2006. 311 с.
5. *Назаренко Н.Н., Дидур О.А.* Ценоморфы естественных лиственных лесов северной степи Украины // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2012. Т. 20. Вип. 1. С. 66-77.
6. *Назаренко Н.Н.* Эколого-ценотические группы или экоморфы А.Л. Бельгарда – сравнительный анализ на примере лиственных лесов северной степи Украины // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2013. Т. 18. Вып. 6-2. С. 3203-3207.
7. *Назаренко Н.Н.* Ценоморфы как фитоиндикаторы биотопов // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. 2016. Т. 24. Вип. 1. С. 8-14.
8. *Назаренко Н.Н.* Ценоморфы флоры степной зоны Южного Урала (на примере Челябинской области) // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2016. Т. 21. Вып. 5. С. 1889-1896. DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-5-1889-1896
9. *Тарасов В.В.* Флора Дніпропетровської і Запорізької областей. Видання друге. Доповнене та виправлене. Дніпропетровськ: Ліра, 2012. 296 с.
10. *Смирнов В.Э., Ханина Л.Г., Бобровский М.В.* Обоснование системы эколого-ценотических групп видов растений лесной зоны Европейской России на основе экологических шкал, геоботанических описаний и статистического анализа // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 2006. Т. 111. Вып. 2. С. 36-47.
11. *Смирнов В.Э.* Функциональная классификация растений методами многомерной статистики // Математическая биология и биоинформатика. 2007. Т. 2. № 1. С. 1-17.
12. *Collins S.L., Glenn S.M.* A hierarchical analysis of species' abundance patterns in grassland vegetation // American Naturalist. 1990. V. 135. № 5. P. 633-648.
13. *Collins S.L., Glenn S.M., Roberts D.W.* The hierarchical continuum concept // Journal of Vegetation Science. 1993. V. 4. № 2. P. 149-156.
14. *Martinez K.A., Gibson D.J., Middleton B.A.* Core-satellite species hypothesis and native versus exotic species in secondary succession // Plant Ecology. 2015. V. 216. № 3. P. 419-427.

Поступила в редакцию 28 февраля 2017 г.

Дрогунова Марина Сергеевна, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, студентка института математики, естественных наук и информационных технологий, e-mail: marinocha280495@mail.ru

Назаренко Назар Николаевич, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор кафедры химии, экологии и методики обучения химии, e-mail: nnazarenko@hotmail.com

UDC 574.21

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-780-786

COENOMORPHS OF TAMBOV PROVINCE FLORA AND BIOTOPES' PHYTOINDICATION

© M.S. Drogunova¹⁾, N.N. Nazarenko²⁾

¹⁾ Tambov State University named after G.R. Derzhavin
33 Internatsionalnaya St., Tambov, Russian Federation, 392000
E-mail: marinochka280495@mail.ru

²⁾ South Ural State Humanitarian Pedagogical University
69 Lenin Ave., Chelyabinsk, Russian Federation, 454080
E-mail: nnazarenko@hotmail.com

The A.L. Belgard system of vascular plants species of coenomorphs as indicators of biotopes is described for 1334 species of vascular plants of Tambov province flora. Standardized phytoindicational scales by the 12 environmental factors are used. Discriminate analysis has shown high accuracy of classification: a great part of coenomorphs is accurately determined in scales. The principal factors of species discrimination by the coenomorphs are (in descending order of significance): minimum values of soil moisture, the poverty of the soil solution of salts and the minimum values of illumination intensity in the habitats. The ordination of coenomorphs has determined the rows of biotope and coenotic substitution: soil moisture, illumination intensity, soil salt and acidity regimes. These rows correspond to the zonal factors of habitats' allocation. Intervals of coenomorphs' optimums in phytometer scales, which characterized the coenomorphs as phytoindicators of biotopes, are detected.

Keywords: ecological-coenotical groups; coenomorphs; habitats phytoindication

REFERENCES

1. Tsyganov D.N. *Fitoindikatsiya ekologicheskikh faktorov v podzone khvoynno-shirokolistvennykh lesov* [Phytoindication of Ecological Factors in Subband of Acerous Broadleaf Forests]. Moscow, Nauka Publ., 1983, 198 p. (In Russian).
2. Didukh Ya.P. The Ecological Scales for the Species of Ukrainian Flora and Their Use in Synphytoindication. Kiev, Phytosociocentre Publ., 2011, 176 p.
3. Belgard A.L. *Lesnaya rastitel'nost' yugo-vostoka USSR* [The Forest Vegetation of South-East of the USSR]. Kiev, Kiev State University Publ., 1950, 263 p. (In Russian).
4. Matveev N.M. *Bioekologicheskiy analiz flory i rastitel'nosti (na primere lesostepnoy i stepnoy zony)* [Bioecological Analysis of Flora and Vegetation (Basing on the Example of Forest-Steppe and Steppe Zones)]. Samara, Samara University Publ., 2006, 311 p. (In Russian).
5. Nazarenko N.N., Didur O.A. Tsenomorfy estestvennykh listvennykh lesov severnoy stepi Ukrainy [Cenomorphs of natural greenwoods of northern steppe of Ukraine]. *Visnyk Dnipropetrovs'kogo universytetu. Biologiya. Ekologiya – Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, Ecology*, 2012, vol. 20, no. 1, pp. 66-77. (In Russian).
6. Nazarenko N.N. Ekologo-tsenoticheskie gruppy ili ekomorfy A.L. Belgarda – sravnitel'nyy analiz na primere listvennykh lesov severnoy stepi Ukrainy [Ecological-coenotical groups of A.L. Belgard's ecomorphs – comparative analysis by example of northern-steppe of Ukraine deciduous forests]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2013, vol. 18, no. 6-2, pp. 3203-3207. (In Russian).
7. Nazarenko N.N. Tsenomorfy kak fitoindikatory biotopov [Cenomorphs as phytometers of biotopes]. *Visnyk Dnipropetrovs'kogo universytetu. Biologiya. Ekologiya – Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, Ecology*, 2016, vol. 24, no. 1, pp. 8-14. (In Russian).
8. Nazarenko N.N. Tsenomorfy flory stepnoy zony Yuzhnogo Urala (na primere Chelyabinskoy oblasti) [Cenomorphs of South Ural steppe flora (basing on the example of Chelyabinsk region)]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2016, vol. 21, no. 5, pp. 1889-1896. (In Russian). DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-5-1889-1896
9. Tarasov V.V. *Flora Dnipropetrovs'koi' i Zaporiz'koi' oblastej. Vydanja druge. Dopovnene ta vypravlene*. Dnipropetrovsk, Lira Publ., 2012, 296 p. (In Ukrainian).
10. Smirnov V.E., Khanina L.G., Bobrovskiy M.V. Obosnovanie sistemy ekologo-tsenoticheskikh grupp vidov rasteniy lesnoy zony Evropeyskoy Rossii na osnove ekologicheskikh shkal, geobotanicheskikh opisaniy i statisticheskogo analiza [Validation of the Ecological-Coenotical groups of vascular plant species for European Russian forests on the basis of ecological indicator values, vegetation releves and statistical analysis]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskiiy – Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series*, 2006, vol. 111, no. 2, pp. 36-47. (In Russian).
11. Smirnov V.E. Funktsional'naya klassifikatsiya rasteniy metodami mnogomernoy statistiki [Functional Classification of Plants by Multivariate Analysis]. *Matematicheskaya biologiya i bioinformatika – Mathematical Biology and Bioinformatics*, 2007, vol. 2, no. 1, pp. 1-17. (In Russian).

12. Collins S.L., Glenn S.M. A hierarchical analysis of species' abundance patterns in grassland vegetation. *American Naturalist*, 1990, vol. 135, no. 5, pp. 633-648.
13. Collins S.L., Glenn S.M., Roberts D.W. The hierarchical continuum concept. *Journal of Vegetation Science*, 1993, vol. 4, no. 2, pp. 149-156.
14. Martinez K.A., Gibson D.J., Middleton B.A. Core-satellite species hypothesis and native versus exotic species in secondary succession. *Plant Ecology*, 2015, vol. 216, no. 3, pp. 419-427.

Received 28 February 2017

Drogunova Marina Sergeevna, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Student of Mathematics, Natural Science and Informational Technologies Institute, e-mail: marinochka280495@mail.ru

Nazarenko Nazar Nikolaevich, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor of Chemistry, Ecology and Methods of Chemistry Teaching Department, e-mail: nnazarenko@hotmail.com

Для цитирования: Дрогунова М.С., Назаренко Н.Н. Ценоморфы флоры Тамбовской области и фитоиндикация биотопов // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 780-786. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-780-786

For citation: Drogunova M.S., Nazarenko N.N. Tsenomorfy flory Tambovskoy oblasti i fitoindikatsiya biotopov [Coenomorphs of Tambov province flora and biotopes' phytoindication]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 780-786. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-780-786 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 574.21
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-787-793

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ УМЕРЕННОЙ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ КАК ФИТОИНДИКАТОРЫ БИОТОПОВ (НА ПРИМЕРЕ ФЛОРЫ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

© М.С. Дрогунова¹⁾, Н.Н. Назаренко²⁾

¹⁾ Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
E-mail: marinochka280495@mail.ru

²⁾ Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет
454080, Российская Федерация, г. Челябинск, пр-т Ленина, 69
E-mail: nnazarenko@hotmail.com

Рассмотрена система эколого-ценотических групп (ЭЦГ) видов сосудистых растений как индикаторов биотопов для 1334 видов сосудистых растений флоры Тамбовской области. Используются унифицированные фитоиндикационные шкалы по 12 экологическим факторам. Дискриминантный анализ показал высокую точность классификации – большая часть ЭЦГ достаточно точно определяется в шкалах. Ведущими факторами классификации видов на ЭЦГ являются (по убыванию значимости): минимальная освещенность (затенение) – кислотность почв – максимальный режим почвенной аэрации (низкая порозность почвы). Ординация ЭЦГ определяет ряды биотопического и ценотического замещения: 1) почвенного увлажнения от степной ЭЦГ через луговые ЭЦГ к водно-болотным; 2) ряд лесных ЭЦГ освещенности и кислотности почв. Указанные ряды соответствуют зональным факторам распределения биотопов. Определены интервалы оптимумов ЭЦГ в фитоиндикационных шкалах, индикативная ценность системы ЭЦГ для оценки биотопов Тамбовской области позволяет их использовать преимущественно в качестве фитоиндикаторов комплексных факторов среды либо для построения градиентов ведущих экологических факторов.

Ключевые слова: эколого-ценотические группы; фитоиндикация биотопов

ВВЕДЕНИЕ

Изучение зональных экологических факторов, влияющих на характер и особенности формирования флоры и растительности конкретного региона, определяет подходы к выделению экологических групп видов конкретных природных зон [1–9]. Соответственно, при изучении растительности определенных зон разрабатываются зональные системы видов-эдификаторов и региональные системы эколого-ценотических групп (ЭЦГ) видов, сходных по отношению к совокупности экологических факторов и приуроченных к местопрорастаниям определенного типа в пределах природных зон [1; 4; 7–9]. В качестве примера можно привести классификацию ЭЦГ умеренной лесной зоны Европейской России [1; 8], предложенную на основе классификационных схем видов-эдификаторов А.А. Ниценко [5] и Г.М. Зозулина [2–3], аутоэкологии видов и их приуроченности к сообществам и местопрорастаниям определенного типа [10].

Поскольку такая классификация ЭЦГ выполняется в пределах конкретного региона, определенные группы видов тех или иных типов растительных сообществ будут привязаны к конкретным местообитаниям и биотопам этого региона. Следовательно, выделенные ЭЦГ также можно рассматривать в качестве фитоиндикаторов биотопов, формирующихся в пределах изучаемой природной зоны и конкретного региона.

Задачей данного исследования является оценка возможности использования системы ЭЦГ умеренной лесной зоны Европейской России для фитоиндикации биотопов Тамбовской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе были использованы базовые эколого-ценотические группы, система которых была разработана для умеренной лесной зоны Европейской России [8] с детализацией [1; 10]: Вг – бореальная (виды темнохвойных лесов), Nm – неморальная (виды широколиственных лесов), ОХ – ксерофильно-дубравная (виды степных байрачных лесов), Nt – нитрофильная (виды черноольшаников), Pn – боровая (виды светлохвойных лесов), MDr – сухо-луговая, MFr – свежо-луговая, St – степная, Olg – олиготрофная (виды верховых олиготрофных болот), Sw – виды мезотрофных болот, Wt – прибрежно-водная (прибрежно-водные и виды свежего аллювия), InW – внутриводная.

Также в работе использовались унифицированные фитоиндикационные шкалы [11], разработанные на основе шкал Д.Н. Цыганова [12] для режимов термо- (Tm) и криоклимата (Cr), почвенного увлажнения (Hd), солевого (Sl), азотного (Nt) режимов и переменности увлажнения (fH), с небольшой детализацией – кислотного режима (Rc), континентальности (Kn), омброрежима (Om) и освещенности (Lc), обратной шкале

Характеристика ЭЦГ флоры Тамбовской области

ЭЦГ	Число видов			
	в анализе	точно оцененных, %	после анализа	«ядерных» (доля)
Br	46	67,4	46	39 (0,85)
Nm	154	61,7	124	103 (0,83)
MFr	309	71,5	382	194 (0,51)
St	260	78,9	325	210 (0,65)
Wt	113	54,0	109	72 (0,66)
MDr	133	26,3	74	15 (0,20)
Sw	55	34,6	53	25 (0,47)
Nt	67	37,3	45	15 (0,33)
Olg	30	70,0	29	25 (0,86)
InW	46	91,3	49	48 (0,98)
Pn	86	46,5	85	47 (0,55)
OX	35	14,3	13	–
Итого	1334	60,0	1334	793

освещенности Д.Н. Цыганова, шкала азрации (Ae) Л.Г. Раменского с небольшой детализацией и оригинальная шкала режима кальция в почве (Ca). Поскольку шкалы интервальные, то для анализа были использованы минимальное и максимальное балльные значения в каждой из шкал.

Определение фитоиндикационной ценности ЭЦГ проводилось на основе метода экспертно-статистической оценки [13–14], дискриминантный анализ в рамках статистической оценки выполнялся по алгоритму Discriminant Function Analysis (DFA) статистического пакета Statistica v.10. Процедура классификации была итерационной.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего в анализе было представлено 1334 вида сосудистых растений флоры Тамбовской области, для которых была возможность определить ЭЦГ и однозначно – положение в фитоиндикационных шкалах. При первой итерации была проведена проверка классификации с участием адвентивной группы. В результате чего виды, первоначально отнесенные к адвентивным, перешли в другие ЭЦГ, преимущественно во влажно-луговую (19 видов), а также сухо-луговую, степную, неморальную и прибрежно-водную. Сравнение с ЭЦГ флоры Южного Урала [7], для которой отмечались переходы в степную и сухо-луговую ЭЦГ, указывает на то, что натурализация видов идет преимущественно в наиболее распространенные и представленные в растительности сообщества.

Точность экспертной классификации после элиминации адвентивной группы (табл. 1) составляет 60 %. Наиболее устойчивыми при классификации оказались внутриводная ЭЦГ, степная, влажно-луговая и олиготрофных болот. Устойчивость первой и последней ЭЦГ связана со специфичностью местообитаний, а второй и третьей – с широкой распространенностью влажно-луговых и степных биотопов в пределах Тамбовской области. Кроме того, эти две ЭЦГ значительно увеличили свой состав, что еще раз подтверждает вывод о тяготении видов с широкой экологической валентностью к «типичным» для исследуемого региона биотопам.

При уточнении классификации наблюдались следующие особенности формирования ЭЦГ: 1) бореальная – количество видов осталось то же, но группа об-

новилась на 1/3, наиболее характерны переходы в неморальную, влажно-луговую и боровую ЭЦГ; 2) сухо-луговая – отмечались переходы преимущественно в степную и влажно-луговую, гораздо реже – боровую; 3) влажно-луговая – характерны переходы почти во все ЭЦГ, но при этом большинство переходов (42 вида) в степную; 4) неморальная – переходы преимущественно во влажно-луговую и (гораздо реже) – степную; 5) нитрофильная – переходы преимущественно в неморальную и ЭЦГ мезотрофных болот, а также прибрежно-водную и влажно-луговую; 6) олиготрофная – переходы преимущественно в группу мезотрофных болот; 7) ксерофильно-дубравная – от экспертной классификации осталось только 5 видов, преимущественно кустарниковых, характерны переходы видов в степную и реже влажно-луговую, по-видимому, для Тамбовской области (как и для Южного Урала) выделение этой ЭЦГ нецелесообразно; 8) боровая – группа более, чем наполовину поменяла состав, переходы преимущественно в степную и реже влажно- и сухо-луговую; 9) степная – переходы во влажно-луговую и гораздо реже боровую и сухо-луговую; 10) ЭЦГ мезотрофных болот поменяла свой состав более чем на 2/3, переходы преимущественно в прибрежно-водную и гораздо реже – нитрофильную; 11) прибрежно-водная – переходы преимущественно во влажно-луговую и ЭЦГ мезотрофных болот, гораздо реже – внутриводную и нитрофильную, группа на 1/3 поменяла состав. Таким образом, характер переходов видов между ЭЦГ свидетельствует как об адекватности самой системы, так и обоснованности использования фитоиндикационных шкал для выделения групп и оценки характерных для них биотопов.

Наиболее ценными индикаторами биотопов являются виды, характерные исключительно для выделенных ЭЦГ – так называемые «ядерные» виды, апостериорная вероятность отнесения которых к экспертно выделенной группе составляет 0,6 и выше [14]. Интересно отметить, что доля «ядерных» видов соответствует правильности классификации. Наиболее устойчивыми группами с наибольшей долей экспертных «ядерных» видов для флоры Тамбовщины являются ЭЦГ специфических биотопов – внутриводная, олиготрофных болот, бореальная и неморальная. Для сухо-луговой и

Таблица 2

Точность классификации ЭЦГ при исключении фактора, %

Фактор	ЭЦГ											
	Br	Nm	MFr	St	Wt	MDr	Sw	Nt	Olg	InW	Pn	Ox
Hd	65,2	62,3	63,8	76,9	45,1	23,3	38,2	26,9	70,0	89,1	44,2	11,4
fH	67,4	61,7	71,2	76,5	54,0	26,3	45,5	35,8	66,7	93,5	46,5	8,6
Rc	54,3	59,7	70,9	76,9	54,0	26,3	34,5	37,3	73,3	89,1	47,7	8,6
Sl	67,4	59,7	71,8	78,5	54,0	24,8	29,1	35,8	70,0	91,3	46,5	11,4
Ca	67,4	62,3	70,9	80,4	51,3	23,3	38,2	32,8	73,3	91,3	43,0	11,4
Nt	67,4	61,7	73,8	77,7	48,7	27,1	43,6	32,8	70,0	91,3	45,3	8,6
Ae	67,4	62,3	72,8	78,1	54,0	25,6	29,1	26,9	70,0	84,8	44,2	14,3
Tm	67,4	61,7	70,6	79,2	49,6	27,8	40,0	35,8	70,0	91,3	43,0	11,4
Om	69,6	62,3	69,6	77,7	52,2	24,8	36,4	37,3	70,0	91,3	44,2	11,4
Kn	67,4	61,7	71,2	76,9	49,6	24,8	34,5	37,3	70,0	91,3	46,5	5,7
Cr	63,0	62,3	69,9	78,1	47,8	26,3	34,5	37,3	66,7	91,3	43,0	8,6
Lc	69,6	59,1	62,1	76,9	53,1	25,6	40,0	40,3	70,0	91,3	43,0	0,0

нитрофильной ЭЦГ число «ядерных видов» невелико, что указывает на неустойчивость сообществ этого типа в растительности области. Наконец, для ксерофильно-дубравной ЭЦГ «ядерные» виды не определяются, что дополнительно указывает на нецелесообразность выделения этой ЭЦГ.

При дискриминантном анализе ЭЦГ в пространстве фитоиндикационных шкал большинство переменных являются статистически значимыми для классификации. Ведущими факторами классификации являются (по убыванию): минимальный режим почвенного увлажнения (засушливость) – минимальная освещенность (затенение) – кислотность почв – максимальный режим почвенной аэрации (низкая порозность почвы). Анализ точности экспертной классификации видов на ЭЦГ с редуцией фактора показал, что наименьшая точность группировки видов наблюдалась при удалении из анализа режимов почвенного увлажнения и освещенности (табл. 2). При этом определялись критические факторы формирования устойчивых групп и, соответственно, индикативная ценность ЭЦГ по отношению к этим факторам. Во-первых, для ЭЦГ биотопов с повышенным увлажнением определены факторы, влияющие на экологическую специфичность групп: прибрежно-водная и нитрофильная – режим почвенного увлажнения, но для нитрофильной еще и аэрация почв; олиготрофных болот – переменность увлажнения и суровость зим, а мезотрофных болот – солевой режим и аэрация почв, наконец, внутриводной ЭЦГ – режим аэрации. Таким образом, выделение объединенной водно-болотной ЭЦГ [10] для Тамбовской области не соответствует специфичности биотопов, флоры и растительности этих местообитаний. Во-вторых, из лесных ЭЦГ наиболее специфичной к экологическим (прежде всего климатическим) факторам является боровая группа – критическими оказались терморегим и режим суровости зим и освещенность, а также содержание в почве кальция; для неморальной и ксерофильно-дубравной групп критический фактор – освещенность, а бореальной – кислотность почв. В-третьих, для ЭЦГ травянистых сообществ следующие критические факторы: степная – переменность увлажнения, влажно-луговая – освещенность, сухо-луговая – режим почвенного увлажнения и кальция.

Анализ распределения ЭЦГ в пространстве квадрата расстояния Махаланобиса (рис. 1), построенного методом максимального корреляционного пути, позволяет выделить два ряда биотопического замещения: 1) почвенного увлажнения от степной и ксерофильно-дубравной ЭЦГ через луговые ЭЦГ к водно-болотным; 2) ряд лесных ЭЦГ освещенности и кислотности почв. Также выделенные ряды являются рядами биотопического замещения освещенности. При этом для флоры Тамбовщины наблюдаются три эколого-ценотических центра – степной (степная и ксерофильно-дубравная ЭЦГ), луговой (сухо-луговая и влажно-луговая ЭЦГ) и водно-болотный (ЭЦГ видов мезотрофных болот и прибрежно-водных). Также нитрофильная ЭЦГ располагается отдельно от лесных групп и связана с водно-болотными ЭЦГ, а боровая – связана с сухо-луговой.

Характер распределения ЭЦГ в первых трех дискриминантных осях (Root1, Root2, Root3) (рис. 2) частично подтверждает вышеизложенное. Первая дискриминантная ось однозначно идентифицируется как почвенное увлажнение, соответственно выделяется ряд

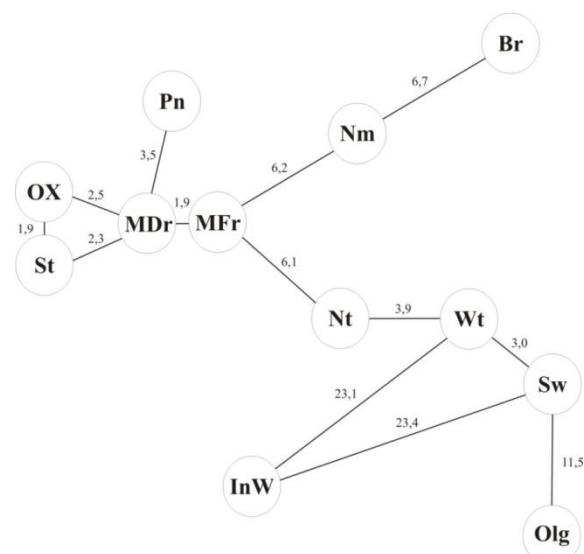


Рис. 1. Распределение ЭЦГ в факторном пространстве по матрице квадрата Махаланобиса

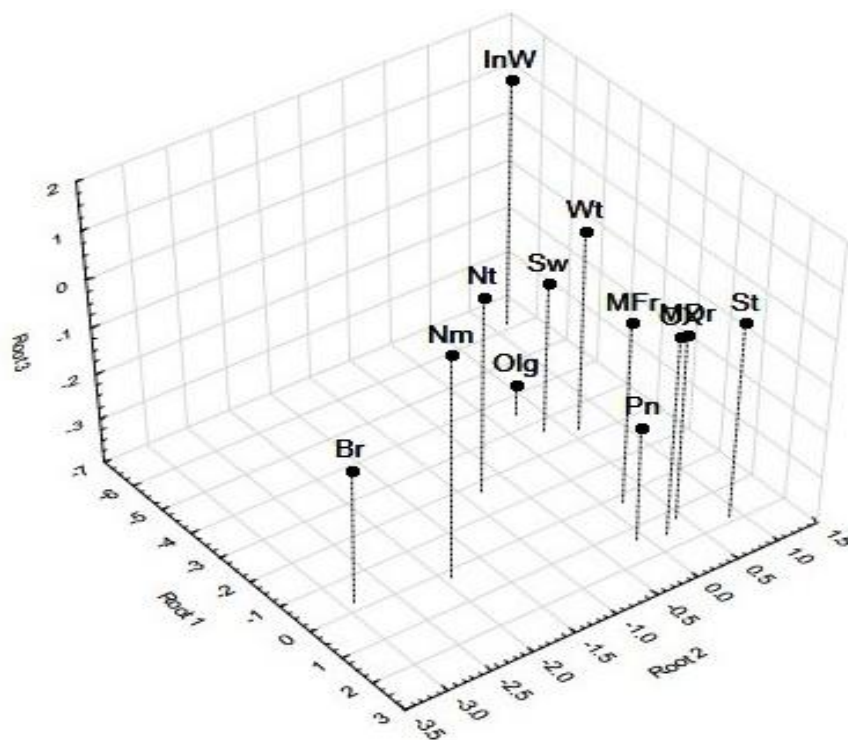


Рис. 2. Распределение ЭЦГ в факторном пространстве первых трех дискриминантных функций

Таблица 3

Положение ЭЦГ в фитоиндикационных шкалах

Фактор	ЭЦГ											
	Br	Nm	MFr	St	Wt	MDr	Sw	Nt	Olg	InW	Pn	OX
Hd	9	8	7	5	12	6	12	10	13	19	5	6
	16	15	16	13	19	14	19	18	19	22	14	13
fH	3	4	5	5	5	5	4	4	2	2	5	4
	7	7	9	9	9	9	8	8	5	6	9	8
Rc	3	6	6	7	6	6	5	5	3	6	4	7
	8	10	10	11	10	11	9	10	7	11	9	11
Sl	3	4	5	6	5	5	4	4	2	6	4	5
	8	10	11	12	11	11	10	10	6	11	10	11
Ca	3	5	5	6	4	5	3	4	2	4	4	6
	8	9	9	10	7	10	7	8	6	8	9	11
Nt	3	4	4	3	4	3	3	5	1	4	2	3
	7	9	8	7	9	8	8	9	5	9	6	8
Ae	5	5	5	4	7	4	8	7	9	12	4	4
	9	9	9	7	11	8	12	11	12	15	7	7
Tm	4	5	5	7	5	6	4	5	3	5	5	7
	11	12	12	12	12	12	12	12	10	13	12	12
Om	10	9	8	8	7	7	9	9	11	6	8	9
	17	15	16	13	16	15	17	17	17	16	16	14
Kn	3	4	4	6	4	4	3	3	3	3	4	5
	15	13	14	15	14	14	14	14	14	15	15	13
Cr	3	5	5	6	4	6	3	4	3	3	5	6
	11	11	12	11	12	12	11	12	12	13	11	11
Lc	3	4	6	7	6	7	6	5	6	6	6	6
	7	7	9	9	9	9	9	8	9	8	9	9

Примечание: в таблице по каждому фактору в верхней строке и нижней, соответственно, минимальное и максимальное значение оптимума.

почвенного увлажнения от водных видов через водно-болотные и нитрофильные к влажно-луговым и лесным (бореальным и неморальным) и, наконец, ксерофильным боровым, сухо-луговым и степным. Вторая дискриминантная ось – освещенность и, соответственно, определяется ряд биотического замещения от бореальных местообитаний через неморальные и нитрофильные к боровым и травянистым сообществам. Третья ось связана с эдафическими факторами.

Использование ЭЦГ в качестве индикаторов биотопов оценивалось по определенным центроидам оптимумов по режимам экологических факторов в фитоиндикационных шкалах (табл. 3). При анализе расположений ЭЦГ в пространстве фитоиндикационных шкал проявилась проблема экологически специфических групп и групп видов-эвриэков, выделение которых снижает индикативную ценность системы в целом. Проявляется это в том, что отдельные ЭЦГ являются комплексными индикаторами специфических биотопов, а остальные группы имеют низкую индикативную ценность из-за включения в их состав видов с широкой экологической валентностью.

Так, ЭЦГ олиготрофных болот является индикатором минимальных режимов переменности почвенного увлажнения (стенотопные гидроконтрастофобы), кислотности почв (стенотопные ацидофилы), солевого режима почв (стенотопные олиготрофы), режима кальция (стенотопные карбонатофобы), режима азота (стенотопные субанитрофилы) и терморегима (стенотопные микротермы).

Степная ЭЦГ – индикатор минимального почвенного увлажнения (стенотопные субксерофиты) и аэрации почв (стенотопные субаэрофилы), а также максимальных режимов переменности почвенного увлажнения (стенотопные гемигидроконтрастофилы), кислотности почв (стенотопные нейтрофилы), солевого режима (стенотопные эвтрофы) и освещенности (облигатные гелиофиты).

Ксерофильно-дубравная ЭЦГ – индикатор минимального почвенного увлажнения (стенотопные субксерофиты) и аэрации почв (стенотопные субаэрофилы), а также максимальных режимов кислотности почв (стенотопные нейтрофилы) и режима кальция (стенотопные гемикарбонатофилы).

Бореальная ЭЦГ – эвритопные ацидофилы, полутеневые (факультативные сциофиты) и стенотопные субомброфиты (максимальное количество осадков). По условиям освещенности к ней близка неморальная ЭЦГ – группа факультативных сциофитов, но богатых азотом и близких к нейтральным эдафотопам.

Боровая ЭЦГ – индикатор минимальной аэрации почв (стенотопные субаэрофилы) при максимальной переменности почвенного увлажнения (стенотопные гемигидроконтрастофилы).

Прибрежно-водная ЭЦГ – максимальный режим переменности почвенного увлажнения (стенотопные гемигидроконтрастофилы), стенотопные гигрофиты. При этом близкая к ней ЭЦГ мезотрофных болот – стенотопные гигрофиты и стенотопные гемигидроконтрастофобы.

Луговые ЭЦГ – максимальный режим переменности почвенного увлажнения (стенотопные гемигидроконтрастофилы). При этом сухо-луговая ЭЦГ характеризуется как субмезофитная и облигатно гелиофитная, а влажно-луговая – как мезофитная и факультативно гелиофитная.

Нитрофильная ЭЦГ – индикатор биотопов с повышенным содержанием почвенного азота (стенотопные нитрофилы).

ВЫВОДЫ

На основе рабочей классификации ЭЦГ умеренной лесной зоны Европейской России по результатам экспертно-статистической оценки для флоры Тамбовской области выделено 12 эколого-ценотических групп.

Для выделенных ЭЦГ достаточно четко определяются ряды биотопического замещения по почвенному увлажнению, освещенности и эдафическим факторам. Оценка ЭЦГ в пространстве фитоиндикационных шкал позволила выделить оптимумы групп по 12 эдафическим и климатическим факторам, которые соответствуют ведущим экологическим факторам биотопов Тамбовской области.

Индикативная ценность системы ЭЦГ для оценки биотопов Тамбовской области позволяет их использовать преимущественно в качестве фитоиндикаторов комплексных факторов среды либо для построения градиентов ведущих экологических факторов (увлажнения и освещенности, эдафических режимов). При этом некоторые ЭЦГ могут быть фитоиндикаторами специфических условий местопроизрастания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: в 2 кн. / под ред. О.В. Смирновой. М.: Наука, 2004. Кн. 1. 479 с.
2. Зозулин Г.М. Исторические свиты растительности // Ботанический журнал. 1970. Т. 55. № 1. С. 23-33.
3. Зозулин Г.М. Исторические свиты растительности Европейской части СССР // Ботанический журнал. 1973. Т. 58. № 8. С. 1081-1092.
4. Каразия С. Фитоцено-экологические группы растений лесов Литовской ССР // Труды Литовского НИИ лесного хозяйства. 1977. Т. 17. С. 3-10.
5. Ниценко А.А. Об изучении экологической структуры растительного покрова // Ботанический журнал. 1969. Т. 54. № 7. С. 1002-1013.
6. Назаренко Н.Н. Эколого-ценотические группы или экоморфы А.Л. Бельгарда – сравнительный анализ на примере лиственных лесов северной степи Украины // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2013. Т. 18. Вып. 6-2. С. 3203-3207.
7. Назаренко Н.Н. Эколого-ценотические группы флоры Южного Урала // Экология в средней и высшей школе: синтез науки и образования: материалы 4 Всерос. науч.-практ. конф. Челябинск, 2016. С. 89-94.
8. Расширенная система эколого-ценотических групп видов сосудистых растений для бореальной, гемибореальной и умеренной лесных зон Европейской России (2008). URL: <http://www.impb.ru/index.php?id=div/lce/ecg> (дата обращения: 20.04.2017).
9. Сабуров Д.Н. Опыт классификации луговой растительности Центральной России по эколого-ценотическим группам // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 1984. Т. 89. Вып. 1. С. 72-81.
10. Флора сосудистых растений Центральной России: база данных. URL: <http://www.impb.ru/eco/> (дата обращения: 20.04.2017).
11. Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv: Phytosociocentre, 2011. 176 p.
12. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических факторов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 198 с.
13. Смирнов В.Э. Функциональная классификация растений методами многомерной статистики // Математическая биология и информатика. 2007. Т. 2. № 1. С. 1-17.
14. Смирнов В.Э., Ханина Л.Г., Бобровский М.В. Обоснование системы эколого-ценотических групп видов растений лесной зоны Европейской России на основе экологических шкал, геоботанических описаний и статистического анализа // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2006. Т. 111. Вып. 2. С. 36-47.

Поступила в редакцию 16 июня 2017 г.

Дрогунова Марина Сергеевна, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, студентка института математики, естествознания и информационных технологий, e-mail: marinochka280495@mail.ru

Назаренко Назар Николаевич, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор кафедры химии, экологии и методики обучения химии, e-mail: nnazarenko@hotmail.com

UDC 574.21

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-787-793

ECOLOGICAL-CENOTIC GROUPS OF TEMPERATE FORESTS ZONE AS BIOTOPES PHYTOMETERS (BASING ON THE EXAMPLE OF TAMBOV REGION FLORA)

© M.S. Drogunova¹⁾, N.N. Nazarenko²⁾

¹⁾ Tambov State University named after G.R. Derzhavin
33 Internatsionalnaya St., Tambov, Russian Federation, 392000
E-mail: marinochka280495@mail.ru

²⁾ South Ural State Humanitarian Pedagogical University
69 Lenin Ave., Chelyabinsk, Russian Federation, 454080
E-mail: nnazarenko@hotmail.com

The Ecological and Coenotical groups (ECG) system of vascular plants species as indicators of biotopes by using standardized Ya.P. Didukh phytometer scales by the 12 environmental factors for 1334 species of Tambov Province vascular plants flora are described. The classification has shown high accuracy. The principal factors of species discrimination by the ECG are (in descending order of significance): soil moisture minimum (drought) – minimum illumination intensity (shading) – soil acidity – soil aeration maximum (bad soil porosity). The ordination of ECG has determined the ranks of biotope and coenotic substitution: 1) soil moisture from steppe via meadow ECG to paludal-aquatic groups; 2) forest rank of illumination intensity and soil acidity. The type of ECG ordination corresponds to vegetation of zonal factors of the biotopes distribution. The ECG optimums for principal factors have defined in phytometer scales. The proposed ECG system can be used as complex factors indicators or for principal factors gradient identification.

Keywords: ecological-coenotical groups; habitats phytoindication

REFERENCES

1. Smirnova O.V. (ed.). *Vostochnoevropeyskie lesa: istoriya v golotsene i sovremenost'* [East European Forests: the History in Holocene and Modernity]. Moscow, Nauka Publ., 2004. Book 1, 479 p. (In Russian).
2. Zozulin G.M. Istoricheskie svity rastitel'nosti [Historical series of vegetation]. *Botanicheskiy zhurnal – Botanicheskii Zhurnal*, 1970, vol. 55, no. 1, pp. 23-33. (In Russian).
3. Zozulin G.M. Istoricheskie svity rastitel'nosti Evropeyskoy chasti SSSR [Historical series of vegetation of the European part of the USSR]. *Botanicheskiy zhurnal – Botanicheskii Zhurnal*, 1973, vol. 58, no. 8, pp. 1081-1092. (In Russian).
4. Karaziya S. Fitotseno-ekologicheskie gruppy rasteniy lesov Litovskoy SSR [Phytoceno-ecological groups of vegetation of forests of Lithuanian SSR]. *Trudy Litovskogo NII lesnogo khozyaystva* [The Works of Lithuanian NII Forestry], 1977, vol. 17, pp. 3-10. (In Russian).
5. Nitsenko A.A. Ob izuchenii ekologicheskoy struktury rastitel'nogo pokrova [About the study of ecological structure of plant formation]. *Botanicheskiy zhurnal – Botanicheskii Zhurnal*, 1969, vol. 54, no. 7, pp. 1002-1013. (In Russian).
6. Nazarenko N.N. Ekologo-tsenoticheskie gruppy ili ekomorfy A.L. Belgarda – sravnitel'nyy analiz na primere listvennykh lesov severnoy stepi Ukrainy [Ecological-coenotical groups of A.L. Belgard's ecomorphs – comparative analysis by example of northern-steppe of Ukraine deciduous forests]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2013, vol. 18, no. 6-2, pp. 3203-3207. (In Russian).
7. Nazarenko N.N. Ekologo-tsenoticheskie gruppy flory Yuzhnogo Urala [Ecological-cenotic groups of flora of the Southern Urals]. *Materialy 4 Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Ekologiya v sredney i vysshey shkole: sintez nauki i ob-razovaniya»* [The Materials of the All-Russian Scientific-Practical Conference "Ecology in Secondary and Higher School: the Synthesis of Science and Education"]. Chelyabinsk, 2016, pp. 89-94. (In Russian).
8. *Rasshirennaya sistema ekologo-tsenoticheskikh grupp vidov sosudistykh rasteniy dlya boreal'noy, gemiboreal'noy i umerennoy lesnykh zon Evropeyskoy Rossii (2008)* [The Extended System of Ecological-Cenotic Groups of Vascular Plants for Boreal, Hemiboreal and Moderate Forestal Area of the European Russia (2008)]. Available at: <http://www.impb.ru/index.php?id=div/lce/ecg> (accessed 20.04.2017). (In Russian).

9. Saburov D.N. Opyt klassifikatsii lugovoy rastitel'nosti Tsentral'noy Rossii po ekologo-tsenoticheskim gruppam [The experience of meadow formation of the Central Russia according to ecological-cenotic groups]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskoy – Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series*, 1984, vol. 89, no. 1, pp. 72-81. (In Russian).
10. *Baza dannykh «Flora sosudistykh rasteniy Tsentral'noy Rossii»* [The Database “Flora of Vascular Plants of Central Russia”]. Available at: <http://www.impb.ru/eco/> (accessed 20.04.2017). (In Russian).
11. Didukh Ya.P. *The Ecological Scales for the Species of Ukrainian Flora and Their Use in Synphytoindication*. Kiev, Phytosociocentre Publ., 2011, 176 p.
12. Tsyganov D.N. *Fitoindikatsiya ekologicheskikh faktorov v podzone khvoyno-shirokolistvennykh lesov* [Phytoindication of Ecological Factors in Subband of Acerous Broadleaf Forests]. Moscow, Nauka Publ., 1983, 198 p. (In Russian).
13. Smirnov V.E. Funktsional'naya klassifikatsiya rasteniy metodami mnogomernoy statistiki [Functional Classification of Plants by Multivariate Analysis]. *Matematicheskaya biologiya i bioinformatika – Mathematical Biology and Bioinformatics*, 2007, vol. 2, no. 1, pp. 1-17. (In Russian).
14. Smirnov V.E., Khanina L.G., Bobrovskiy M.V. Obosnovanie sistemy ekologo-tsenoticheskikh grupp vidov rasteniy lesnoy zony Evropeyskoy Rossii na osnove ekologicheskikh shkal, geobotanicheskikh opisaniy i statisticheskogo analiza [Validation of the Ecological-Coenotical groups of vascular plant species for European Russian forests on the basis of ecological indicator values, vegetation releves and statistical analysis]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskoy – Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series*, 2006, vol. 111, no. 2, pp. 36-47. (In Russian).

Received 16 June 2017

Drogunova Marina Sergeevna, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Student of Mathematics, Natural Science and Informational Technologies Institute, e-mail: marinochka280495@mail.ru

Nazarenko Nazar Nikolaevich, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor of Chemistry, Ecology and Methods of Chemistry Teaching Department, e-mail: nnazarenko@hotmail.com

Для цитирования: Дрогунова М.С., Назаренко Н.Н. Эколого-ценотические группы умеренной лесной зоны как фитоиндикаторы биотопов (на примере флоры Тамбовской области) // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 787-793. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-787-793

For citation: Drogunova M.S., Nazarenko N.N. Ekologo-tsenoticheskie gruppy umerennoy lesnoy zony kak fitoindikatory biotopov (na primere flory Tambovskoy oblasti) [Ecological-cenotic groups of temperate forests zone as biotopes phytometers (basing on the example of Tambov region flora)]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 787-793. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-787-793 (In Russian, Abstr. in Engl.).

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ЯРОВОМ ЯЧМЕНЕ

© В.А. Лавринова, Т.С. Полунина, М.П. Леонтьева

Среднерусский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»
392553, Российская Федерация, Тамбовская обл.,
Тамбовский р-он, пос. Новая Жизнь, ул. Молодежная, 1
E-mail: tmsnifs@mail.ru

Изучено влияние фунгицидов Скарлет 0,3 л/т и Титул Дуо 0,25 л/га, доз минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{40}P_{40}K_{40}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$ на возбудителей корневых и прикорневых гнилей фузариозной, питиозной и гельминтоспориозной этиологии при различных способах обработки почвы на яровом ячмене в северо-восточной части Центрально-Черноземного региона. Определена численность почвенных фитопатогенов, возбудителей корневых и прикорневых гнилей ярового ячменя родов *Pythium*, *Alternaria*, *Fusarium*, гриба *Bipolaris sorokiniana*. Поверхностная обработка почвы максимально снижала развитие и распространение гриба *Bipolaris sorokiniana*, традиционная – альтернариозную инфекцию. По всем системам основной обработки почвы доминировали питиевые грибы, численность гриба *Bipolaris sorokiniana* была слабой.

Ключевые слова: яровой ячмень; фитопатоген; обработка почвы; удобрения; фунгициды

ВВЕДЕНИЕ

Химизация сельского хозяйства с использованием интенсивных технологий фактически разрушает микробоценоз, обеспечивающий естественную защиту растений от фитопатогенов. Интенсивная эксплуатация почвенных ресурсов, укрупнение обрабатываемых площадей, переход к монокультуре, севооборотам с короткой ротацией, минимизация обработки почвы, широкое применение пестицидов, погодные факторы приводят к существенному уменьшению биологического разнообразия в агроценозах. Подавление защитных функций почвы ведет к росту инфекционного фона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на яровом ячмене Чакинский 221 на экспериментальной базе Тамбовского НИИСХ филиала «ФНЦ им. И.В. Мичурина» (полевой опыт) и в Среднерусском филиале «ФНЦ им. И.В. Мичурина» (лабораторный). Семена протравливали химическим препаратом Скарлет 0,3 л/т, по вегетации в фазу выхода в трубку обрабатывали фунгицидом Титул Дуо 0,25 л/га. В экспериментах использовались дозы удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{40}P_{40}K_{40}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$. Применялся четырехпольный зернопаровой севооборот: пар – пшеница – соя – ячмень. Почва представлена типичным тяжелосуглинистым черноземом.

Количество конидий патогенных грибов в почве (метод флотации) и их морфолого-физиологических показателей определяли согласно методикам В.А. Лавриновой, используя усовершенствованные формулы [1–2]. Морфофизиологический анализ семян зерновых

культур проводили по учебному пособию В.А. Чулкиной [3]. Виды патогенных грибов определяли согласно руководствам В.И. Билай [4]. Индекс развития, степень поражения и распространение корневых гнилей оценивали во время вегетации культуры согласно методике В.А. Чулкиной [5]. При расчетах биологической и хозяйственной эффективности средств защиты растений использовали справочник В.А. Захаренко [6].

Цель: изучить влияние средств химизации на почвенную микофлору наиболее вредоносных патогенов при различных способах обработки почвы в северо-восточной части Центрально-Черноземного региона.

Задача: определить численность почвенных фитопатогенов, возбудителей корневых и прикорневых гнилей ярового ячменя родов *Pythium*, *Fusarium*, *Alternaria*, гриба *Bipolaris sorokiniana*.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Система основной обработки почвы включает в себя традиционную вспашку, поверхностную и безотвальную, комбинированные – (отвально-безотвальная и отвально-поверхностная) обработки. Систематическая поверхностная обработка со временем накапливает болезни, вредителей и сорняки, развитие которых отрицательно влияет на развитие культурных растений. При систематическом применении безотвальной обработки почвы в севообороте усиливается дифференциация пахотного профиля по содержанию питательных веществ. Система комбинированной (отвально-безотвальная) обработки почвы, где периодически через каждые два года безотвальных и поверхностных обработок проводится вспашка, способствует распре-

делению элементов питания по слоям пахотного горизонта, совмещая положительные свойства и устраняя недостатки отвальной и безотвальной обработки почвы. Совмещению положительных свойств и устранению недостатков отвальной и поверхностной способов обработки почвы в значительной мере способствует также комбинированная (отвально-поверхностная) система обработки почвы.

Заселенность почвы основными возбудителями корневых гнилей ярового ячменя Чакинский 221, посеянного по сое в системе основной обработки почвы, была нестабильной по отношению к предыдущему году за счет повышенной влажности и оптимальной температуры. В почвенном биоценозе фитопатогенные грибы обладали высокими конкурентными и адаптационными способностями. В 2016 г. отвально-поверхностная (417 шт./г) и отвально-безотвальная (376 шт./г) комбинированные способы основной обработки сосредоточили в почве максимальное количество фитопатогенов, минимальное – традиционная вспашка (275 шт./г) и безотвальная (280 шт./г). В условиях пониженной влажности 2015 г., наоборот, систематическое поверхностное и безотвальное рыхление позволи-

ло сохранить в почве максимальное количество фитопатогенов (91 шт.), по другим технологиям существенного различия не наблюдалось.

Анализ почвенных образцов показал, что в десятисантиметровом слое численность *Pythium spp.*, возбудителей питиозной корневой гнили отмечалась в контрольном образце традиционной отвальной вспашки во всех вариантах без существенной разницы (150–167 экз./г) (табл. 1).

При разработке системы удобрений важно, чтобы питательные вещества находились в почве в подвижном, сбалансированном состоянии и в достаточном количестве, что позволит эффективно использовать их за относительно короткий период вегетации [5]. Внесение минеральных удобрений оказывает благоприятное влияние на фитосанитарное состояние почв в отношении почвенных инфекций. Однако роль минерального питания в оздоровлении почвы снижается, когда используется семенной материал, зараженный фитопатогенами, который участвует в создании микроклимата для возбудителей инфекции в почве. Самыми распространенными объектами по вредоносности являются временные обитатели почвы – гриб *Bipolaris sorokiniana*

Таблица 1

Влияние средств химизации на почвенную микрофлору в зависимости от обработки почвы

Обработка почвы	Доза удобрений	Обработка		Количество конидий в 1 г воздушно-сухой почвы, экз.			
		семян, Скарлет	растений, Тигул Дуо	фитопатогены			
				<i>Pythium spp.</i>	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Alternaria spp.</i>
Традиционная отвальная	N60P60K60	0,3 л/г	0,25 л/га	120	7	27	67
		0,3 л/г	без обработки	167	14	53	87
	N40P40K40	0,3 л/г	0,25 л/га	67	0	47	33
		0,3 л/г	без обработки	150	20	47	73
	N30P30K30	0,3 л/г	0,25 л/га	127	13	33	67
		0,3 л/г	без обработки	160	13	40	147
Систематическая поверхностная	N60P60K60	0,3 л/г	0,25 л/га	200	0	53	60
		0,3 л/г	без обработки	260	20	93	113
	N40P40K40	0,3 л/г	0,25 л/га	167	0	33	87
		0,3 л/г	без обработки	187	14	40	107
	N30P30K30	0,3 л/г	0,25 л/га	67	0	20	60
		0,3 л/г	без обработки	80	13	40	80
Систематическая безотвальная	N60P6060	0,3 л/г	0,25 л/г	80	0	20	67
		0,3 л/г	без обработки	133	0	27	73
	N40P4040	0,3 л/г	0,25 л/г	80	0	13	73
		0,3 л/г	без обработки	140	20	47	80
	N30P3030	0,3 л/г	0,25 л/г	133	7	33	67
		0,3 л/г	без обработки	153	27	33	120
Комбинированная (отвально-безотвальная)	N60P6060	0,3 л/г	0,25 л/г	153	7	27	100
		0,3 л/г	без обработки	260	54	73	100
	N40P4040	0,3 л/г	0,25 л/г	120	20	67	120
		0,3 л/г	без обработки	287	60	80	133
	N30P3030	0,3 л/г	0,25 л/г	160	13	13	80
		0,3 л/г	без обработки	260	27	27	113
Комбинированная (отвально-поверхностная)	N60P6060	0,3 л/г	0,25 л/г	153	0	33	67
		0,3 л/г	без обработки	240	47	67	160
	N40P4040	0,3 л/г	0,25 л/г	187	7	27	87
		0,3 л/г	без обработки	287	14	60	113
	N30P3030	0,3 л/г	0,25 л/г	127	20	13	80
		0,3 л/г	без обработки	233	40	13	87

(*Sacc.*) *Shoem* и постоянные виды *pp. Fusarium Link, Pythium Pring.*

В традиционной технологии грибы рода *Fusarium* были максимально отзывчивы в варианте без химической защиты растений (53 шт.) и минимально (27 экз.) с применением фунгицидов на внесение $N_{60}P_{60}K_{60}$. Исползованная доза $N_{40}P_{40}K_{40}$ содержала равное количество патогена и в контроле, и в обработанном варианте (47 экз.). Максимальная численность (147 шт./г почвы) грибов *p. Alternaria Nees* была сосредоточена в контроле на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$, минимальная (33 шт.) – с внесением $N_{40}P_{40}K_{40}$ в совокупности с обработкой химическими препаратами. Снижение обилия в почве питиевых грибов обеспечивал комплекс минерального питания $N_{40}P_{40}K_{40}$.

При систематическом применении поверхностной обработки (дискование) только с повышением уровня минерального питания ($N_{60}P_{60}K_{60}$) без средств защиты происходило адекватное увеличение численности грибов патогенного комплекса корневых гнилей (20–260 шт.). Химические средства защиты с уменьшенной вдвое дозой минерального удобрения значительно снижали численность грибов *pp. Pythium Pring* до 67 шт., *Alternaria* – до 60 шт., *Fusarium* – до 20 экз., находившихся на уровне ПВ, и наблюдалось полное отсутствие *Bipolaris sorokiniana*. Внесение правильно подобранных азотных удобрений в сочетании с фосфорными и калийными ограничивали размножение возбудителей корневых и прикорневых гнилей. В данной системе защиты плотность популяции рода *Fusarium* превышала ПВ с использованием $N_{60}P_{60}K_{60}$, сохраняясь в малом количестве на фоне вносимой дозы минерального удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$. Гриб *Bipolaris sorokiniana* находился ниже пороговой численности, или обработка химическими препаратами на фоне всех доз минерального питания приводила к его уничтожению. Снижение жизнеспособности в почве ооспор питиевых грибов до 67 экз. обеспечивала доза $N_{30}P_{30}K_{30}$ в обработанном варианте фунгицидами.

Безотвальное рыхление на 20–22 см при внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$ сосредоточило в контрольном образце наибольшее количество грибов *Pythium spp.* (153 шт.), *Alternaria spp.* (120 экз.), *Fusarium spp.* (47 шт.), *Bipolaris sorokiniana* (27 шт.) с внесением $N_{40}P_{40}K_{40}$. В ризосферном слое почвы на фоне $N_{40}P_{40}K_{40}$ в варианте с химическими средствами защиты возбудитель обыкновенной корневой гнили отсутствовал. Такая же тенденция прослеживалась с внесением удвоенного минерального питания в контроле и обработанном варианте. Снижение выживаемости ооспор питиевых грибов обеспечивало внесение $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{30}P_{30}K_{30}$, возбудитель обыкновенной корневой гнили находился в угнетенном состоянии на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{40}P_{40}K_{40}$, фузариозной инфекции с использованием $N_{40}P_{40}K_{40}$. В целом численность патогенной микофлоры в почве с применением такой обработки не превышала порога вредности по всем вариантам опыта. Комплексное внесение минерального удобрения на фоне безотвальной обработки стимулировало антагонистическую активность почвы, что привело к снижению численности вредных организмов в агросистеме.

Плотность популяции возбудителей корневых гнилей в комбинированной (отвально-безотвальной) обработке почвы контрольного варианта с внесением $N_{40}P_{40}K_{40}$ была максимальной (60–287 экз.), доминировали питиевые грибы. Численность питиевых и альтернариевых грибов не имела существенного межвариантного различия по другим комплексам минерального питания без средств химической защиты. Отмечалось превышение уровня ПВ *p. Pythium* в контрольных образцах опытных вариантов, а также *p. Fusarium* на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{40}P_{40}K_{40}$. Внесение $N_{40}P_{40}K_{40}$ замедляло развитие в почве возбудителя питиозной корневой гнили, возбудитель фузариозной гнили сохранялся в малом количестве на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$. Выживаемость гриба *Bipolaris sorokiniana* отмечалась при повышенном минеральном питании, под влиянием которого увеличивалось интенсивность размножения фитопатогена (54–60 шт./г почвы).

Совместное применение поверхностной и отвальной обработок сосредоточило в контрольном образце почвы наибольшее количество грибов *Pythium spp.* (287 шт.) с внесением $N_{40}P_{40}K_{40}$; *Alternaria spp.* (160 экз.), *Bipolaris sorokiniana* (47 шт.) и *Fusarium spp.* (67 шт.) на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$. Потребность растений в минеральном питании $N_{30}P_{30}K_{30}$ с применением фунгицидов и без химической обработки уменьшала выживаемость возбудителей фузариозной гнили (13 шт./г), а также питиозной (127 экз./г) только с использованием химической защиты. Обработка фунгицидами снижала количество конидий альтернариоза (67 шт.) на фоне удвоенного минерального питания и гриба *Bipolaris sorokiniana* (7 шт.) с дозой $N_{40}P_{40}K_{40}$, с отсутствием последнего патогена на внесение сбалансированного минерального удобрения $N_{60}P_{60}K_{60}$. Однако жизнеспособность возбудителя обыкновенной корневой гнили возростала от повышенного азотного питания без средств химической защиты (47 шт./г почвы). Превышение питиевых грибов наблюдалось по всем фонам удобрности, фузариевых – на фоне $N_{40}P_{40}K_{40}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Благодаря своим системным свойствам фунгициды проникают в семена, а затем в корневую систему и, распространяясь по мере их роста, осуществляют контроль семенной и почвенной инфекции. Максимальная эффективность применения химических препаратов против фузариевых грибов отмечалась после вспашки (49,1 %) и отвально-безотвальной обработки – (37,0 %) с внесением комплекса минерального питания $N_{60}P_{60}K_{60}$. В отвально-поверхностной системе обработки высокая активность фунгицидов (49,3–45,0 %) и незначительная при безотвальном рыхлении (26,0–27,7 %) отмечалась по двум первым дозам соответственно без существенной разницы. Однако после дискования эффект наблюдался уже на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ (43,0 %) и $N_{30}P_{30}K_{30}$ (50,0 %).

Фунгицидная обработка Скарлет 0,3 л/т и Титул Дуо 0,25 л/га максимально подавляла микобиоту питиевых грибов на фоне удвоенного внесения минерального питания в безотвальной и отвально-безотвальной обработках (39,8–41,2 %); с дозой $N_{40}P_{40}K_{40}$ по безотвальному рыхлению и традиционной вспашке (42,9–44,7 %); на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ в комбинированных обработках 38,5–45,5 % соответственно.

По вспашке наблюдалось адекватное снижение численности в почве альтернариевых грибов за счет химических препаратов и внесения $N_{40}P_{40}K_{40}$ (45,2 %), $N_{30}P_{30}K_{30}$ (45,6 %), после поверхностной на 46,9 % и отвально-поверхностной на 58,1 % с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}$. На фоне отвально-безотвальной технологии возбудитель был настолько агрессивен, что эффективность отсутствовала или была очень слабой.

Высокая эффективность (100 %) химических средств защиты против гриба *Bipolaris sorokiniana* на фоне минерального питания $N_{40}P_{40}K_{40}$ отмечалась после традиционной технологии, с дозами $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{40}P_{40}K_{40}$ в безотвальной рыхлени, на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ по отвально-поверхностной и поверхностной обработкам.

Фитопатогены в зависимости от обработки почвы были ранжированы по убывающей:

p. Pythium – отвально-безотвальная – отвально-поверхностная – поверхностная – традиционная – безотвальная;

p. Fusarium – отвально-безотвальная – поверхностная – традиционная – отвально-поверхностная – безотвальная;

гриб *Bipolaris sorokiniana* – отвально-безотвальная – отвально-поверхностная – традиционная – безотвальная – поверхностная;

p. Alternaria – отвально-безотвальная – отвально-поверхностная – поверхностная – безотвальная – традиционная. Высокая численность возбудителей корневых и прикорневых гнилей отмечалась в отвально-безотвальной обработке. Минимальное количество питиевых и фузариевых грибов наблюдалось в безотвальной обработке.

ВЫВОДЫ

Наибольшее количество фитопатогенов по убывающей было сосредоточено в комбинированных системах обработки, поверхностной, отвальной и безотвальной. Высокая численность комплекса возбудителей корневых и прикорневых гнилей отмечалась в отвально-безотвальной обработке. Минимальное количество питиевых и фузариевых грибов наблюдалось в безотвальной обработке. Поверхностное дискование

максимально снижало развитие и распространение гриба *Bipolaris sorokiniana*, традиционная – альтернативную инфекцию. По всем системам основной обработки почвы доминировали питиевые грибы, численность гриба *Bipolaris sorokiniana* была слабой.

Снижение обилия в почве фитопатогенов обеспечивало внесение $N_{30}P_{30}K_{30}$ в поверхностной и комбинированной обработках. Возбудители корневой гнили находились в угнетенном состоянии с применением $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{40}P_{40}K_{40}$ безотвальной обработки. По вспашке биопатогены сохранялись в малом количестве на фоне $N_{40}P_{40}K_{40}$. Использование химических препаратов на фоне минерального питания $N_{40}P_{40}K_{40}$ в традиционной технологии, с дозами $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{40}P_{40}K_{40}$ в безотвальной рыхлени, а также на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ по поверхностной и отвально-поверхностной обработкам полностью (100 %) освобождали почву от гриба *Bipolaris sorokiniana*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лавринова В.А., Лавринова Т.С., Евсеева И.М. Методическое пособие по определению заселенности почвы ооспорами, склероциями *Pythium* spp. – возбудителя корневых гнилей. Тамбов: Принт-Сервис, 2015. 18 с.
2. Лавринова В.А., Лавринова Т.С., Евсеева И.М. Состояние популяции грибов рода *Fusarium* spp. и определение их численности в черноземных почвах. Тамбов: Принт-Сервис, 2016. 31 с.
3. Чулкина В.А., Медведчиков В.М., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я., Воробьев В.И. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. Ч. 1. Зерновые культуры. Новосибирск, 2001. 136 с.
4. Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г. и др. Микроорганизмы – возбудители болезней растений. Киев: Наукова думка, 1988. 552 с.
5. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии. М.: Колос, 2009. 670 с.
6. Захаренко А.В., Ченкин А.Ф., Черкасов В.А. и др. Справочник по защите растений. М.: Агропромиздат, 1985. 415 с.

Поступила в редакцию 6 июля 2017 г.

Лавринова Валентина Алексеевна, Среднерусский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина», пос. Новая Жизнь, Тамбовский район, Тамбовская область, Российская Федерация, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией защиты растений, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Полунина Татьяна Сергеевна, Среднерусский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина», пос. Новая Жизнь, Тамбовский район, Тамбовская область, Российская Федерация, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Леонтьева Марина Петровна, Среднерусский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина», пос. Новая Жизнь, Тамбовский район, Тамбовская область, Российская Федерация, младший научный сотрудник, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Для цитирования: Лавринова В.А., Полунина Т.С., Леонтьева М.П. Состояние популяции возбудителей корневых гнилей при комплексном использовании средств химизации на яровом ячмене // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 794-798. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-794-798

For citation: Lavrinova V.A., Polunina T.S., Leonteva M.P. Sostoyanie populyatsii vzbuditeley kornevykh gniley pri kompleksnom ispol'zovanii sredstv khimizatsii na yarovom yachmene [The population state of root rot pathogens at complex use of chemicalization facilities at spring barley]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 794-798. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-794-798 (In Russian, Abstr. in Engl.).

UDC 631.42. 427.22:632.931.1

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-794-798

THE POPULATION STATE OF ROOT ROT PATHOGENS AT COMPLEX USE OF CHEMICALIZATION FACILITIES AT SPRING BARLEY

© V.A. Lavrinova, T.S. Polunina, M.P. Leonteva

Middle Russian Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution

“Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin”

1 Molodezhnaya St., Novaya Zhizn Settle., Tambov province,

Tambov region, Russian Federation, 392533

E-mail: tmsnifs@mail.ru

The influence of fungicides Scarlet 0.3 l/t and Title Duo 0.25 l/g doses of mineral fertilizers $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{40}P_{40}K_{40}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$ on the pathogens of root and radical rots fuzarioznaya, pitioznaya and gelmintosporioznaya etiology with different ways of processing of soil for spring barley in the north-eastern part of Central chernozem region is studied. The number of soil phytopathogens, pathogens of root and radical rot spring barley deliveries *Pythium*, *Alternaria*, *Fusarium*, a fungus *Bipolaris sorokiniana* is determined. Surface treatment maximally reduced the development and spread of fungus *Bipolaris sorokiniana*, traditional-alternarioznaya infection. For all the basic soil cultivation systems dominated Pythiaceae mushrooms, fungus *Bipolaris sorokiniana* strength was weak.

Keywords: spring barley; fitopatogen; soil; fertilizers; fungicides

REFERENCES

1. Lavrinova V.A., Lavrinova T.S., Evseeva I.M. *Metodicheskoe posobie po opredeleniyu zaselelosti pochvy sporami, sklerotsiyami Pythium spp. – vozбудitelya kornevykh gniley* [Study Guide on Definition of the Soil Occupation with Spores, Sclerotium Pythium spp. – Root Rot Pathogens]. Tambov, Print-Servis Publ., 2015, 18 p. (In Russian).
2. Lavrinova V.A., Lavrinova T.S., Evseeva I.M. *Sostoyanie populyatsii gribov roda Fusarium spp. i opredelenie ikh chislennosti v chernozemnykh pochvakh* [The State of Population of Mushrooms Class Fusarium spp. and Definition of their Number in Chernozem Soils]. Tambov, Print-Servis Publ., 2016, 31 p. (In Russian).
3. Chulkina V.A., Medvedchikov V.M., Toropova E.Yu., Stetsov G.Ya., Vorob'ev V.I. *Fitosanitarnaya optimizatsiya rasteniyevodstva v Sibiri. V. 1. Zernovye kul'tury* [Phytosanitary Optimization of Crop Research in Siberia. V. 1. Cereal Crops]. Novosibirsk, 2001, 136 p. (In Russian).
4. Bilay V.I., Gvozdik R.I., Skripal' I.G. et al. *Mikroorganizmy – vozбудiteli bolezney rasteniy* [Microorganisms – Plant Disease Pathogens]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1988, 552 p. (In Russian).
5. Chulkina V.A., Toropova E.Yu., Stetsov G.Ya. *Integrirrovannaya zashchita rasteniy: fitosanitarnye sistemy i tekhnologii* [Integrated Protection of Plants: Phytosanitary Systems and Technologies]. Moscow, Kolos Publ., 2009, 670 p. (In Russian).
6. Zakharenko A.V., Chenkin A.F., Cherkasov V.A. et al. *Spravochnik po zashchite rasteniy* [A Guide to Plants Protection]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1985, 415 p. (In Russian).

Received 6 July 2017

Lavrinova Valentina Alekseevna, Middle Russian Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin”, Novaya Zhizn Settle., Tambov region, Tambov province, Russian Federation, Candidate of Agriculture, Head of Plants' Protection Laboratory, e-mail: tmsnifs@mail.ru

Polunina Tatyana Sergeevna, Middle Russian Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin”, Novaya Zhizn Settle., Tambov region, Tambov province, Russian Federation, Candidate of Agriculture, Senior Research Worker, e-mail: tmsnifs@mail.ru

Leonteva Marina Petrovna, Middle Russian Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin”, Novaya Zhizn Settle., Tambov region, Tambov province, Russian Federation, Junior Research Worker, e-mail: tmsnifs@mail.ru

УДК 591.133.11:636.934.57
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-799-803

ВЛИЯНИЕ КАРНОЗИНА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТАНДАРТНЫХ ТЕМНО-КОРИЧНЕВЫХ И САПФИРОВЫХ НОРОК

© И.И. Окулова¹⁾, Ю.А. Березина¹⁾, З.Н. Бельтюкова¹⁾,
А.Г. Кижина²⁾, Л.Б. Узенбаева²⁾, С.Н. Сергина²⁾

¹⁾ Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства
и звероводства (ВНИИОЗ) им. проф. Б.М. Житкова

61000, Российская Федерация, г. Киров, ул. Преображенская, 79

²⁾ Институт биологии Карельского научного центра РАН

185910, Российская Федерация, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11

E-mail: labvet@mail.ru

Иммунномодуляторные и антиоксидантные свойства карнозина изучены в основном на лабораторных животных. Отсутствуют сведения о влиянии препарата на организм животных, разводимых в условиях клеточного звероводства и имеющих промышленное значение. Цель работы состояла в изучении влияния карнозина на гематологические и биохимические показатели сыворотки крови темно-коричневых и сапфировых норок, различающихся по устойчивости к заболеваниям. Норки исследуемых окрасов продемонстрировали различную чувствительность к действию карнозина (β -аланин-L-гистидин). У сапфировых норок карнозин снижал содержание лейкоцитов, тогда как у темно-коричневых приводил к перераспределению некоторых их типов. В сыворотке крови карнозин вызывал снижение активности амилазы у самцов и аланинаминотрансферазы у самок темно-коричневых норок и не влиял на биохимические показатели у животных сапфирового окраса. Полученные данные свидетельствуют о роли карнозина в регуляции иммунного гомеостаза, белкового и углеводного обмена.

Ключевые слова: норка; сапфировая и стандартная темно-коричневая породы; карнозин; лейкоциты; лейкоцитарная формула; аланинаминотрансфераза; амилаза

ВВЕДЕНИЕ

Поиск физиологически активных веществ, поддерживающих гомеостаз и усиливающий резистентность животных к действию факторов внешней среды, продолжает оставаться одним из важнейших направлений фармакологии и ветеринарии. Карнозин (β -аланин-L-гистидин) зарекомендовал себя как препарат, способный повышать устойчивость к воздействию переохлаждения и радиации, усиливать адаптационные возможности организма, а также снижающий смертность животных и улучшающий у них реабилитационный процесс [1, с. 15]. Применение карнозина в эксперименте и клинике позволило охарактеризовать его как эффективный иммуномодулятор, мембранопротектор и противовоспалительный агент [1, с. 14]. Также имеются описания герпротекторных, антиоксидантных и противоопухолевых свойств препарата [2, с. 1979; 3, с. 885]. Эффект карнозина показан преимущественно на лабораторных животных. В литературе отсутствуют сведения о применении карнозина в рационах животных, разводимых в условиях клеточного звероводства и имеющих промышленное значение. Практическое применение дипептида в ветеринарии идет с большой задержкой из-за недостаточной изученности его биологической активности. В связи с этим назрела необходимость комплексных исследований по изучению свойств карнозина для разработки ветеринарных и фармакологических препаратов нового поколения.

Значительную актуальность представляют исследования по влиянию карнозина на физиологический статус объекта пушного звероводства – американской норки (*Neovison vison*), породы которой отличаются по жизнеспособности и устойчивости к заболеваниям. Так, например, норки сапфирового окраса характеризуются повышенной чувствительностью к различным инфекциям, в том числе к вирусу алеутской болезни. Ранее было показано, что иммунодефицит у сапфировых норок связан с патологией лейкоцитов, имеющей большое сходство с синдромом Чедиак–Хигаши человека [4, с. 155]. Для оценки физиологического статуса норок были выбраны основные гематологические и биохимические параметры, являющиеся чувствительными индикаторами как оптимального состояния организма, так и его неблагополучия.

Целью исследования являлось изучение влияния карнозина на биохимические и гематологические показатели на примере норок стандартного темно-коричневого и сапфирового окрасов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования служили щенки норок двух окрасов – стандартного темно-коричневого и сапфирового (ОАО «Вятка», Кировская обл.). Все животные, участвующие в эксперименте, были клинически здоровы и содержались на стандартном рационе, состоящем из мясных и рыбных субпродуктов (74,10 %), злаковых культур (24,65 %), дрожжей (1,25 %). Норки из опыт-

ной группы ($n = 10$ каждого окраса при равном соотношении полов) потребляли карнозин с кормом, с момента отсадки и до забоя, согласно следующей схеме: карнозин добавляли к кормовой смеси в течение 10 дней и 7 дней делали перерыв на протяжении 4-х месяцев. Карнозин (L-Carnosine, США) растворялся в воде и вводился в кормовую смесь из расчета 1,0 мг/кг массы тела животного. Норки контрольной группы ($n = 10$ каждого окраса при равном соотношении полов) находились на стандартном рационе без добавления препарата.

По окончании курса приема препарата карнозина у норки обеих групп в утренние часы (натощак) производили взятие крови из хвостовой вены. Определение гематологических показателей производили на гематологическом анализаторе (Micro CC vet, США). Содержание холестерина, активность аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), амилазы, а также щелочной фосфатазы (ЩФ) и лактатдегидрогеназы (ЛДГ) определяли с использованием полуавтоматического анализатора "Biochim SA" (США) и соответствующих коммерческих наборов. Лейкоцитарную формулу подсчитывали на мазках крови, окра-

шенных по Паппенгейму с помощью светового микроскопа "Axioscope 4.0" (Zeiss) и программного обеспечения «Видеотест».

Работа выполнена на оборудовании Центра коллективного пользования ИБ КарНЦ РАН с соблюдением международных принципов Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным, принципов гуманности, изложенных в директиве Европейского сообщества (86/609/ЕС), и правил проведения работ с экспериментальными животными [5]. Статистическая обработка данных осуществлена с использованием пакетов программ MS Excel и Statgraphics. Учитывая малый объем выборки в каждой группе, для сравнения изученных показателей между разными группами был использован непараметрический критерий (U) Вилкоксона–Манна–Уитни, статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что норки стандартного темно-коричневого и сапфирового окрасов демонстрируют разли-

Таблица 1

Влияние карнозина на гематологические показатели норки ($M \pm sem$)

Показатели	Стандартные темно-коричневые				Сапфировые			
	контроль		опыт		контроль		опыт	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
WBC, $10^9/л$	8,64±1,69	7,90±1,35	6,40±0,90	8,22±1,45	10,24±1,18	8,30±0,63	6,34±1,15 ^o	8,62±1,22
L, %	20,40±3,25	25,40±2,94	23,40±3,11	32,80±2,13	37,40±4,24 [*]	39,80±2,80 [*]	34,00±5,03	33,80±3,60
M, %	13,40±1,86	6,40±0,68 [*]	4,80±1,02 ^o	6,00±0,84	7,60±1,86	8,00±0,68	5,20±0,58	6,80±1,16
ПН, %	3,20±1,83	2,80±0,37	4,00±1,22	2,40±0,50	1,60±0,51	2,40±0,67	1,80±0,58	3,80±1,85
СН, %	60,20±3,37	63,20±2,42	63,20±4,07	49,80±2,65 ^o	42,80±5,29 [*]	42,60±3,75 [*]	51,60±,50	47,40±4,41
Э, %	2,80±0,58	1,00±0,45	3,80±1,50	8,20±1,69 ^o	10,40±1,21 [*]	6,60±1,21 [*]	7,00±0,64	7,60±2,11
Б, %	0	0,20±0,20	0,40±0,40	0,40±0,40	0,20±0,20	0,40±0,40	0,20±0,20	0,20±0,20
RBC, $10^{12}/л$	7,31±0,27	8,02±0,17	7,24±0,44	7,99±0,35	6,96±0,23	7,23±0,25	7,01±0,26	6,78±0,30
Hb, г/л	142,40±4,88	156,00±2,76 [*]	139,00±8,62	155,20±7,21	143,00±3,24	146,60±3,70	144,20±5,19	134,60±7,71
HCT, %	34,74±1,10	37,98±0,74 [*]	33,90±2,06	38,22±1,69	33,84±1,11	35,18±1,19	34,54±1,39	32,44±1,75 [*]
MCH, пг	19,44±0,35	19,42±0,37	19,14±0,20	19,54±0,25	21,10±0,78	20,26±0,25	20,52±0,23 [*]	19,76±0,51
PLT, г/л	173,60±18,45	228,20±18,40	157,60±11,76	185,40±27,55	167,40±33,44	184,20±22,31	128,80±23,45	199,00±21,91

Примечания: WBC – лейкоциты; L – лимфоциты; M – моноциты; ПН – палочкоядерные; СН – сегментоядерные нейтрофилы; Э – эозинофилы; Б – базофилы; RBC – эритроциты; Hb – гемоглобин; HCT – гематокрит; MCH – среднее содержание гемоглобина в эритроците; PLT – тромбоциты.

Здесь и в таблице 2: * – различия достоверны между разными окрасами одного пола в каждой группе; ♦ – между полами в контрольной и опытной группах каждого окраса; o – между группами одного пола одного окраса, Критерий Вилкоксона–Манна–Уитни ($p < 0,05$).

Таблица 2

Влияние карнозина на биохимические показатели сыворотки крови норки ($M \pm sem$)

Показатели	Стандартные темно-коричневые				Сапфировые			
	контроль		опыт		контроль		опыт	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
АЛТ, Е/л	138,54±10,73	170,38±4,82	140,90±8,23	118,76±16,38 ^o	139,08±14,78	134,52±6,52 [*]	150,68±7,38	134,16±12,06
АСТ, Е/л	91,14±12,41	102,24±4,98	102,68±6,69	103,96±3,65	125,72±16,31	114,18±6,61	134,60±8,40 [*]	124,40±9,69
ЩФ, Е/л	120,88±5,63	92,68±3,74 [*]	108,48±6,68	90,30±4,26	97,60±9,55	97,68±7,14	94,24±4,97	90,30±3,37
ЛДГ, Е/л	899,54±126,6	1144,8±62,35	762,16±45,87	1244,2±153,9	532,5±183,6	805,06±102,8 [*]	509,10±85,16	923,32±83,67 [*]
ХС, ммол/л	6,94±0,38	5,73±0,40	6,34±0,25	4,49±0,12 [*]	6,84±0,36	6,63±0,40	6,43±0,25	6,85±0,37 [*]
А-амилаза, Е/л	121,16±8,40	89,50±6,25 [*]	88,04±6,92 ^o	101,02±7,52	163,78±26,03	108,42±9,59 [*]	113,98±10,76	114,12±3,09

Примечания: АЛТ – аланинаминотрансфераза; АСТ – аспартатаминотрансфераза; ЩФ – щелочная фосфатаза; ЛДГ – лактатдегидрогеназа; ХС – холестерин.

чную чувствительность гематологических и биохимических показателей к карнозину. У сапфировых норок карнозин вызывал достоверное снижение общего количества лейкоцитов крови, у темно-коричневых норок влиял на соотношение некоторых их типов (табл. 1). Так, установлено, что количество лейкоцитов у сапфировых самцов из опытной группы снижалось на 37,5 %, что может являться проявлением противовоспалительного эффекта препарата. Согласно литературным данным, противовоспалительное действие карнозина связано с подавлением генерации иммунокомпетентными клетками свободнорадикальных соединений [6, с. 299]. В экспериментах, проводимых на мышах, карнозин оказывал геропротекторное действие, стимулируя гемопоз у старых животных, при этом у молодых не отмечалось подобного влияния [7, с. 1378].

В наших экспериментах изменение состава лейкоцитов у самок темно-коричневых норок опытной группы заключалось в понижении количества сегментоядерных нейтрофилов и повышении уровня эозинофилов. Самцы, принимавшие карнозин, характеризовались пониженным содержанием моноцитов по сравнению с интактными животными. При этом карнозин не оказал существенного влияния на содержание других типов клеток – лимфоцитов, палочкоядерных нейтрофилов и базофилов в крови норок обоих окрасов. Отсутствие эффекта карнозина на содержание гемоглобина и гематокрита крови подтверждается сходными данными, полученными другими авторами на крысах [8, с. 584].

Что касается биохимических показателей, то установлено, что карнозин приводил к снижению активности амилазы у самцов и активности АЛТ у самок стандартных норок, но не оказал влияния на биохимические показатели сыворотки сапфировых норок (табл. 2). Исходя из немногочисленных публикаций, описывающих влияние карнозина на биохимические показатели сыворотки крови, видно, что данные об активности трансаминаз противоречивы. Согласно результатам, полученным H. Yi et al., активность АЛТ и АСТ имела более высокие значения у крыс, принимавших карнозин, чем у животных контрольной группы [8, с. 587]. Причем с увеличением дозы препарата активность ферментов возрастала. Однако W.H. Liu et al. продемонстрировали, что прием карнозина, растворенного в воде (1 г/л), не изменял активность АСТ [9, с. 1503].

Ранее было показано, что содержание и состав лейкоцитов крови, а также активность сывороточных трансаминаз зависит от окрасочного типа норок [10, с. 7]. В нашем исследовании также установлены межпородные и половые различия в уровне некоторых показателей. У самок стандартного окраса контрольной группы была выявлена более высокая активность АЛТ и ЛДГ по сравнению с самками сапфировых норок. Опытные самцы сапфирового окраса отличались от стандартных из этой же группы повышенным значением среднего содержания гемоглобина в эритроците (МСН) и увеличенной активностью АСТ, тогда как опытные сапфировые самки имели более высокое содержание холестерина и пониженный гематокрит по

сравнению со стандартными. Различия, связанные с полом животных, были установлены в содержании гемоглобина, гематокрита, активности ЩФ и амилазы.

ВЫВОДЫ

Таким образом, норки темно-коричневого и сапфирового окрасов, различающиеся по уровню гематологических и биохимических показателей, продемонстрировали неодинаковую чувствительность к действию карнозина. В большинстве исследований было установлено, что эффекты карнозина наблюдаются при нарушении физиологического состояния, в частности, при подавлении иммунной защиты [11, с. 5; 12, с. 1285]. У норок карнозин оказал нормализующее действие на показатели лейкопоза и обмена веществ, уровень которых был увеличен (хотя и не превышал референтных значений). Полученные данные свидетельствуют о возможной роли карнозина в регуляции иммунного гомеостаза и белкового обмена. Необходимо продолжить поиск оптимальных доз карнозина для его использования в ветеринарии с целью усиления иммунореактивности и повышения резистентности животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Болдырев А.А.* Карнозин. Биологическое значение и возможности применения в медицине. М.: Изд-во МГУ, 1998. 320 с.
2. *Alpsay L., Akcayoglu G., Sahin H.* Anti-oxidative and anti-genotoxic effects of carnosine on human lymphocyte culture // *Hum. Exp. Toxicol.* 2011. V. 30. № 12. P. 1979-1985.
3. *Болдырев А.А.* Проблемы и перспективы исследования биологической роли карнозина // *Биохимия.* 2000. Т. 65. № 7. С. 884-890.
4. *Узенбаева Л.Б., Голубева А.Г., Илюха В.А., Тютюник Н.Н.* Особенности структуры лейкоцитов крови норок (*Mustela vison* Schg., 1777) различных генотипов // *Информационный вестник ВОГиС.* 2007. Т. 11. № 1. С. 155-161.
5. *Этическая экспертиза биомедицинских исследований. Практические рекомендации / под ред. Ю.Б. Белоусова.* М.: Российское общество клинических исследователей, 2005. 156 с.
6. *Стволинский С.Е., Соуза Понтети Э., Сергиенко В.И.* Иммуномодулирующие эффекты карнозина в экспериментах *in vitro* и *in vivo* // *Биологические мембраны.* 1996. Т. 13. С. 299-306.
7. *Мальцева В.В., Сергиенко В.И., Стволинский С.Е.* Влияние карнозина на активность гемопоэтических стволовых клеток у облученных животных // *Биохимия.* 1992. Т. 57. С. 1378-1382.
8. *Yi H., Kim M.Y., Choi C.* Effects of carnosine supplementation on carnosine concentrations in muscles and blood biochemical indices of rats // *Korean J. Food Sci. Animal Resources.* 2012. V. 32. № 5. P. 584-590.
9. *Liu W.H., Liu T.C., Yin M.C.* Beneficial effects of histidine and carnosine on ethanol-induced chronic liver injury // *Food Chem. Toxicol.* 2008. V. 46. P. 1503-1509.
10. *Кижина А.Г.* Морфофункциональные особенности лейкоцитов крови и костного мозга (*Mustela vison* Schg.): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2011. 22 с.
11. *Гуляева Н.В., Обидин А.Б., Левшина И.П.* Влияние карнозина на показатели свободнорадикального окисления липидов при остром стрессе у крыс // *Научные доклады высшей школы. Биологические науки.* 1989. № 8. С. 5-16.
12. *Северин С.Е.* Открытие карнозина и анзерина. Некоторые их свойства // *Биохимия.* 1992. Т. 57. С. 1285-1292.

БЛАГОДАРНОСТИ: Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета (тема № 0221-2014-0031).

Поступила в редакцию 30 мая 2017 г.

Окулова Ираида Ивановна, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства (ВНИИОЗ) им. проф. Б.М. Житкова, г. Киров, Российская Федерация, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, e-mail: labvet@mail.ru

Березина Юлия Анатольевна, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства (ВНИИОЗ) им. проф. Б.М. Житкова, г. Киров, Российская Федерация, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, e-mail: labvet@mail.ru

Бельтюкова Зинаида Николаевна, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства (ВНИИОЗ) им. проф. Б.М. Житкова, г. Киров, Российская Федерация, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, e-mail: labvet@mail.ru

Кижина Александра Геннадьевна, Институт биологии Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск, Республика Карелия, Российская Федерация, кандидат биологических наук, научный сотрудник, e-mail: golubewa81@yandex.ru

Узенбаева Людмила Борисовна, Институт биологии Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск, Республика Карелия, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник, e-mail: golubewa81@yandex.ru

Сергина Светлана Николаевна, Институт биологии Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск, Республика Карелия, Российская Федерация, кандидат биологических наук, и. о. зав. лабораторией экологической физиологии животных, e-mail: cvetnick@yandex.ru

UDC 591.133.11:636.934.57

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-799-803

EFFECT OF CARNOSINE ON HEMATOLOGICAL AND SERUM BIOCHEMICAL INDICES IN STANDARD DARK-BROWN AND SAPPHIRE MINKS

© I.I. Okulova¹⁾, Y.A. Berezina¹⁾, Z.N. Beltyukova¹⁾,
A.G. Kizhina²⁾, L.B. Uzenbaeva²⁾, S.N. Sergina²⁾

¹⁾ Prof. B.M. Zhitkov Russian Game Management and Fur Farming Research Institute
79 Preobrazhenskaya St., Kirov, Russian Federation, 61000

²⁾ Institute of Biology, Karelian Research Centre of RAS
11 Pushkinskaya St., Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russian Federation, 185910
E-mail: labvet@mail.ru

Immunomodulatory and antioxidant properties of carnosine have been studied, mainly, in laboratory animals. There is no information on its effect on the organism of fur mammals bred in captivity. The aim of the study was to investigate the effect of carnosine on hematologic and biochemical parameters of blood serum of standard dark brown and sapphire minks, differing in resistance to diseases. Standard dark-brown and sapphire minks demonstrated different susceptibility to carnosine. The carnosine decreased total leukocyte counts and led to alterations of different leukocyte counts in standard dark-brown minks. In this colour form minks the activity of amylase in males and activity of alanine aminotransferase in females decreased under influence of carnosine. At that carnosine not caused the any changes in serum biochemical parameters in sapphire minks. Our data show that carnosine plays a role in regulation of immune homeostasis and carbohydrate and protein metabolism.

Keywords: mink; sapphire and standard dark-brown colour forms; carnosine; leucocyte; different leukocyte counts; alanine aminotransferase; amylase

REFERENCES

1. Boldyrev A.A. *Karnozin. Biologicheskoe znachenie i vozmozhnosti primeneniya v meditsine* [Carnosine. Biological Meaning and Application in Medicine Possibilities]. Moscow, Moscow State University Publ., 1998, 320 p. (In Russian).
2. Alpsy L., Akcaoglu G., Sahin H. Anti-oxidative and anti-genotoxic effects of carnosine on human lymphocyte culture. *Hum. Exp. Toxicol*, 2011, vol. 30, no. 12, pp. 1979-1985.
3. Boldyrev A.A. *Problemy i perspektivy issledovaniya biologicheskoy roli karnozina* [Problems and prospects of biological role of carnosine research]. *Biokhimiya* [Biochemistry], 2000, vol. 65, no. 7, pp. 884-890. (In Russian).
4. Uzenbaeva L.B., Golubeva A.G., Ilyukha V.A., Tyutyunnik N.N. Osobennosti struktury leykotsitov krovi norok (*Mustela vison* Schr., 1777) razlichnykh genotipov [The peculiarities of structure of blood leukocyte of minks (*Mustela vison* Schr., 1777) of different genotypes]. *Informatsionny Vestnik VOGiS – VOGiS Herald*, 2007, vol. 11, no. 1, pp. 155-161. (In Russian).
5. Belousov Y.B. (ed.). *Eticheskaya ekspertiza biomeditsinskikh issledovaniy. Prakticheskie rekomendatsii* [Ethics Review of Biomedical Study. Practical Recommendations]. Moscow, Russian Society of Clinical Researchers, 2005, 156 p. (In Russian).
6. Stvolinskiy S.E., Souza Pontesh E., Sergienko V.I. Immunomoduliruyushchie efekty karnozina v eksperimentakh in vitro i in vivo [Immunomodulatory effects of carnosine in the experiments in vitro and in vivo]. *Biologicheskie membrany* [Biological Membranes], 1996, vol. 13, pp. 299-306. (In Russian).

7. Maltseva V.V., Sergienko V.I., Stvolinskiy S.E. Vliyanie karnozina na aktivnost' gemopoeticheskikh stvolovykh kletok u obluchennykh zhivotnykh [The influence of carnosine on the activity of hematopoietic of stem cells and radiated animals]. *Biokhimiya* [Biochemistry], 1992, vol. 57, pp. 1378-1382. (In Russian).
8. Yi H., Kim M.Y., Choi C. Effects of carnosine supplementation on carnosine concentrations in muscles and blood biochemical indices of rats. *Korean J. Food Sci. Animal Resources*, 2012, vol. 32, no. 5, pp. 584-590.
9. Liu W.H., Liu T.C., Yin M.C. Beneficial effects of histidine and carnosine on ethanol-induced chronic liver injury. *Food Chem. Toxicol.*, 2008, vol. 46, pp. 1503-1509.
10. Kizhina A.G. *Morfofunktsional'nye osobennosti leykotsitov krovi i kostnogo mozga (Mustela vison Schr.): avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Morphofunctional Peculiarities of Blood Leukocyte and Bone Marrow (Mustela vison Schr.): Cand. biol. sci. diss. abstr.]. Petrozavodsk, 2011, 22 p. (In Russian).
11. Gulyaeva N.V., Obidin A.B., Levshina I.P. Vliyanie karnozina na pokazateli svobodnoradikal'nogo okisleniya lipidov pri ostrom strese u krysa [The influence of carnosine on the indices of free-radical oxidation of lipids at acute stress among rats]. *Nauchnye doklady vysshey shkoly. Biologicheskie nauki* [Scientific Reports of Higher School. Biological Sciences], 1989, no. 8, pp. 5-16. (In Russian).
12. Severin S.E. Otkrytie karnozina i anzerina. Nekotorye ikh svoystva [Carnosine and anserine opening. Some features]. *Biokhimiya* [Biochemistry], 1992, vol. 57, pp. 1285-1292. (In Russian).

ACKNOWLEDGEMENTS: The financial support of the research was actualized due to the federal budget sources (theme no. 0221-2014-0031)

Received 30 May 2017

Okulova Iraida Ivanovna, Prof. B.M. Zhitkov Russian Game Management and Fur Farming Research Institute, Kirov, Russian Federation, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Research Worker, e-mail: labvet@mail.ru
 Berezina Yuliya Anatolevna, Prof. B.M. Zhitkov Russian Game Management and Fur Farming Research Institute, Kirov, Russian Federation, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Research Worker, e-mail: labvet@mail.ru
 Beltyukova Zinaida Nikolaevna, Prof. B.M. Zhitkov Russian Game Management and Fur Farming Research Institute, Kirov, Russian Federation, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Research Worker, e-mail: labvet@mail.ru
 Kizhina Aleksandra Gennadevna, Institute of Biology RAS Karelian Research Centre, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russian Federation, Candidate of Biology, Research Worker, e-mail: golubewa81@yandex.ru
 Uzenbaeva Lyudmila Borisovna, Institute of Biology RAS Karelian Research Centre, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Senior Research Worker, e-mail: golubewa81@yandex.ru
 Sergina Svetlana Nikolaevna, Institute of Biology RAS Karelian Research Centre, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russian Federation, Candidate of Biology, Acting Head of Ecological Physiology of Animals Laboratory, e-mail: cvetnick@yandex.ru

Для цитирования: Окулова И.И., Березина Ю.А., Бельтюкова З.Н., Кижина А.Г., Узенбаева Л.Б., Сергина С.Н. Влияние карнозина на гематологические и биохимические показатели стандартных темно-коричневых и сапфировых норок // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 799-803. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-799-803

For citation: Okulova I.I., Berezina Y.A., Beltyukova Z.N., Kizhina A.G., Uzenbaeva L.B., Sergina S.N. Vliyanie karnozina na gematologicheskie i biokhimicheskie pokazateli standartnykh temno-korichnevykh i sapfirovykh norok [Effect of carnosine on hematological and serum biochemical indices in standard dark-brown and sapphire minks]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 799-803. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-799-803 (In Russian, Abstr. in Engl.).

СТАТУС ЗАРАЖЕНИЯ ГРИБАМИ ИЗ РОДА *FUSARIUM* СЕМЯН И КОРНЕЙ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

© Т.С. Полунина, В.А. Лавринова, М.П. Леонтьева

Среднерусский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения

«Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»

392553, Российская Федерация, Тамбовская обл.,

Тамбовский р-он, пос. Новая Жизнь, ул. Молодежная, 1

E-mail: tmsnifs@mail.ru

Выявлено влияние погодных условий на уровень зараженности семенного материала и интенсивность поражения озимой пшеницы корневыми гнилями фузариозно-гельминтоспориозной этиологии, с преобладанием сапрофитных грибов *Fusarium spp.* и *Alternaria spp.*, оказывающих вредоносное воздействие на зерновки. Изучено влияние высокой температуры и высокой влажности на развитие и распространение заболевания декадно, которые спровоцировали активность заражения колоса фузариозом, в результате чего инфицированность посевного материала превысило пороговое значение. Отмечено, что усилению развития болезни способствовали сорта, которые были менее или более восприимчивы к данному возбудителю. Выяснено, что колебание температур, наличие оттепелей в зимний период, высокая влажность воздуха, избыточное увлажнение почвы и нестабильный температурный режим (до низких температур, близких к нулю) привели к резкому усилению снежной плесени (*Microdochium nivale*) ранней весной.

Ключевые слова: озимая пшеница; корневые гнили; климатические условия; интенсивность поражения; фитоэкспертиза; возбудитель

ВВЕДЕНИЕ

Большинство видов рода *Fusarium* – сапротрофы (в ризосфере, на мертвых растительных остатках и поверхности корней в почве), некоторые факультативные паразиты высших растений с различной степенью паразитизма, адаптированных преимущественно к поражению определенных растений.

Грибы паразитируют на зерне и корнях хлебных злаков, поражают всходы, колосья, пазухи листьев и листовые пластинки. Наиболее важный симптом поражения – это поражение колосьев, которое приводит к снижению полевой всхожести, уменьшению количества зерен в колосе и массы тысячи семян. Если грибы рано достигают зародыша семени, то это приводит к его гибели. Ухудшаются хлебопекарные и пивоваренные качества зерна, и продуцируются микотоксины.

Источником инфекции зерновых культур *Fusarium spp.* являются растительные остатки, семена и почва, которая является стабильным источником заражения, где скапливаются огромные запасы данного возбудителя. Многолетними резервуарами фузариозной инфекции важную роль играют другие сельскохозяйственные растения (кукуруза, многочисленные злаки, сеgetальная растительность), входящие в круг соответствующего фитопатогенного гриба.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2015–2016 гг. проводился анализ семенного зерна сортов озимой пшеницы в лаборатории филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Фитоэкспертизу

семян (видовой состав патогенных и сапрофитных микроорганизмов) определяли в рулонах фильтровальной бумаги по ГОСТу 12044-93 в четырехкратной повторности.

Цель: изучить влияние климатических факторов на зараженность зерновок, корневой системы и листовой поверхности озимой пшеницы фузариозной микрофлорой.

Задача: обобщить наблюдения и проанализировать полученные данные о влиянии р. *Fusarium* на семенной материал, листовой аппарат и корневую систему в зависимости от погодных условий в северо-восточной части Центрального Черноземья.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для получения стабильно высоких урожаев зерновых культур важно соблюдать одно из трех направлений, которое позволит применять целенаправленно химические препараты для подавления патогенов: определение зараженности семян, проростков и всходов возбудителями болезней.

Анализ семенного зерна на зараженность фитопатогенами за два года исследования на сортах озимой пшеницы выявил нарастание фузариозной инфекции в 2016 г. Этому способствовало выпадение относительно большого количества осадков (50 мм) и температуры около 22,5 °С в третьей декаде июня 2015 г. (что совпало с цветением культуры), которые спровоцировали активность заражения колоса *Fusarium spp.* В результате зараженность семян на восприимчивых сортах Мироновская 100 и Губернатор Дона превышало ПВ

Таблица 1

Фитоэкспертиза семян озимой пшеницы

Сорт	Зараженность семян патогенами, %				Всхожесть, %	
	<i>Fusarium spp.</i>		<i>Alternaria spp.</i>			
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Северодонецкая Юбилейная	5	7	65	69	87	95
Ермак	5	7	62	64	92	92
Скипетр	2	6	71	68	84	90
Дон Эко	1	11	58	42	94	94
Мироновская 100	4	27	63	54	94	76
Крестал	3	10	67	38	94	96
Губернатор Дона	5	21	81	28	89	91
Одесская 200	1	10	72	38	83	95
Гром	2	11	64	48	87	89
Московская 39	0	13	74	41	78	82
Московская 56	3	10	74	53	72	86

Таблица 2

Прикорневые гнили корешков и проростков

Сорт	Интенсивность поражения, %		Степень поражения, %		Распространение, %	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Северодонецкая Юбилейная	7,8	15,8	60,2	23,8	13,0	49,0
Ермак	4,9	16,7	58,9	42,5	8,0	38,0
Скипетр	4,0	17,0	57,9	48,7	8,0	31,0
Дон Эко	2,8	18,0	30,1	42,5	8,0	42,2
Мироновская 100	8,5	24,5	57,0	66,2	15,0	37,0
Крестал	5,4	13,8	29,2	43,0	18,0	32,0
Губернатор Дона	4,0	15,7	50,0	56,0	8,0	24,0
Одесская 200	5,2	12,5	55,3	40,2	9,0	31,0
Гром	24,5	17,4	65,1	48,5	30,0	34,2
Московская 39	2,0	31,0	50,6	59,6	4,0	52,0
Московская 56	2,9	17,7	71,8	60,3	4,0	29,1

на 6–12 % соответственно. Однако сорта Северодонецкая Юбилейная, Скипетр и Ермак отмечались устойчивостью (2–7 %) к поражению семян грибами рода *Fusarium* за период исследований, похожая ситуация наблюдалась и по отношению к альтернариозу (табл. 1).

В 2015 г. семенной материал сортообразца Московская 39 был свободен от фузариозной инфекции, но на следующий год превышение уже составило 11 %. Возбудитель на пяти сортах превосходил по зараженности второй год исследований над первым без существенной разницы (от 7 до 10 %). С 2011 по 2013 г. происходило также нарастание биопатогена от 3 до 22 %, в 2014 г. зараженность семян фузариозом на отдельных сортах могла достигать 32 %, а гелиминтоспориозом, наоборот, уменьшалось. За последние годы происходило постепенное нарастание фузариозной инфекции на семенах, которая увеличилась в 4 раза, отрицательно сказавшись на всхожести.

Усилению развития болезни способствовали восприимчивые сорта, несбалансированное внесение удобрений, размещение посевов по поражаемым предшественникам, монокультура, зараженные семена, некачественное протравливание семян, пораженные послеуборочные остатки, системы обработки почвы,

повышенная влажность воздуха в период формирования зерна, запаздывание со сроком уборки урожая.

По состоянию здоровья проростков, корешков и заражения их возбудителем прослеживалась такая же тенденция, как и на семенах. Происходило увеличение интенсивности поражения фузариозными гнилями в 2016 г. в 2–15,5 раза в сравнении с предыдущим периодом (табл. 2).

В 2015 г. поражение интенсивнее проявлялось на сорте Гром (24,5 %), в последующем преобладали Московская 39 (31 %) и Мироновская 100 (24,5 %). В год, когда установилась повышенная влажность воздуха в период формирования зерна и происходило запаздывание со сроком уборки урожая, практически все исследуемые сорта превышали ПВ, за исключением Одесской 200 и Крестал. По отношению к исследуемым годам в период с 1995 по 2009 г. семена озимой пшеницы были заражены гнилями от 13 до 47 % гелиминтоспориозно-фузариозной этиологии. Следует понимать, что максимальная хозяйственная эффективность протравливания семян проявляется при инфицированности семян возбудителями корневых гнилей 15–30 %, выше 30 % они становятся непригодными на посевные цели.

Распространение фузариозной инфекции в 2016 г. по сравнению с предшествующим также увеличилось в разы (2,5–13); максимально – на Московской 39, минимально – на сорте Крастал. Распространение заболевания на сорте Гром за годы исследований оставалось стабильной (30 против 34,2 %).

Семена озимой пшеницы, прошедшие испытания в лаборатории, были высеяны для дальнейших исследований в естественных полевых условиях. На сортовых посевах по усредненным данным, начиная с 2014 г., шло нарастание поражения гнилями корневой системы с 3,5 до 47,5 % (табл. 3).

В 2014 г. заболевание носило депрессивный характер и было вызвано гельминтоспориозной инфекцией; в 2015 г. – умеренное развитие фузариозно-гельминтоспориозной этиологии, и в последующем периоде отмечалось эпифитотийное поражение фузариозной гнилью прикорневой и корневой системы. Следует отметить, что в период с 1995 по 2010 г. интенсивность поражения возбудителем была депрессивно-умеренной, в пределах от 1 до 13 %.

Однако до стадии кушения зерновых культур первичное заражение корневой системы озимой пшеницы осуществляли питиевые грибы, после которых ослабленное растение сильнее поражалось гнилями различной этиологии.

Динамика зараженности сортов озимой пшеницы возбудителями корневых гнилей (*Fusarium spp.*, *Bipolaris sorokiniana*) по годам была нестабильной (рис. 1). За девятилетний период интенсивность поражения постепенно нарастала с 17,4 до 25,4 % с максимальным проявлением заболевания в 2006 г. И с этого времени началось снижение возбудителя, вплоть до 2009 г (2,1 %). В последующем пятилетнем периоде степень поражения была слабой (2,8–10,4 %), с незначительным превышением в 2011 г. И уже с 2015 г. началось увеличение заражения фузариозной корневой и прикорневой гнилью, с максимальным проявлением в 2016 г. (48,8 %).

В 2016 г. сложились благоприятные условия для развития и распространения снежной плесени. При повышенной влажности, высокой температуре, превышении экономического порога вредоносности в почве, растительных остатках в посевах уже осенью отмечалось развитие гриба *Microdochium nivale* в виде мицелия. По литературным данным возбудитель в большом количестве обитает в почве как сапрофит на органических остатках, довольно устойчив против низкой температуры и во многих случаях выдерживает относительно высокую температуру. Гриб паразитирует при температуре близкой к 0 °С и высокой влажности воздуха [1–2].

Таблица 3

Корневые и прикорневые гнили

Обработка		Интенсивность поражения, %	Степень поражения, %	Распространение, %
семян	растений			
2014 г.				
Контроль	б/обр	3,5	7,0	28
2015 г.				
Контроль	б/обр	12,2	32,0	93,3
2016 г.				
Контроль	б/обр	47,5	47,5	100

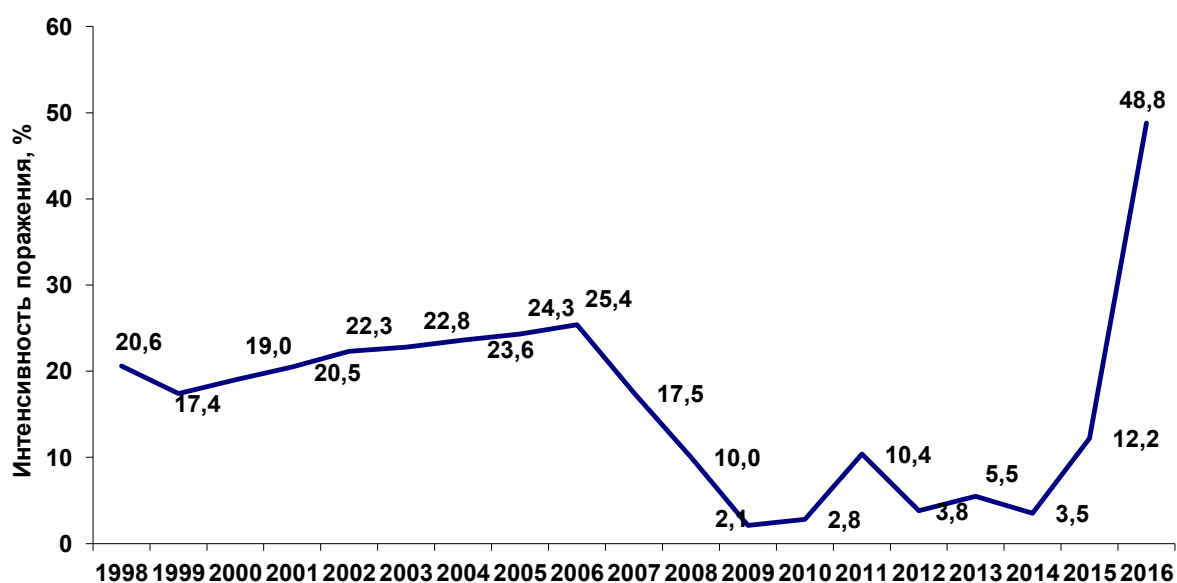


Рис. 1. Динамика зараженности сортов озимой пшеницы фузариозно-гельминтоспориозными корневыми гнилями (1998–2016 гг.)

Колебание температур, наличие оттепелей в зимний период, высокая влажность воздуха, избыточное увлажнение почвы и нестабильный температурный режим (до низких температур, близких к нулю) привели к резкому усилению заболевания ранней весной 2017 г. Изменение климатических условий способствовало благоприятному развитию и распространению фитопатогена с 2015 г., и, судя по создавшейся ситуации, активность возбудителя будет нарастать и в дальнейшем.

Снежная плесень отмечалась сразу же после схода снега в виде водянистых больших овальных пятен бледно-желтого цвета на листьях, листовых влагалищах, что привело к разрушению и отмиранию. И поэтому сильно пораженные посевы весной приходилось пересевать ячменем, яровой пшеницей и незначительными посевами кукурузы.

ВЫВОДЫ

Таким образом, климатические факторы во время вегетации озимой пшеницы оказали сильное влияние на состояние семенного материала, гнилей корешков и проростков. Общая зараженность и интенсивность поражения оставались максимальными во влажном 2016 г.

На степень зараженности семян грибковыми заболеваниями повлияли погодные условия вегетационного периода 2015 г., максимальным накопителем было зерно урожая 2016 г.

Из-за высокой температуры и влажности произошло увеличение заболевания прикорневой гнилью в последующем году, где прослеживалась зависимость развития фитопатогенов на растениях от влияния погодных факторов, подекадно связанных с фазами растения-хозяина. Развитие фузариозной инфекции было выше ПВ, возбудитель обыкновенной корневой гнили отсутствовал или находился в депрессивном состоянии.

Сорта Северодонецкая Юбилейная, Ермак и Скипетр отличались относительной стабильностью по распространению возбудителя на семенах за два года исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Степанов К.М.* Грибные эпифитотии (Введение в общую эпифитотологию грибных болезней растений). М.: Сельхозиздат, 1961. 471 с.
2. *Пригге Г., Герхард М., Хабермайер И.* Грибные болезни зерновых культур. Лимбургерхоф: Ландвиртшафтсферлаг, 2004. 192 с.

Поступила в редакцию 12 мая 2017 г.

Полунина Татьяна Сергеевна, Среднерусский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина», пос. Новая Жизнь, Тамбовский район, Тамбовская область, Российская Федерация, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Лавринова Валентина Алексеевна, Среднерусский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина», пос. Новая Жизнь, Тамбовский район, Тамбовская область, Российская Федерация, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией защиты растений, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Леонтьева Марина Петровна, Среднерусский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина», пос. Новая Жизнь, Тамбовский район, Тамбовская область, Российская Федерация, младший научный сотрудник, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

UDC 632.938:633.11

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-804-808

THE STATUS OF MUSHROOMS INFECTION OF FUSARIUM CLASS OF SEEDS AND ROOTS IN THE CENTRAL BLACK-EARTH REGION

© T.S. Polunina, V.A. Lavrinova, M.P. Leonteva

Middle Russian Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution

“Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin”

1 Molodezhnaya St., Novaya Zhizn Settlem., Tambov province,

Tambov region, Russian Federation, 392533

E-mail: tmbsnifs@mail.ru

The influence of weather conditions on seed infection rate and intensity of winter wheat root lesion by rots fusarial-helminthosporiose etiology, with a predominance of saprophytic fungi *Fusarium* spp. and *Alternaria* spp., providing a malicious effect on grain is revealed. The influence of high temperature and high humidity on the development and spread of the disease every 10 days, which provoked activity of *Fusarium* head blight infection, resulting in contamination of seed material exceeded threshold. It is noted that the strengthening of the development of the disease contributed to varieties that were more or less susceptible to this relation. It is

found that the fluctuation in temperature, presence of thaw in winter, high humidity, excessive moisture and unstable soil temperature (up to low temperatures close to zero) drastically enhance snow mold (*Microdochium nivale*) in early spring.

Keywords: winter wheat; root rot; climatic conditions; intensity of lesions; phytoexpert evaluation; pathogen

REFERENCES

1. Stepanov K.M. *Gribnye epifitotii (Vvedenie v obshchuyu epifitotologiyu gribnykh bolezney rasteniy)* [Mushroom Epiphytotics (The Introduction in General Epiphytotics of Mushroom Diseases of Plants)]. Moscow, Sel'khozizdat Publ., 1961, 471 p. (In Russian).
2. Prigge G., Gerkhard M., Khabermayer I. *Gribnye bolezni zernovykh kul'tur* [Fungoid Diseases of Cereal Crops]. Limburgerhof, Landvirshafstferlag Publ., 2004, 192 p. (In Russian).

Received 12 May 2017

Polunina Tatyana Sergeevna, Middle Russian Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin”, Novaya Zhizn Settlem., Tambov region, Tambov province, Russian Federation, Candidate of Agriculture, Senior Research Worker, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Lavrinoва Valentina Alekseevna, Middle Russian Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin”, Novaya Zhizn Settlem., Tambov region, Tambov province, Russian Federation, Candidate of Agriculture, Head of Plants’ Protection Laboratory, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Leonteva Marina Petrovna, Middle Russian Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin”, Novaya Zhizn Settlem., Tambov region, Tambov province, Russian Federation, Junior Research Worker, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Для цитирования: Полунина Т.С., Лавринова В.А., Леонтьева М.П. Статус заражения грибами из рода *Fusarium* семян и корней в Центрально-Черноземном регионе // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 804-808. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-804-808

For citation: Polunina T.S., Lavrinova V.A., Leonteva M.P. Status zarazheniya gribami iz roda *Fusarium* semyan i korney v Tsentral'no-Chernozemnom regione [The status of mushrooms infection of *Fusarium* class of seeds and roots in the Central Black-Earth region]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 804-808. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-804-808 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 597.851
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-809-817

О РАСПРОСТРАНЕНИИ СЪЕДОБНОЙ ЛЯГУШКИ *PELOPHYLAX ESCULENTUS* (LINNAEUS, 1758) НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА

© А.И. Файзулин¹⁾, Г.А. Лада²⁾, С.Н. Литвинчук³⁾, В.А. Корзиков⁴⁾,
А.О. Свинин⁵⁾, М.М. Закс⁶⁾, Ю.М. Розанов³⁾, А.Е. Кузовенко⁷⁾,
Р.И. Замалетдинов⁸⁾, О.А. Ермаков⁶⁾

¹⁾ Институт экологии Волжского бассейна РАН

445003, Российская Федерация, г. Тольятти, ул. Комзина, 10
E-mail: alexandr-faizulin@yandex.ru

²⁾ Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
E-mail: esculenta@mail.ru

³⁾ Институт цитологии РАН
194064, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Тихорецкий пр-т, 4
E-mail: litvinchukspartak@yandex.ru

⁴⁾ Центр гигиены и эпидемиологии в Калужской области
248018, Российская Федерация, г. Калуга, ул. Баррикад, 181
E-mail: korzikoff_va@mail.ru

⁵⁾ Марийский государственный университет
424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 1
E-mail: ranaesc@gmail.com

⁶⁾ Пензенский государственный университет
440026, Российская Федерация, г. Пенза, ул. Красная, 40
E-mail: mihan87_87@mail.ru

⁷⁾ Самарский зоологический парк
443068, Российская Федерация, г. Самара, ул. Ново-Садовая, 146
E-mail: prirodnick@ya.ru

⁸⁾ Казанский (Приволжский) федеральный университет
420008, Российская Федерация, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
E-mail: i.ricinus@rambler.ru

Приводятся новые сведения о распространении съедобной лягушки *Pelophylax esculentus*, диагностированной методами морфометрии, проточной ДНК-цитометрии и молекулярно-генетического анализа, в 10 административно-территориальных регионах Волжского бассейна. Анализируются вероятные пути формирования ареала *P. esculentus* в пределах Волжского бассейна, а также возможные причины, ограничивающие распространение и численность этого вида в восточной части изучаемого региона.

Ключевые слова: съедобная лягушка; *Pelophylax esculentus*; распространение; Волжский бассейн

ВВЕДЕНИЕ

Планомерное исследование распространения съедобной лягушки *Pelophylax esculentus* на территории Волжского бассейна проводится с середины 1990-х гг.

К настоящему времени данный вид с использованием точных методов идентификации и после изучения музейных коллекций отмечен для 12 регионов Волжского бассейна: Ивановской области [1], Московской области [2–3], г. Москва [3], Тамбовской области [3–4], Тульской области [3; 5], Нижегородской области [3; 6–8], Самарской области [9–12], Республики Удмуртия [13], Республики Мордовия [14–15], Республики Марий Эл [16–17], Республики Чувашия [18], Республики Татарстан [19; 20] и Пензенской области [21–22] (рис. 1). Как видно из рис. 1, распространение съедоб-

ной лягушки на территории Волжского бассейна еще недостаточно изучено: например, на западе (Калужская область), в центре (Рязанская область) и на востоке (Республика Чувашия, Ульяновская и Самарская области).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2002–2017 гг. нами исследованы зеленые лягушки из 10 регионов Волжского бассейна (рис. 2). Все особи идентифицированы с помощью морфологического, молекулярно-генетического или ДНК-цитометрического методов. В ходе данного исследования съедобные лягушки выявлены в 35 локалитетах (табл. 1). Часть данных, используемых в сообщении, ранее опубликована нами [11–12; 20–22].

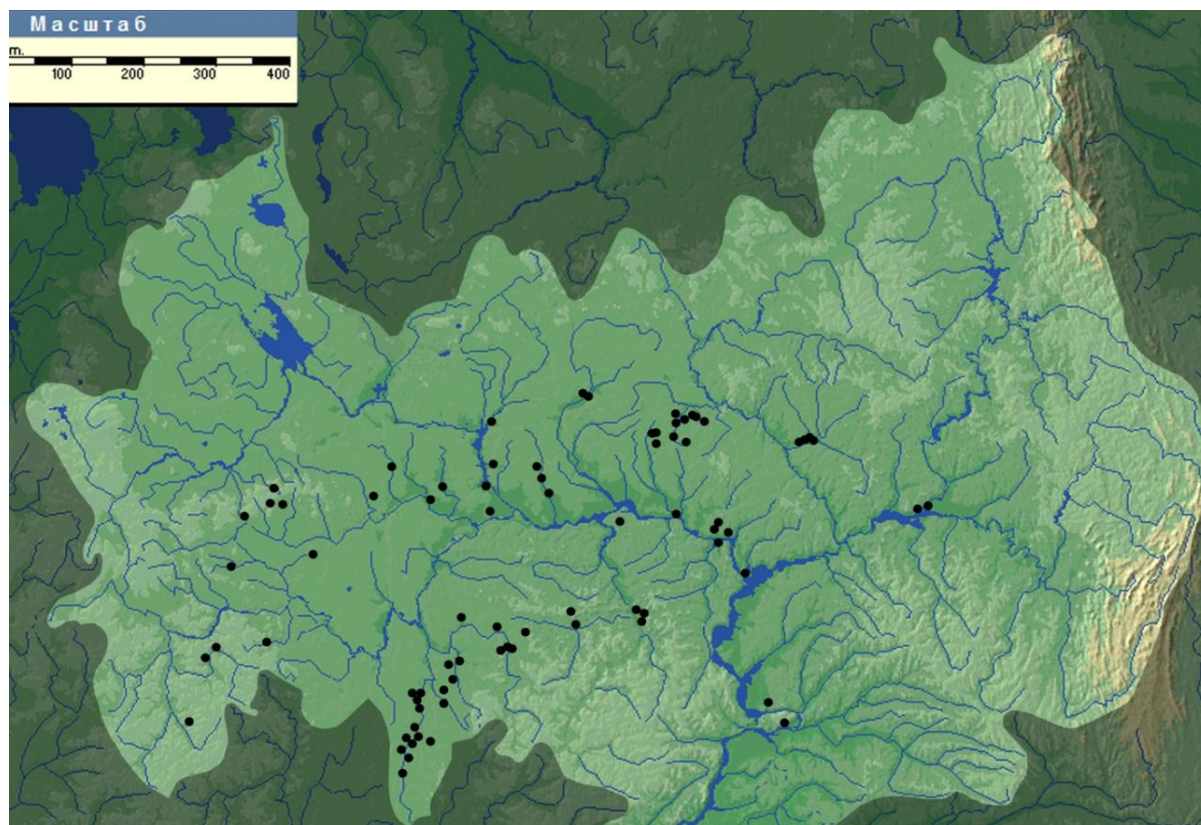


Рис. 1. Распространение съедобной лягушки на территории Волжского бассейна – опубликованные данные [1–20] и материалы герпетологических коллекций (ЗИН РАН, ЗМ МГУ)

Таблица 1

Методы идентификации съедобной лягушки

Метод идентификации	Локалитет		Число экз., <i>n</i>
	Номер географического пункта (соответствуют номерам на рис. 2)	Число пунктов, <i>n</i>	
ДНК-цитометрия	14 (<i>n</i> = 1), 15 (<i>n</i> = 3), 18 (<i>n</i> = 1), 19 (<i>n</i> = 1), 21 (<i>n</i> = 4), 29 (<i>n</i> = 1), 30 (<i>n</i> = 1), 31 (<i>n</i> = 15), 33 (<i>n</i> = 4)	9	31
Молекулярно-генетический	1 (<i>n</i> = 1), 2 (<i>n</i> = 1), 3 (<i>n</i> = 1), 4 (<i>n</i> = 1), 5 (<i>n</i> = 4), 6 (<i>n</i> = 2), 7 (<i>n</i> = 5), 12 (<i>n</i> = 1), 13 (<i>n</i> = 1), 14 (<i>n</i> = 2), 15 (<i>n</i> = 9), 17 (<i>n</i> = 12), 20 (<i>n</i> = 1), 24 (<i>n</i> = 9), 25 (<i>n</i> = 4), 31 (<i>n</i> = 8), 35 (<i>n</i> = 1)	17	63
Морфометрический	8 (<i>n</i> = 2), 9 (<i>n</i> = 1), 10 (<i>n</i> = 1), 11 (<i>n</i> = 1), 16 (<i>n</i> = 2), 22 (<i>n</i> = 1), 23 (<i>n</i> = 1), 24 (<i>n</i> = 9), 25 (<i>n</i> = 4), 26 (<i>n</i> = 5), 27 (<i>n</i> = 7), 28 (<i>n</i> = 6), 31 (<i>n</i> = 19), 32 (<i>n</i> = 1), 33 (<i>n</i> = 3), 34 (<i>n</i> = 1)	16	64

Лягушки из некоторых пунктов обрабатывались двумя или даже тремя методами. Так, особи из локалитетов 14 и 15 исследованы методами ДНК-цитометрии и молекулярно-генетического анализа, из локалитетов 24 и 25 – методами молекулярно-генетического анализа и морфометрии, из локалитета 33 – методами ДНК-цитометрии и морфометрии, из локалитета 31 – всеми тремя методами. Причем в точке 25 съедобная лягушка ранее диагностирована методом ДНК-цитометрии [19].

Съедобная лягушка как вид, имеющий гибридное происхождение, может быть представлена особями с различным уровнем ploидности. В районе исследования она представлена только экземплярами с диплоидным набором хромосом [1; 4; 6; 8; 10; 13–14; 16–18].

Отсутствие на территории Волжского бассейна триплоидных гибридов, которые могут быть сходны по морфологическим признакам с родительскими видами, в отличие от диплоидных гибридов [23], позволяет использовать морфологические признаки для идентификации съедобной лягушки [3; 24].

Цитометрический анализ особей проводился с применением проточной ДНК-цитометрии (Институт цитологии РАН, г. Санкт-Петербург). Метод описан ранее [25].

Молекулярно-генетический анализ проведен в лаборатории молекулярной экологии и систематики животных при кафедре зоологии и экологии Пензенского государственного университета по методике J.S. Hauswaldt et al. [26] с изменениями [27–28].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Места наших находок съедобной лягушки в регионе и типов популяционных систем, в которых она участвует, представлены на рис. 2.

Кадастр к рис. 2.

Калужская обл.: 1) Юхновский р-он, д. Натальинка (54.750°N / 35.326°E, 2014); 2) Дзержинский р-он, пос. Товарково, старица (54.676°N / 35.927°E, 2014); 3) Сухиничский р-он, г. Сухиничи (54.123°N / 35.344°E, 2014); 4) Ферзиковский р-он, д. Бебелево (54.529°N / 36.493°E, 2014); 5) Ферзиковский р-он, д. Темерево (54.381°N / 36.693°E, 2014); 6) Ферзиковский р-он, д. Ладыгино, р. Ока (54.421°N / 36.680°E, 2014); 7) Перемышльский р-он, д. Гордиково (54.203°N / 36.157°E, 2014); 8) Козельский р-он, 3,2 км юго-западнее д. Трошна на границе ГПЗ «Калужские засеки» (53.850°N / 35.700°E, 2008); 9) Ульяновский р-он, ГПЗ «Калужские засеки», окрест. д. Новая Деревня (53.785°N / 35.722°E, 2008); 10) Ульяновский р-он, ГПЗ «Калужские засеки», окрест. ур. Кумово (53.820°N / 35.688°E, 2008); 11) Ульяновский р-он, на границе с ГПЗ «Калужские засеки», в 1 км юго-западнее д. Новая Деревня (53.779°N / 35.708°E, 2008).

Тульская обл.: 12) Суворовский р-он, д. Варушицы, р. Ока (54.197°N / 36.301°E, 2014).

Рязанская обл.: 13) Кадомский р-он, пос. Кадом, пойма р. Мокша (54.565°N / 42.478°E, 2014).

Нижегородская обл.: 14) Вознесенский р-он, пос. Вознесенское (54.889°N / 42.737°E, 2014, 2015).

Республика Мордовия: 15) Теньгушевский р-он, с. Муханово (пос. Дачный) (54.549°N / 42.643°E, 2014); 16) Торбеевский р-он, окрест. пос. Виндрей (54.256°N / 42.984°E, 2006).

Пензенская обл.: 17) Земетчинский р-он, пос. Александровка (53.679°N / 42.216°E, 2012).

Республика Чувашия: 18) Алатырский р-он, окрест. с. Атрадь, ГПЗ «Присурский» (55.002°N / 46.723°E, 2013); 19) Шемуршинский р-он, окрест. с. Асаново, НП «Чаваш Варманэ» (55.307°N / 47.401°E, 2012); 20) Шемуршинский р-он, кордон Медведевский, НП «Чаваш Варманэ» (54.810°N / 47.368°E, 2012); 21) Шемуршинский р-он, окрест. с. Шланга (54.805°N / 47.373°E, 2012).

Республика Марий Эл: 22) Медведевский р-он, пос. Руэм (56.632°N / 47.758°E, 2016); 23) Медведевский р-он, окрест. д. Никитино, окраина г. Йошкар-Ола, садоводческое товарищество «Цветочное» (56.621°N / 47.988°E, 2016).

Республика Татарстан: 24) Зеленодольский р-он, с. Большие Ключи (55.985°N / 48.795°E, 2014); 25) Зеленодольский р-он, пос. Садовый, Волжско-Камский государственный заповедник, оз. Круглое (55.900°N / 48.752°E, 2012); 26) г. Казань, лесопарк Лебяжье, оз. Глубокое (55.841°N / 48.973°E, 2008); 27) г. Казань, Победилово-Отары (55.707°N / 49.102°E, 2008); 28) г. Казань, оз. Ванюшино (55.731°N / 49.253°E, 2008).

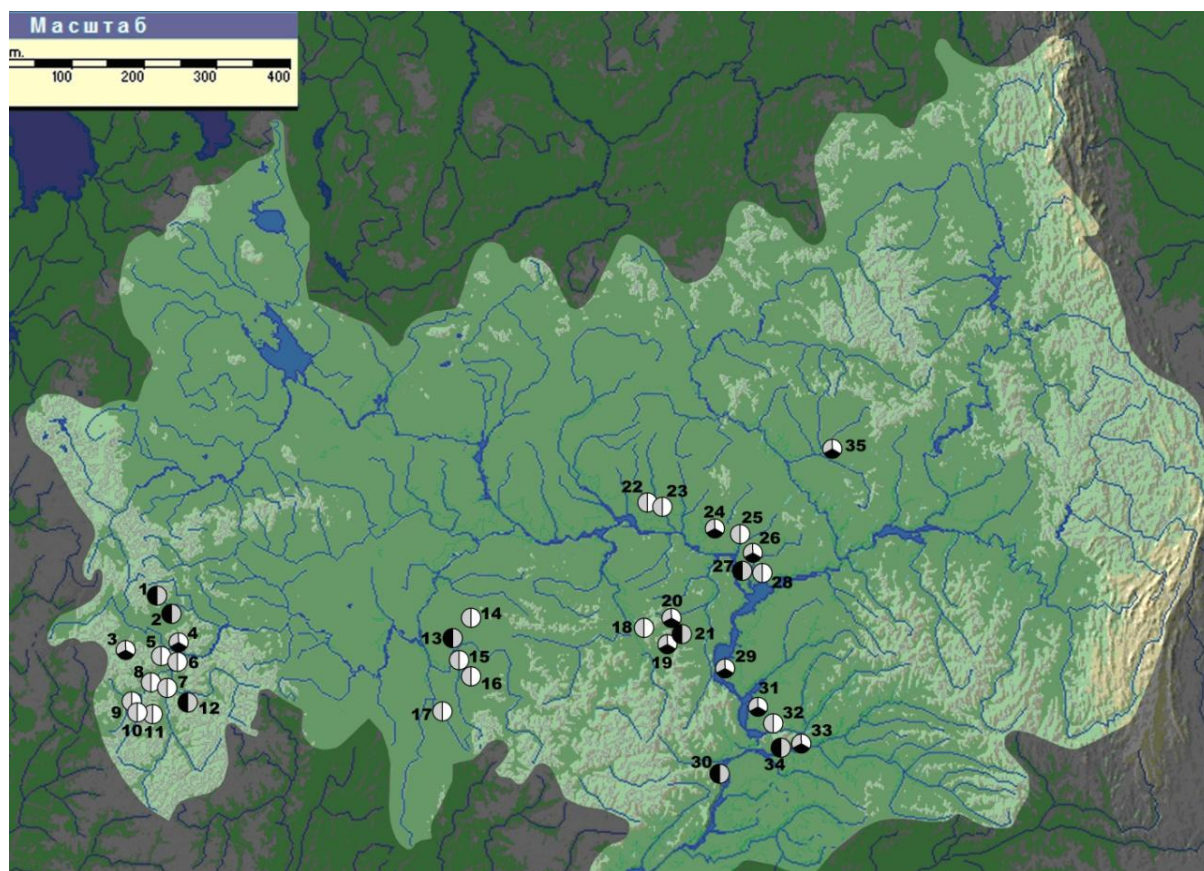


Рис. 2. Типы популяционных систем с участием съедобной лягушки на территории Волжского бассейна – данные авторов (кадастр в тексте статьи). Цветом выделены пунсоны популяционных систем: «белый» – *Pelophylax lessonae*, «серый» – *P. esculentus*, «черный» – *P. ridibundus*

Ульяновская обл.: 29) г. Ульяновск, Заволжский р-он, у р. Карасевка (54.356°N / 48.488°E, 2001); 30) Радищевский р-он, с. Вязовка (52.856°N / 48.375°E, 2002).

Самарская обл.: 31) Ставропольский р-он, с. Верхний Сускан, пруды Карасевы озера (53.813°N / 49.315°E, 2009); 32) г. Тольятти, Центральный р-он, окрест. с. Васильевка, оз. Малое Васильевское (53.530°N / 49.520°E, 2005); 33) Волжский р-он, с. Шелехметь, оз. Клоквенное (53.244°N / 49.843°E, 2001); 34) Волжский р-он, оз. Большое Шелехметское (53.239°N / 49.842°E, 2009).

Республика Удмуртия: 35) Сюмсинский р-он, д. Удмуртские Вишерки (57.046°N / 51.476°E, 1999).

Представленные данные существенно дополняют опубликованные ранее сведения о распространении съедобной лягушки в районе исследования (рис. 2). При этом требует уточнения границ ареала этого вида в северо-западной и северной части Волжского бассейна на территории Тверской, Ярославской и Кировской областей.

Такие особенности, как меньшая встречаемость съедобной лягушки в Поволжье, по сравнению с более западными регионами, в частности с Центрально-Черноземным регионом, а также преобладание популяций *REL*- и *RL*-типов – получили наименование нового «волжского парадокса» [10]. Ранее в качестве «волжского парадокса» рассматривался феномен отсутствия гибридной формы в зоне симпатрии озерной и прудовой лягушек Поволжья [29]. Наши данные подтверждают преобладание популяционных систем *REL*-типа в восточной части Волжского бассейна (рис. 2).

Формирование ареала съедобной лягушки, вероятно, происходило в результате:

1) расселения особей гибридного происхождения. Оно, несомненно, происходит в тех частях ареала, где отмечены чистые популяционные системы *E*-типа (все гибриды), включающие как диплоидных, так и триплоидных особей;

2) формирования съедобных лягушек в результате многократной гибридизации между родительскими видами в различных регионах. В пользу этого процесса говорят последние данные, полученные при изучении изменчивости микросателлитов [30].

В Волжском регионе основным фактором, ограничивающим гибридогенез в природных популяциях, по-видимому, являются генетические особенности родительского вида – озерной лягушки, которая здесь представлена двумя генетически дифференцированными формами – «восточной» (= *P. cf. bedriagae*) и «западной» (= *P. ridibundus*). Как правило, только «западная» форма участвует в образовании устойчивых популяций *P. esculentus*.

Участие двух форм в образовании гибридов подтверждается молекулярно-генетическими методами [17; 20]. Обобщенные данные по распределению типов митохондриальной (мт) и ядерной (я) ДНК у съедобной лягушки Волжского бассейна представлены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что гибриды иногда могут нести ядерный геном, сформированный прудовой лягушкой и «восточной» формой озерной лягушки (7,3 %). Однако в тех районах, где у озерной лягушки ядерный геном «восточной» формы встречается достаточно часто, даже при совместном обитании с *P. lessonae* гибриды не встречаются. Гибриды с гаплотипами мтДНК «восточной» формы озерной лягушки (11,4 %) не обнаружены в западной части Волжского бассейна (табл. 2).

Это предположение согласуется с данными, полученными при анализе распространения «восточной» и «западной» форм озерной лягушки в Поволжье [27–28]. Так, пределы распространения съедобной лягушки находятся в 200 км западнее современных достоверных находок прудовой лягушки в Республике Башкортостан [31–32] и в 85 км – в Самарской области [9; 12]. В качестве потенциальной территории обитания съедобной лягушки может рассматриваться район перекрытия ареалов озерной и прудовой лягушек [3]. При этом

Таблица 2

Распределение различных типов мт- и яДНК у съедобной лягушки (R – гаплотип «западной» формы *Pelophylax ridibundus*, B – «восточной» формы *P. cf. bedriagae*, и L – *P. lessonae*)

Регион Волжского бассейна	n	COI мтДНК					
		R		L	B		
		RL	BL	RL	RL	BL	
Калужская область	15	2	1	12	–	–	
Тульская область	1	–	1	–	–	–	
Рязанская область	1	–	–	1	–	–	
Нижегородская область	2	–	–	2	–	–	
Марий Эл*	52	26	1	19	5	1	
Мордовия	6	–	–	5	–	1	
Пензенская область*	12	–	–	12	–	–	
Чувашия	3	–	–	1	2	–	
Татарстан**	22	2	–	18	–	2	
Самарская область	8	6	–	–	1	1	
Удмуртия	1	–	–	–	1	–	
Всего	123	36	3	70	9	5	
		29,3 %	2,4 %	56,9 %	7,3 %	4,1 %	

Примечания: * – включены материалы статей [17; 22]; ** – использованы материалы из статьи [20] и неопубликованные данные авторов.

восточный предел обитания съедобной лягушки достигает на востоке 56° в. д. по р. Белой (до района г. Уфа) и 51–52° в. д. по р. Самара (среднее течение), где отмечены популяционные системы *RL*-типа [12; 32].

В восточной части Волжского бассейна в природных популяциях озерной лягушки значительная часть особей несет гены «восточной» формы [28; данные авторов]. Предполагалось, что «восточная» форма не способна принимать участие в формировании гибридогенной формы *P. esculentus* [33] и при ее вселении происходит вытеснение автохтонных для Западной Европы прудовой и съедобной лягушек [33–34]. С другой стороны, молекулярно-генетический анализ съедобных лягушек показывает, что озерные лягушки с ядерными генами «восточной» формы все же могут участвовать в формировании гибридов (4,1 %; табл. 2). У части *P. esculentus* с ядерными генами «западной» формы озерной лягушки был выявлен митохондриальный гаплотип «восточной» формы (7,3 %). Доля съедобных лягушек, несущих гены только «западной» формы, намного больше и составляет 86,2 %. Возможно, появление генов «восточной» формы озерной лягушки в смешанных популяционных системах *RE*- и *REL*-типа может препятствовать развитию жизнеспособных гибридогенных особей и является одним из факторов, объясняющих существование «волжского парадокса».

Таким образом, особенности географического распространения «восточной» формы озерной лягушки являются одной из причин, ограничивающих район обитания съедобной лягушки в восточной части Волжского бассейна (Самарская область, Республика Башкортостан).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Okulova N.M., Borkin L.Y., Bogdanov A.S., Guseva A.Y. The green frogs in Ivanovo Province // *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union*. 1997. V. 2. P. 71-94.
2. Kuzmin S.L., Bobrov V.V., Dunaev E.A. Amphibians of Moscow Province: distribution, ecology, and conservation // *Zeitschrift für Feldherpetologie*. 1996. Bd. 3. S. 19-72.
3. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР: изд. второе, перераб. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 370 с.
4. Lada G.A., Borkin L.J., Vinogradov A.E. Distribution, population systems and reproductive behavior of green frogs (hybridogenetic *Rana esculenta* complex) in the Central Chernozem territory of Russia // *Russian Journal of Herpetology*. 1995. V. 2. № 1. P. 46-57.
5. Рябов С.А. Амфибии (Amphibia) Тульской области // *Биологическое разнообразие Тульской области на рубеже веков: сб. науч. тр.* Вып. 5. Тула, 2006. С. 40-53.
6. Pestov M.V., Mannapova E.I., Lebedinsky A.A., Pigeeva Y.A. The distribution of amphibians in the Nizhegorodskaya Province // *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union*. 2000. V. 5. P. 133-139.
7. Пестов М.В., Маннапова Е.И., Ушаков В.А., Катунев Д.П. Материалы к кадастру земноводных и пресмыкающихся Нижегородской области // *Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги*. Н. Новгород: Междунар. соц.-эколог. союз; Экоцентр «Дронт», 2002. С. 9-72.
8. Borkin L.J., Litvinchuk S.N., Mannapova E.I., Pestov M.V., Rosanov J.M. The distribution of green frogs (*Rana esculenta* complex) in Nizhny Novgorod Province, Central European Russia // *Russian Journal of Herpetology*. 2002. V. 9. № 3. P. 195-208.
9. Бакиев А.Г., Файзулин А.И. Материалы к кадастру земноводных и пресмыкающихся Самарской области // *Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги*. Н. Новгород: Междунар. соц.-эколог. союз, 2002. С. 97-132.
10. Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н., Розанов Ю.М., Лада Г.А., Ручин А.Б., Файзулин А.И., Замалетдинов Р.И. Гибридогенный комплекс *Rana esculenta*: существует ли «волжский парадокс»? // *Третья конференция герпетологов Поволжья: материалы региональной конф.* Тольятти, 2003. С. 7-12.
11. Файзулин А.И. Земноводные (Amphibia) г. Тольятти: видовой состав, распространение и проблемы охраны // *Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: сб. науч. тр.* Вып. 8. Тольятти, 2005. С. 183-187.
12. Файзулин А.И., Чихляев И.В., Кузнецов А.Е. Амфибии Самарской области. Тольятти: Кассандра, 2013. 140 с.
13. Борисовский А.Г., Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н., Розанов Ю.М. Распространение зеленых лягушек (комплекс *Rana esculenta*) в Удмуртии // *Вестник Удмуртского университета*. 2001. № 5. С. 51-63.
14. Ручин А.Б., Боркин Л.Я., Лада Г.А., Литвинчук С.Н., Розанов Ю.М., Рыжов М.К. Морфологическая изменчивость, размер генома и популяционные системы зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) Мордовии // *Бюллетень МОИП. Отдел биологический*. 2005. Т. 110. Вып. 2. С. 3-10.
15. Ручин А.Б., Рыжов М.К. Амфибии и рептилии Мордовии: видовое разнообразие, распространение, численность. Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2006. 160 с.
16. Свищин А.О., Литвинчук С.Н., Боркин Л.Я., Розанов Ю.М. Распространение и типы популяционных систем зеленых лягушек рода *Pelophylax* Fitzinger, 1843 в Республике Марий Эл // *Современная герпетология*. 2013. Т. 13. Вып. 3/4. С. 137-147.
17. Свищин А.О., Иванов А.Ю., Зак М.М., Литвинчук С.Н., Боркин Л.Я., Розанов Ю.М., Ермаков О.А. Распространение «западной» и «восточной» форм озерной лягушки, *Pelophylax ridibundus*, и их участие в образовании полуклональных гибридов *P. esculentus* в Республике Марий Эл // *Современная герпетология*. 2015. Т. 15. № 3-4. С. 120-129.
18. Ручин А.Б., Боркин Л.Я., Лада Г.А., Литвинчук С.Н., Розанов Ю.М., Рыжов М.К. О фауне зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) Чувашии // *Научные труды национального парка «Чаваш Вармане»*. Т. 3. Чебоксары: Новое время, 2010. С. 102-110.
19. Замалетдинов Р.И., Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н., Розанов Ю.М. О структуре комплекса зеленых лягушек в Раифском участке Волжско-Камского заповедника // *Труды Волжско-Камского государственного природного заповедника*. Вып. 6. Казань, 2005. С. 326-333.
20. Замалетдинов Р.И., Павлов А.В., Зак М.М., Иванов А.Ю., Ермаков О.А. Молекулярно-генетическая характеристика лягушек *Pelophylax esculentus* комплекса на восточной периферии ареала (Поволжье, Республика Татарстан) // *Вестник Томского государственного университета. Биология*. 2015. № 3 (31). С. 54-66.
21. Ермаков О.А., Зак М.М. Находка съедобной лягушки (*Rana esculenta* L., 1758) в Пензенской области // *Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана: сб. ст. Междунар. науч. конф., посвящ. 140-летию со дня рожд. И.И. Спрыгина*. Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. С. 299-302.
22. Иванов А.Ю., Зак М.М., Кириленко О.Д., Ермаков О.А. Молекулярно-генетическая характеристика съедобной лягушки из Пензенской области // *Актуальные вопросы современной зоологии и экологии животных: материалы Всерос. науч. конф., посвящ. 70-летию кафедры «Зоология и экология» Пензенского государственного университета и памяти проф. В.П. Денисова*. Пенза: Изд-во ПГУ, 2016. С. 43.
23. Plötner J., Becker C., Plötner K. Morphometric and DNA investigations into European water frogs (*Rana kl. esculenta* synklepton (Anura, Ranidae)) from different population systems // *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*. 1994. V. 32. № 3. P. 193-210.
24. Пусанец Е.М. Амфибии Украины (справочник-определитель земноводных Украины и сопредельных территорий). К.: Зоологический музей АННПМ НАН Украины, 2007. 312 с.
25. Vinogradov A.E., Borkin L.J., Günther L., Rosanov J.M. Genome elimination in diploid and triploid *Rana esculenta* males: cytological evidence from DNA flow cytometry // *Genome*. 1990. V. 33. № 5. P. 619-627.
26. Hauswaldt J.S., Höer M., Ogielska M., Christiansen D.G., Dziewulska-Szwajkowska D., Czernicka E., Vences M. A simplified molecular method for distinguishing among species and ploidy levels in European water frogs (*Pelophylax*) // *Molecular Ecology Resources*. 2012. V. 12. № 5. P. 797-805.
27. Зак М.М., Быстракова Н.В., Ермаков О.А., Титов С.В. Молекулярно-генетическая и морфологическая характеристика озерных лягушек (*Pelophylax ridibundus*) из Пензенской области // *Современная герпетология: проблемы и пути их решения: материалы докладов Первой Междунар. молодеж. конф. герпетологов России и сопредельных стран*. СПб., 2013. С. 86-89.
28. Ермаков О.А., Файзулин А.И., Зак М.М., Каибелева А.И., Заринова Ф.Ф. Распространение «западной» и «восточной» форм озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* s. l. на территории Самарской и Саратовской областей (по данным анализа митохондриальной и ядерной ДНК) // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2014. Т. 16. № 5-1. С. 409-412.
29. Borkin L.J., Garantin W.I., Tichenko N.T., Zaune I.A. Some results in the green frog survey in the USSR // *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*. 1979. Bd. 55. N. 1. S. 153-170.
30. Hoffmann A., Plötner J., Pruvost N., Christiansen D.G., Röthlisberger S., Choleva L., Mikulíček P., Cogălniceanu D., Sas-Kovács I.,

- Shabanov D., Morozov-Leonov S., Reyer H.-U.* Genetic diversity and distribution patterns of diploid and polyploid hybrid water frog populations (*Pelophylax esculentus* complex) across Europe // *Molecular Ecology*. 2015. V. 24. № 17. P. 4371-4391.
31. *Фоминых А.С., Файзулин А.И., Юмагулова Г.Р., Зарипова Ф.Ф., Яковлева Т.И., Хабибулин В.Ф.* Формирование и состояние ареала озерной лягушки на территории Южного Урала (Республика Башкортостан) // Теоретические проблемы экологии и эволюции. Теория ареалов: виды, сообщества, экосистемы (5 Любимцевские чтения). Тольятти: ИЭВБ РАН, 2010. С. 202-208.
32. *Файзулин А.И., Фоминых А.С., Зарипова Ф.Ф., Кузовенко А.Е.* Новые данные о распространении зеленых лягушек на территории Республики Башкортостан // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2016. Т. 21. Вып. 5. С. 1841-1847. DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-5-1841-1847.
33. *Holsbeek G., Mergeay J., Hotz H., Plötner J., Volckaert A.M., De Meester L.* A cryptic invasion within an invasion and widespread introgression in the European water frog complex: consequences of uncontrolled commercial trade and weak international legislation // *Molecular Ecology*. 2008. V. 17. № 23. P. 5023-5035.
34. *Leuenberger J., Gander A., Schmidt B.R., Perrin N.* Are invasive marsh frogs (*Pelophylax ridibundus*) replacing the native *P. lessonae* / *P. esculentus* hybridogenetic complex in Western Europe? Genetic evidence from a field study // *Conservation Genetics*. 2014. V. 15. № 4. P. 869-878.

БЛАГОДАРНОСТИ: Исследование проведено при поддержке грантов РФФИ 14-04-97031 р_поволжье_а, 15-29-0254616, 15-04-0506816 и в рамках базовой части государственного задания ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» в сфере научной деятельности на 2017–2019 гг. (проект 6.7197.2017/БЧ).

Поступила в редакцию 17 мая 2017 г.

Файзулин Александр Ильдусович, Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти, Российская Федерация, кандидат биологических наук, зав. лабораторией популяционной экологии, e-mail: alexandr-faizulin@yandex.ru
Лада Георгий Аркадьевич, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор кафедры природопользования и землеустройства, e-mail: esculenta@mail.ru

Литвинчук Спартак Николаевич, Институт цитологии РАН, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник группы микроэволюции генома и цитоэкологии, e-mail: litvinchukspartak@yandex.ru

Корзинов Вячеслав Александрович, Центр гигиены и эпидемиологии в Калужской области, г. Калуга, Российская Федерация, зав. зоолого-энтомологической группой-зоолог, e-mail: korzikoff_va@mail.ru

Свинин Антон Олегович, Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры биохимии, клеточной биологии и микробиологии, e-mail: ganaesc@gmail.com

Закс Михаил Михайлович, Пензенский государственный университет, г. Пенза, Российская Федерация, кандидат биологических наук, кафедра зоологии и экологии, e-mail: mihan87_87@mail.ru

Розанов Юрий Михайлович, Институт цитологии РАН, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, руководитель группы микроэволюции генома и цитоэкологии, e-mail: gozanov@mail.cytspb.rssi.ru

Кузовенко Александр Евгеньевич, Самарский зоологический парк, г. Самара, Российская Федерация, главный зоотехник, e-mail: prigodnick@ya.ru

Замалетдинов Ренат Ирекович, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт управления, экономики и финансов, г. Казань, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры природообустройства и водопользования, научный сотрудник лаборатории оптимизации водных экосистем, e-mail: i.ricinus@rambler.ru

Ермаков Олег Александрович, Пензенский государственный университет, г. Пенза, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, кафедра зоологии и экологии, e-mail: oaermakov@list.ru

UDC 597.851
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-809-817

ON DISTRIBUTION OF THE EDIBLE FROG *PELOPHYLAX ESCULENTUS* (LINNAEUS, 1758) ON THE TERRITORY OF THE VOLGA RIVER DRAINAGE

© A.I. Faizulin¹⁾, G.A. Lada²⁾, S.N. Litvinchuk³⁾, V.A. Korzikov⁴⁾,
A.O. Svinin⁵⁾, M.M. Zaks⁶⁾, Y.M. Rosanov³⁾, A.E. Kuzovenko⁷⁾,
R.I. Zamaletdinov⁸⁾, O.A. Ermakov⁶⁾

¹⁾ Institute of Ecology of Volga Basin of RAS

10 Komzina St., Tolyatti, Russian Federation, 445003

E-mail: alexandr-faizulin@yandex.ru

²⁾ Tambov State University named after G.R. Derzhavin

33 Internatsionalnaya St., Tambov, Russian Federation, 392000

E-mail: esculenta@mail.ru

³⁾ Institute of Cytology of RAS

4 Tikhoretskiy Ave., St. Petersburg, Russian Federation, 194064

E-mail: litvinchukspartak@yandex.ru

⁴⁾ Centre of Hygiene and Epidemiology in Kaluga province

181 Barrikad St., Kaluga, Russian Federation, 248018

E-mail: korzikoff_va@mail.ru

⁵⁾ Mari State University

1 Lenin St., Yoshkar-Ola, Russian Federation, 424000

E-mail: ranaesc@gmail.com

⁶⁾ Penza State University

40 Krasnaya St., Penza, Russian Federation, 440026

E-mail: mihan87_87@mail.ru

⁷⁾ Samara Zoology Park

146 Novo-Sadovaya St., Samara, Russian Federation, 443068

E-mail: prirodnick@ya.ru

⁸⁾ Kazan (Volga region) Federal University

18 Kremlevskaya St., Kazan, Russian Federation, 420008

E-mail: i.ricinus@rambler.ru

New data about distribution of the edible frog *Pelophylax esculentus*, diagnosed by the methods of morphometry, flow DNA-cytometry and molecular genetic analysis in 10 regions of the Volga River drainage are presented. Possible ways of the establishment of *P. esculentus* populations and factors limiting the distribution and abundance of these species in the eastern part of the studied region are analyzed.

Keywords: edible frog; *Pelophylax esculentus*; distribution; Volga River drainage

REFERENCES

1. Okulova N.M., Borkin L.Y., Bogdanov A.S., Guseva A.Y. The green frogs in Ivanovo Province. *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union*, 1997, vol. 2, pp. 71-94.
2. Kuzmin S.L., Bobrov V.V., Dunaev E.A. Amphibians of Moscow Province: distribution, ecology, and conservation. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 1996, vol. 3, pp. 19-72.
3. Kuzmin S.L. *Zemnovodnye byvshego SSSR* [Amphibians of the Former USSR]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2012, 370 p. (In Russian).
4. Lada G.A., Borkin L.J., Vinogradov A.E. Distribution, population systems and reproductive behavior of green frogs (hybridogenetic *Rana esculenta* complex) in the Central Chernozem territory of Russia. *Russian Journal of Herpetology*, 1995, vol. 2, no. 1, pp. 46-57.
5. Ryabov S.A. Amphibii (Amphibia) Tul'skoi oblasti [Amphibians (Amphibia) of Tula Province]. *Biologicheskoe raznoobrazie Tul'skogo kraja na rubezhe vekov. Vyp. 5* [Biological Diversity of Tula Region at the Turn of the Century. Issue 5]. Tula, 2006, pp. 40-53 (In Russian).
6. Pestov M.V., Mannapova E.I., Lebedinsky A.A., Pigeeva Y.A. The distribution of amphibians in the Nizhegorodskaya Province. *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union*, 2000, vol. 5, pp. 133-139.
7. Pestov M.V., Mannapova E.I., Ushakov V.A., Katunov V.A. Materialy k kadastru zemnovodnykh i presmykayushchikhsya Nizhegorodskoi oblasti [Materials to the inventory of amphibians and reptiles of Nizhny Novgorod Province]. *Materialy k kadastru*

- amphibii i reptilii basseina Srednei Volgi* [Materials to the Inventory of Amphibians and Reptiles of Middle Volga River Drainage]. Nizhny Novgorod, International Socio-ecological Union, Ecocenter "Dront" Publ., 2002, pp. 9-72 (In Russian).
8. Borkin L.J., Litvinchuk S.N., Mannapova E.I., Pestov M.V., Rosanov J.M. The distribution of green frogs (*Rana esculenta* complex) in Nizhny Novgorod Province, Central European Russia. *Russian Journal of Herpetology*, 2002, vol. 9, no. 3, pp. 195-208.
 9. Bakiev A.G., Faizulin A.I. Materialy k kadastru zemnovodnykh I presmykayushchikhsya Samarskoi oblasti [Materials to the inventory of amphibians and reptiles of Samara Province]. *Materialy k kadastru amphibii i reptilii basseina Srednei Volgi* [Materials to the Inventory of Amphibians and Reptiles of Middle Volga River Drainage], Nizhny Novgorod, International Socio-ecological Union, Ecocenter "Dront" Publ., 2002, pp. 97-132 (In Russian).
 10. Borkin L.J., Litvinchuk S.N., Rosanov J.M., Lada G.A., Ruchin A.B., Faizulin A.I., Zamaletdinov R.I. Gibridogennyi kompleks *Rana esculenta*: sushchestvuet li «volzhskii paradoks»? [Hybridogenetic *Rana esculenta* complex: does "the Volga paradox" exist?]. *Materialy regional'noi konferentsii «Tretya konferentsiya gerpetologov Povolzhia»* [Proceedings of Regional Conference "Third Conference of Herpetologists of the Volga Region"]. Tolyatti, 2003, pp. 7-12 (In Russian).
 11. Faizulin A.I. Zemnovodnye (Amphibia) g. Tolyatti: vidovoi sostav, rasprostranenie i problemy okhrany [Amphibians (Amphibia) of Tolyatti: species composition, distribution and problems of protection]. *Aktual'nye problemy gerpetologii i toksinologii. Vyp. 8* [Actual Problems of Herpetology and Toxinology. Issue 8]. Tolyatti, 2005, pp. 183-187 (In Russian).
 12. Faizulin A.I., Chikhlyayev I.V., Kuzovenko A.E. *Amphibii Samarskoi oblasti* [Amphibians of Samara Province]. Tolyatti, Cassandra Publ., 2013, 140 p. (In Russian).
 13. Borisovskiy A.G., Borkin L.J., Litvinchuk S.N., Rosanov J.M. Rasprostranenie zelenykh lyagushek (kompleks *Rana esculenta*) v Udmurtii [Distribution of green frogs (*Rana esculenta* complex) in Udmurtia]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta* [Udmurtia University Reports], 2001, no. 5, pp. 51-63 (In Russian).
 14. Ruchin A.B., Ryzhov L.J., Lada G.A., Litvinchuk S.N., Rosanov J.M., Ryzhov M.K. Morfologicheskaya izmenchivost', razmer genoma i populatsionnye sistemy zelenykh lyagushek (*Rana esculenta* complex) Mordovii [Morphological variability, genome size and population systems of green frogs (*Rana esculenta* complex) of Mordovia]. *Bulleten' MOIP, otdel biologicheskii* [Bulletin of MSN, Department of Biology], 2005, vol. 110, no. 2, pp. 3-10 (In Russian).
 15. Ruchin A.B., Ryzhov M.K. *Amphibii i reptilii Mordovii: vidovoe raznoobrazie, rasprostranenie i chislenost'* [Amphibians and Reptiles of Mordovia: Species Diversity, Distribution, Numbers]. Saransk, Mordovian State University Publ., 2006. 160 p. (In Russian).
 16. Svinin A.O., Litvinchuk S.N., Borkin L.J., Rosanov J.M. Rasprostranenie i tipy populatsionnykh system zelenykh lyagushek roda *Pelophylax* Fitzinger, 1843 v Respublike Mariy El [Distribution and population systems of green frogs of genus *Pelophylax* Fitzinger, 1843 in the Mari El Republic]. *Sovremennaya gerpetologia – Current Studies in Herpetology*, 2013, vol. 13, no. 3-4, pp. 137-147 (In Russian).
 17. Svinin A.O., Ivanov A.J., Zaks M.M., Litvinchuk S.N., Borkin L.J., Rosanov J.M., Ermakov O.A. Rasprostranenie «zapadnoi» i «vostochnoi» form ozernoi lyagusunki, *Pelophylax ridibundus*, i ikh uchastie v obrazovanii poluklonal'nykh gibridov *P. esculentus* v Respublike Mariy El [Distribution of the "western" and "eastern" forms of the marsh frog, *Pelophylax ridibundus*, and their participation in the origin of hemiclinal hybrids, *P. esculentus* in Mari El Republic]. *Sovremennaya gerpetologia – Current Studies in Herpetology*, 2015, vol. 15, no. 3-4, pp. 120-129 (In Russian).
 18. Ruchin A.B., Borkin L.J., Lada G.A., Litvinchuk S.N., Rosanov J.M., Ryzhov M.K. O faune zelenykh lyagushek (*Rana esculenta* complex) Chuvashii [On the fauna of green frogs (*Rana esculenta* complex) of Chuvashia]. *Nauchnye trudy natsional'nogo parka «Chavash Varmane» T. 3* [Proceedings of National Park "Chavash Varmane". Issue 3], Cheboksary, Novoe vremya Publ., 2010, pp. 102-110 (In Russian).
 19. Zamaletdinov R.I., Borkin L.J., Litvinchuk S.N., Rosanov J.M. O strukture kompleksa zelenykh lyagushek v Raifskom uchastke Volzhsko-Kamskogo zapovednika [On the green frogs complex structure in Volzhsko-Kamsky zapovednik, Raifa part]. *Trudy Volzhsko-Kamskogo gosudarstvennogo zapovednika. Vyp. 6* [Transactions of Volzhsko-Kamsky National Nature Zapovednik. Issue 6]. Kazan, 2005, pp. 326-333 (In Russian).
 20. Zamaletdinov R.I., Pavlov A.V., Zaks M.M., Ivanov A.J., Ermakov O.A. Molekularno-geneticheskaya kharakteristika lyagushek *Pelophylax esculentus* kompleksa na vostochnoi periferii areala (Povolzhie, Respublika Tatarstan) [Molecular-genetic characteristic of *Pelophylax esculentus* complex from the eastern range of distribution (Volga region, Tatarstan Republic)]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologia – Tomsk State University Reports. Biology*, 2015, no. 3 (31), pp. 54-66 (In Russian).
 21. Ermakov O.A., Zaks M.M. Nakhodka syedobnoi lyagusunki (*Rana esculenta* L., 1758) v Penzenskoi oblasti [The discovery of the edible frog (*Rana esculenta* L., 1758) in the Penza Province]. *Sbornik statei Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, posvyashchyonnoi 140-letiyu so dnya rozhdeniya I.I. Sprygina: «Lesostep' Vostochnoi Evropy: struktura, dinamika i okhrana»* [Proceedings of International Scientific Conference, Dedicated to the 140th Anniversary of the Birthday of I.I. Sprygin: "Forest-Steppe of Eastern Europe: Structure, Dynamics and Conservation"]. Penza, Penza State University Publ., 2013, pp. 299-302 (In Russian).
 22. Ivanov A.J., Zaks M.M., Kirilenko O.D., Ermakov O.A. Molekularno-geneticheskaya kharakteristika syedobnoi lyagusunki iz Penzenskoi oblasti [Molecular-genetic characteristic of the edible frog from the Penza Province]. *Materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii, posvyashchyonnoi 70-letiyu kafedry «zoologiya i ekologiya» Penzenskogo gosudarstvennogo universiteta i pamyati professora V.P. Denisova: «Aktual'nye problemy sovremennoi zoologii i ekologii zhivotnykh»* [Proceedings of All-Russian Scientific Conference Dedicated to the 70th Anniversary of the Department "Zoology and Ecology" of the Penza State University and the Memory of Professor V.P. Denisov: "Topical Issues of Modern Zoology and Ecology of Animals"], Penza, Penza State University Publ., 2016, p. 43 (In Russian).
 23. Plötner J., Becker C., Plötner K. Morphometric and DNA investigations into European water frogs (*Rana* kl. *esculenta* synklepton (Anura, Ranidae)) from different population systems. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 1994, vol. 32, no. 3, pp. 193-210.
 24. Pisanets E.M. *Amphibii Ukrainy (spravochnik-opredelitel' zemnovodnykh Ukrainy i sopredel'nykh territoriy)* [Amphibians of Ukraine (the Handbook of Amphibians of Ukraine and Neighboring Territories)]. Kiev, Zoological Museum of NSNM NAS of Ukraine, 2007, 312 p. (In Russian).
 25. Vinogradov A.E., Borkin L.J., Günther R., Rosanov J.M. Genome elimination in diploid and triploid *Rana esculenta* males: cytological evidence from DNA flow cytometry. *Genome*, 1990, vol. 33, no. 5, pp. 619-627.
 26. Hauswaldt J.S., Höer M., Ogielska M., Christiansen D.G., Dziewulska-Szwajkowska D., Czernicka E., Vences M. A simplified molecular method for distinguishing among species and ploidy levels in European water frogs (*Pelophylax*). *Molecular Ecology Resources*, 2012, vol. 12, no. 5, pp. 797-805.
 27. Zaks M.M., Bystrakova N.V., Ermakov O.A., Titov S.V. Molekularno-geneticheskaya i morfologicheskaya kharakteristika ozernykh lyagushek (*Pelophylax ridibundus*) iz Penzenskoi oblasti [Molecular-genetic and morphological characteristic of the marsh frogs (*Pelophylax ridibundus*) from the Penza Province]. *Materialy dokladov Pervoy Mezhdunarodnoy molodyozhnoy konferentsii gerpetologov Rossii i sopredel'nykh stran «Sovremennaya gerpetologiya: problemy i puti ikh resheniya»* [Proceedings of the First In-

- ternational Conference of the Young Herpetologists of Russia and Neighboring Countries “Modern Herpetology: Problems and Ways of Their Solutions”. St. Petersburg, 2013, pp. 86-89 (In Russian).
28. Ermakov O.A., Faizulin A.I., Zaks M.M., Kaybeleva E.I., Zaripova F.F. Rasprostranenie «zapadnoi» i «vostochnoi» form ozernoi lyagushki *Pelophylax ridibundus* s. l. na territorii Samarskoi i Saratovskoi oblasti (po dannym analiza mitochondrial'noi i yadernoi DNK) [Distribution of the “western” and “eastern” forms of the marsh frog *Pelophylax ridibundus* s. l. on the territory of Samara and Saratov Provinces (on the data of analysis of mtDNA and nDNA)]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk – Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2014, vol. 16, no. 5-1, pp. 409-412 (In Russian).
 29. Borkin L.J., Garanin W.I., Tichenko N.T., Zaune I.A. Some results in the green frog survey in the USSR. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 1979, vol. 55, no. 1, pp. 153-170.
 30. Hoffmann A., Plötner J., Pruvost N., Christiansen D.G., Röthlisberger S., Choleva L., Mikulíček P., Cogălniceanu D., Sas-Kovács I., Shabanov D., Morozov-Leonov S., Reyer H.-U. Genetic diversity and distribution patterns of diploid and polyploid hybrid water frog populations (*Pelophylax esculentus* complex) across Europe. *Molecular Ecology*, 2015, vol. 24, no. 17, pp. 4371-4391.
 31. Fominykh A.S., Fayzulin A.I., Yumagulova G.R., Zaripova F.F., Yakovleva T.I., Khabibulin V.F. Formirovanie i sostoyanie areala ozernoy lyagushki na territorii Yuzhnogo Urala (Respublika Bashkortostan) [Formation and state of marsh frog range at the territory of South Ural (the Republic of Bashkortostan)]. *Teoreticheskie problemy ekologii i evolyutsii. Teoriya arealov: vidy, soobshchestva, ekosistemy (5 Lyubishchev' Readings)*. Tolyatti, Kassandra Publ., 2010, pp. 202-208 (In Russian).
 32. Fayzulin A.I., Fominykh A.S., Zaripova F.F., Kuzovenko A.E. Novye dannye o rasprostraneni zelenykh lyagushek na territorii Respubliki Bashkortostan [New data on distribution of green frogs on the territory of Bashkortostan Republic]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Review. Series: Natural and Technical Sciences*, 2016, vol. 21, no. 5, pp. 1841-1847. DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-5-1841-1847. (In Russian).
 33. Holsbeek G., Mergeay J., Hotz H., Plötner J., Volckaert A.M., De Meester L. A cryptic invasion within an invasion and widespread introgression in the European water frog complex: consequences of uncontrolled commercial trade and weak international legislation. *Molecular Ecology*, 2008, vol. 17, no. 23, pp. 5023-5035.
 34. Leuenberger J., Gander A., Schmidt B.R., Perrin N. Are invasive marsh frogs (*Pelophylax ridibundus*) replacing the native *P. lessonae* / *P. esculentus* hybridogenetic complex in Western Europe? Genetic evidence from a field study. *Conservation Genetics*, 2014, vol. 15, no. 4, pp. 869-878.

ACKNOWLEDGEMENTS: The research is carried out under support of grants of Russian Fund of Fundamental Research 14-04-97031 p_поволжье_a, 15-29-0254616, 15-04-0506816 and within framework of basic part of state assign FSBEI HE “Penza State University” in the sphere of scientific activity for 2017–2019 (project 6.7197.2017/БЧ).

Received 17 May 2017

Faizulin Aleksander Ildusovich, Institute of Ecology of Volga Basin of RAS, Tolyatti, Russian Federation, Candidate of Biology, Head of Population Ecology Laboratory, e-mail: alexandr-faizulin@yandex.ru

Lada Georgiy Arkadyevich, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor of Wildlife Management and Land Management Department, e-mail: esculenta@mail.ru

Litvinchuk Spartak Nikolaevich, Institute of Cytology of RAS, St. Petersburg, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker of Microevolution of Genome and Cytoecology Group, e-mail: litvinchukspartak@yandex.ru

Korzikov Vyacheslav Aleksandrovich, Center of Hygiene and Epidemiology in Kaluga province, Kaluga, Russian Federation, Head of Zoologist-Entomological Group-Zoologist, e-mail: korzikoff_va@mail.ru

Svinin Anton Olegovich, Mari State University, Yoshkar-Ola, Mari El Republic, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Lecturer of Biochemistry, Cell Biology and Microbiology Department, e-mail: ranaesc@gmail.com

Zaks Mikhail Mikhailovich, Penza State University, Penza, Russian Federation, Candidate of Biology, Zoology and Ecology Department, e-mail: mihan87_87@mail.ru

Rozanov Yuriy Mikhaylovich, Institute of Cytology of RAS, St. Petersburg, Russian Federation, Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher, Head of Group of Microevolution of Genome and Cytoecology, e-mail: rozanov@mail.cytspb.rssi.ru

Kuzovenko Alexandr Evgenyevich, Samara Zoology Park, Samara, Russian Federation, Main Zootechnician, e-mail: prirodnick@ya.ru

Zamaletdinov Renat Irekovich, Kazan (Volga region) Federal University, Institute of Management, Economics and Finance, Kazan, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Lecturer of Environmental Engineering and Water Resources Management Department, Research Worker of Optimization of Aquatic Ecosystems Laboratory, e-mail: i.ricinus@rambler.ru

Ermakov Oleg Aleksandrovich, Penza State University, Penza, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Zoology and Ecology Department, e-mail: oermakov@list.ru

Для цитирования: Фаизулин А.И., Лада Г.А., Литвинчук С.Н., Корзи́ков В.А., Свинин А.О., Закс М.М., Розанов Ю.М., Кузовенко А.Е., Замалетдинов Р.И., Ермаков О.А. О распространении съедобной лягушки *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) на территории Волжского бассейна // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 809-817. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-809-817

For citation: Faizulin A.I., Lada G.A., Litvinchuk S.N., Korzikov V.A., Svinin A.O., Zaks M.M., Rozanov Y.M., Kuzovenko A.E., Zamaletdinov R.I., Ermakov O.A. On distribution of the edible frog *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) on the territory of the Volga river drainage. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 809-817. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-809-817 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 595.762.17

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-818-823

ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ЖУКОВ-ВЕРТЯЧЕК (COLEOPTERA: GYRINIDAE) СЕВЕРНОГО КAVKAZA

© М.И. Шаповалов¹⁾, В.И. Мамаев²⁾, С.К. Черчесова²⁾, А.В. Якимов³⁾

¹⁾ Адыгейский государственный университет

385000, Российская Федерация, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, 208

E-mail: max_bio@rambler.ru

²⁾ Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова

362025, Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46

E-mail: cherchesova@yandex.ru

³⁾ Кабардино-Балкарский республиканский отдел по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов
Западно-Каспийского филиала «Главрыбвод»

361424, Российская Федерация, Кабардино-Балкарская Республика, Чегемский район, с.п. Яникой

E-mail: yakimov_andrei@mail.ru

Представлен аннотированный список жуков-вертячек (Gyrinidae) Северного Кавказа, включающий 9 видов из 3 родов. Приводятся сведения по экологии видов региональной фауны. Массовый и наиболее широко распространенный в регионе вид – *Gyrinus (Gyrinus) distinctus* Aubé, 1838. Отмечен от побережья Черного моря, равнин до высоты 1750 м н.у.м. Виды *Gyrinus (Gyrinus) colymbus* Erichson, 1837 и *Gyrinus (Gyrinus) suffriani* W. Scriba, 1855 приводятся по материалам, собранным в начале XX века, современных находок видов в регионе не отмечено. Для видов *Gyrinus (Gyrinus) natator* Linné, 1758, *Gyrinus (Gyrinus) paykulli* G. Ochs, 1927, *Gyrinus (Gyrinus) substriatus* Stephens, 1828, *Gyrinus (Gyrinus) caspius* Menetries, 1832, *Orectochilus (Orectochilus) villosus* O.F. Müller, 1776, *Aulonogyrus (Aulonogyrus) concinnus* (Klug, 1834) – приводятся новые данные о находках на Северном Кавказе.

Ключевые слова: Coleoptera; Gyrinidae; фауна; экология; Северный Кавказ

ВВЕДЕНИЕ

Семейство Gyrinidae включает более 800 видов мировой фауны [1], в России известно 20 видов [2]. Сведения о фауне Gyrinidae отдельных регионов Кавказа отражены в ряде работ [3–9], однако, информация о видах большей частью приведена без уточнения мест сборов.

В настоящей работе приводятся сведения о 9 видах жуков-вертячек, отмеченных на Северном Кавказе. В списке для каждого вида приводятся изученный авторами материал, с указанием даты сбора, числа собранных экземпляров, затем – литературные данные о распространении в пределах рассматриваемой территории; приводятся сведения по экологии видов на основе собственных наблюдений и обобщенных литературных данных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материал собран авторами в регионах Северного Кавказа: Краснодарский край и Адыгея – сборы М.И. Шаповалова, обозначены в тексте (МШ), Кабардино-Балкария – А.В. Якимова, В.В. Львова (ЯЛ), Северная Осетия – В.И. Мамаев (ВМ), с 2003 по 2017 г. Всего собрано около 1500 экземпляров жуков семейства Gyrinidae. Для сбора использовались стандартные энтомологические методы: кошение водным сачком и др. [10]. Изучен материал более чем из 65 географических

точек. При подготовке работы были изучены фондовые коллекции музея кафедры зоологии Южного федерального университета (ЮФУ), Зоологического института РАН (ЗИН). Часть материала передана авторам для изучения Е.В. Ильиной (Махачкала) и С.В. Пушкиным (Ставрополь), за что им выражается благодарность. Проанализированы публикации по данному региону.

Кроме общепринятых, в работе использованы следующие сокращения регионов: СЗК – Северо-Западный Кавказ, КК – Краснодарский край, РА – Республика Адыгея, СК – Ставропольский край, РД – Республика Дагестан, КБР – Кабардино-Балкарская Республика, КЧР – Карачаево-Черкесская Республика, РИ – Республика Ингушетия, ЧР – Чеченская Республика, РСО – Республика Северная Осетия – Алания, РК – Республика Калмыкия. Новые указания видов для регионов отмечены знаком (!).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ниже приводится аннотированный список жуков-вертячек Северного Кавказа.

1. *Gyrinus (Gyrinus) caspius* Menetries, 1832

Материал. КК: Тамань, 08.1907, Кириченко, 1 экз. (ЗИН); пос. Бетта, ур. Темная щель, 20.09.1989, Наркевич, 1 экз. (ЮФУ); Анапа, 24.08.2003, Хачиков, 1 экз. (ЮФУ); Сочинский р-н, п. Советквadge, 07.09.1978, Хачиков, 1 экз. (ЮФУ); Геленджикский р-н, с. Дивноморское, р. Мезыбь, 25.07.2003, 1 экз. (МШ).

РД: Гумбетовский р-н, ущелье р. Андийское Койсу, окр. с. Чирката, 15.05.2011, 2 экз., Ильина.

Распространение на Северном Кавказе. **КК:** Тамань [3–4]; **СК:** р. Ольховка и оз. у г. Кисловодск; Отказненское водохранилище у г. Зеленокумск [6]; **ЧР:** Ассиновская [6]; **КБР:** р. Урвань у г. Нальчик [6]; **РД:** Кизляр [4]; Буйнакский р-н [11]; Махачкала; Тарумовский р-н: ур. Старый Бирюзьяк [12].

Экология. Имаго в пресной и солоноватой воде, особенно на морских побережьях [5]. В Дагестане отмечается в равнинных водоемах, не часто [12]. Нами отмечена единичная находка (1 экз.) из р. Мезыбь, в стайке (34 экз.) массового вида *Gyrinus (Gyrinus) distinctus* Aubé, 1838.

Примечание. Преобладающая часть территорий, на которых подтверждено присутствие вида, относится к морскому побережью. Указанные ранее находки вида на территории СК, ЧР и КБ [6] нуждаются в подтверждении. Известны находки *G. caspius* Menetries, 1832 с сопредельных территорий: Калмыкия, пос. Рыбачий, 12.06.1978, Фомичев, 1 экз. (ЮФУ); пос. Каспийский, 18.06.1986, Литвинова, 1 экз. (ЮФУ), также связаны с морским побережьем.

2. *Gyrinus (Gyrinus) colymbus* Erichson, 1837

Материал. **КК:** Тамань, 01.05.1907, 5 экз., Кириченко (ЗИН); Хоста, 06.1907, 1 экз., Силантьев (ЗИН); Аибга, 15.08.1909, 2 экз., Боярский (ЗИН).

Распространение на Северном Кавказе. **СЗК** [7]; **КК:** Тамань, Кубань [4–5]; **СК:** Кисловодск [4]; **РД** [4].

Экология. Кроме пресных вод, обнаружен и в солоноватых [5]. Повсеместно редок.

3. *Gyrinus (Gyrinus) distinctus* Aubé, 1838

Материал. **КК:** оз. Абрау, 01.01.1937, 1 экз., Олейников (ЮФУ); Геленджикский р-н, р. Адерба, 21.08.1969, 1 экз., Ануфриев (МШ); пос. Бетта, ур. Темная щель, 20.09.1989, 1 экз. (ЮФУ); Туапсе, р. Туапсинка, 18–22.07.1996, 1 экз. (ЮФУ); Геленджикский р-н, пос. Новосадовый, окр. г. Тхаб, 04.08.1997, 1 экз. (ЮФУ); пос. Архипо-Осиповка, 06.08.1997, 4 экз. (ЮФУ); Апшеронский р-н, пос. Камышанова поляна, 18.06.2003, 1 экз., Вольфов (МШ); Анапа, 24.08.2003, 2 экз. (ЮФУ); окр. с. Дивноморское, дорога на пос. Джанхот, лужа, 17.07.2003, 1 экз. (МШ); окр. с. Дивноморское, р. Мезыбь, 26.01.2004, 3 экз. (МШ); там же, 16.07.2004, 2 экз.; там же, 17.08.2007, 1 экз. (МШ); окр. с. Дивноморское, старица р. Адерба, 28.07.2004, 1 экз. (МШ); пос. Бетта, р. Бетта, 18.07.2005, 1 экз., Вольфов; там же, 25.06.2008, 2 экз., Вольфов (МШ); там же, 21.07.2005, 1 экз. (ЮФУ); Краснодар, 16.06.2007, 4 экз. (МШ); окр. пос. Азербиевка, Цегельская щель, 27.07.2006, 4 экз. (МШ); Новороссийск, 11.04.2008, 2 экз. (МШ).

РА: Майкопский р-н.: пос. Никель, 01.07.1990; 21, 25.06.1995, 3 экз. (ЮФУ); аул Адамий, старица р. Белая, 01.06.1998, 1 экз. (МШ); пос. Шунтук, 15.06.2004, 2 экз. (МШ); пос. Каменноостский, карьер, 19.09.2004, 3 экз. (МШ); пос. Никель, ручей, 15.05.2006, 1 экз. (МШ); окр. пос. Победа, близ турбазы «Романтика», 07.06.2006, 1 экз. (МШ); окр. пос. Каменноостский, ручей Руфабго, 01.07.2006, 1 экз. (МШ); Майкоп, 30.03.2007, 4 экз. (МШ); окр. ст. Даховская, временный водоем на хребте (N44°16'10.6" E040°12'04.3"), 14.06.2008, 4 экз. (МШ); р. Коваленко, 05.10.2008, 7 экз. (МШ); пос. Веселый (N44°16'08" E40°17'41"), р. Шушук, 17.10.2009, 5 экз. (МШ); пос. Никель, р. Белая, 27.06.2010, 1 экз., (МШ); окр. пос.

Каменноостский, р. Аминовка, (N44°17'55" E40°09'03"), 400 м н.у.м., пойменный водоем, 09.08.2010, 6 экз. (МШ); окр. с. Новопрохладное, р. Куна у впадения в р. Сахрай, $t_{\text{воды}} = 15^\circ\text{C}$, 630 м н.у.м., 10.08.2010, 5 экз., Сапрыкин, Моторин (М.Ш.); окр. пос. Краснооктябрьский, р. Лучка, 18.10.2010, 1 экз. (МШ).

КЧР: окр. с. Беломечетская, р. См. Балка, 14.10.2010, 23 экз. (ЯЛ); с. Суворовское, р. Кума, 14.10.2010, 1 экз. (ЯЛ).

СК: окр. с. Маньчское, 27.05.2006, 2 экз., Пилипенко (МШ); Железноводск, 20.07.1949, Рунич, 3 экз.; р. Березовая, 04.09.1949, Рунич, 1 экз.; Кисловодск, 15.10.2010, 2 экз. (ЯЛ), Пятигорск, обочина дороги, временный водоем, 15.10.2010, 2 экз. (ЯЛ).

РСО: Дигорский р-н, Дигора, лужа (43°07'50.80" С 44°08'43.99" В), 484 м н.у.м., 30.09.2015, 4 экз. (В.М.); Дигорский р-н, ст. Николаевская, болотце (43°15'26.32" С 44°13'45.17" В), 362 м н.у.м., 14.07.2016, 26 экз. (ВМ); Пригородный р-н, с. Кобань, р. Сагтыдон (42°54'28.16" С 44°27'52.05" В), 1064 м н.у.м., 22.07.2016, 31 экз. (ВМ 45); Пригородный р-н, с. В. Саниба, ручей (42°59'15.22" С 44°34'25.09" В), 770 м н.у.м., 22.05.2016, 7 экз. (ВМ); Алагирский р-н, с. Тагардон, р. Тагардон (42°57'29.76" С 44°21'58.54" В), 832 м н.у.м., 6.07.2016, 14 экз. (ВМ); Алагирский р-н, с. Майрамадаг, пруд (43°00'36.79" С 44°29'08.52" В), 625 м н.у.м., 04.08.2016, 1 экз. (ВМ); Дигорский р-н, с. Красногор, пруд (43°13'25.25" С 44°14'19.02" В), 374 м н.у.м., 15.08.2016, 5 экз. (ВМ); Ардонский р-н, г. Ардон, р. Ардон (43°10'44.14" С 44°19'27.94" В), 409 м н.у.м., 8.08.2016, 5 экз. (ВМ).

КБР: Нальчик, окр. с. Урвань, 07.11.1999, озеро, 3 экз. (ЯЛ); 22.06.2000, 2 экз. (ЯЛ); р. Малка у с. Куба, 08.07.2000, 1 экз. (ЯЛ); оз. Шадхурей, 19.09.11.05.2003, 4 экз. (ЯЛ); р. Мишоко у с. Заюково, 26.08.2004, 4 экз. (ЯЛ); Герменчикский канал у с. Герменчик, 06.03.1999, 5 экз. (ЯЛ); с. Герменчик, родник, 28.11.2004, 2 экз. (ЯЛ); окр. с. Герменчик, р. Шалушка, 13.10.1996, 6 экз. (ЯЛ); г. Нальчик, р. Нальчик, 14.10.1997, 1 экз. (ЯЛ); окр. пос. Белая Речка, р. Нальчик, 08.07.2003, 2 экз. (ЯЛ); окр. с. Псыншоко, озеро, 03.07.1997, 1 экз. (ЯЛ); с. Куба, р. Малка, 08.07.2000, 2 экз. (ЯЛ); окр. с. Хабаз, р. Малка, 10.07.2000, 7 экз. (ЯЛ); окр. с. Малка, р. Малка, 08.07.2000, 1 экз. (ЯЛ); окр. с. Кичмалка, р. Кичмалка, 08.07.2000, 8 экз. (ЯЛ); окр. с. Каменноостское, р. Малка, 08.07.2000, 2 экз. (ЯЛ); окр. п. Волчи Ворота, р. Нальчик, пойменный водоем, 19.06.2002, 7 экз. (ЯЛ); г. Майский, пруд, 23.01.2005, 1 экз. (ЯЛ); оз. Сарское, 13.06.2004, 8 экз. (ЯЛ); окр. ст. Солдатская, р. Малка, пруд-старица, 07.03.1999, 2 ♂ (ЯЛ); окр. г. Прохладный, р. Малка, 08.03.2002, 1 экз. (ЯЛ); с. Залукокоаже, р. Золка, 19.11.2002, 1 экз. (ЯЛ); окр. с. Кенделен, р. Гунделен, 29.08.2003, 2 экз. (ЯЛ); окр. г. Нальчик, р. Сухая Шалушка, 01.07.2003, 5 экз. (ЯЛ); с. Кенделен, р. Кенделен, 29.08.2003, 2 экз. (ЯЛ); г. Нальчик, р. Нальчик, 22.11.2009, 7 экз. (МШ).

РИ: с. Плиево, р. Сунжа, 6.06.2005, 2 экз. (ЯЛ).

РД: Гумбетовский р-н, хр. Андийский, Ю. склон, с. Ингиши, 1500 м н.у.м., 27.06.2003, 1 экз., Ильина (МШ); Карабудахкентский р-н, хр. Чонкатау, Губден, 1000 м н.у.м., 05.06.2006, 3 экз., Ильина (МШ).

Распространение на Северном Кавказе. **СЗК, КК** [7]; **РА** [9]; **КБР** [8]; **РД** [11]; **КЧР** (!), **СК** (!), **РСО** (!), **РИ** (!).

Экология. Населяет текущие (реки, ручьи), стоячие, в том числе временные водоемы, от равнин до высокогорий. Нами собирался в лужах на дороге, в поилке для домашних животных. На участках рек и крупных ручьев с замедленным течением, в летне-осенний период (с июля по октябрь) может образовывать значительные скопления (в десятки и сотни особей). На учетных участках было установлено, что, как правило, в таких скоплениях преобладают самцы (78♂♂ и 32♀♀, 122♂♂ и 71♀♀ – КБР, р. Малка, 11.10.2005; 83♂♂ и 336♀♀, КК, р. Мезыбь, 15.06.2004). В незамерзающих водоемах, чаще малых реках, вид активен круглый год, исчезая лишь на время сильных заморозков. В зимний период в р. Мезыбь (Черноморское побережье КК), имаго данного вида были отмечены в массе (26.01.2006 – 54 экз.) на поверхности воды, при солнечной погоде и температуре воздуха 18 °С. В период более низких температур воздуха имаго были обнаружены в больших спрессованных комках листьев у берега реки (находились над водой, или на 1/3 погружены в воду). В родниковых ручьях в окрестностях с. Герменчик (лесостепной пояс КБР, высота 350–400 м н.у.м.), где имеются стабильные температурные условия обитания, вид активен круглый год, исчезая лишь во время сильных заморозков. Поиск личинок жуков непосредственно в местах скопления имаго мало результативен, личинки обитают только в текущих водоемах с чистой водой. Более или менее сосредоточенное обитание личинок обнаружено в погруженной в воду корневой системе, среди пучков тонких корней, древесно-кустарниковой растительности, растущей вдоль рек, на участках с небольшой глубиной и малой скоростью течения. Личинки – хищники, в данных микробиотопах они также охотятся на водных беспозвоночных.

4. *Gyrinus (Gyrinus) natator* Linné, 1758

Материал. КК: Камышанова поляна, 8, 15, 25.06.1986, Литвинова, 3 экз. (ЮФУ); окр. с. Дивноморское, р. Мезыбь, старица, 25.07.2003, 1 экз. (МШ); окр. г. Белореченск, 07.09.2005, 2 экз. (МШ); Мостовской р-н, ст. Ахметовская, 12.04.2006, 1 экз. (МШ).

РА: Майкопский р-н: окр. пос. Шунтук, 19.04.2004, 1 экз., (МШ); пос. Каменномостский, затопленный карьер, 20.04.2006, 2 экз. (МШ).

Распространение на Северном Кавказе. СЗК, КК [7]; РА [9]; КЧР: Теберда [13]; РД: Гуниб [12].

Экология. Обитает в стоячих, реже проточных водоемах. В небольших лесных речках на затишных участках, часто среди водной растительности, в прибрежной зоне. Большая часть находок вида относится к предгорьям. Не образует массовых скоплений. Отмечены только единичные особи.

Примечание. В работе Зайцева [4] данный вид указывается как вероятная находка для Северного Кавказа.

5. *Gyrinus (Gyrinus) paykulli* G. Ochs, 1927

Материал. КК: окр. г. Геленджик, р. Адерба, 21.08.1969, Ануфриев, 1 экз.

РА: Майкоп, пруд, 23.03.2005, 4 экз. (МШ).

СК: Шпаковский р-н, оз. Кравцово, 11.07.2005, Пушкин, 1 экз. (МШ).

КБР: г. Озерцо, 31 км выше с. Кичмалка, запруда ручья, 27.05.2009, 1 экз. (ЯЛ).

РД: окр. г. Махачкала, в районе Караман-2, 15.05.2010, 1 экз., Ильина.

Распространение на Северном Кавказе. КК: Тамань, как *G. bicolor* Paykull. [4]; СЗК [7]; РА [9]; КБР [8]; РД [11]. СК (!).

Экология. Предпочтительно в крупных стоячих и медленно текущих водоемах, с обилием макрофитов (среди зарослей камыша, рогоза, тростника) и водорослей.

6. *Gyrinus (Gyrinus) substriatus* Stephens, 1828

Материал. КК: пос. Красная поляна, 1907, Кириченко, 1 экз. (ЗИН); окр. пос. Камышанова поляна, 4.06.1986, Кузнецов, 1 экз. (ЮФУ); Белореченск, 07.09.2005, 3 экз., (М.Ш.); Геленджикский р-н, с. Дивноморское, р. Мезыбь, 25.07.2003, 1 экз. (МШ); пос. Бетта, р. Бетта, 08.07.2005, 1 экз., Вольфов (М.Ш.).

РА: Майкопский р-н, окр. ст. Даховская, пруд-отстойник, 10.06.2008, 4 экз. (МШ).

PCO: Алагирский р-н, с. Црау, р. Каббагаутдон (43°04'31.86" С 44°08'39.88" В), 539 м н.у.м., 30.09.2015, 8 экз. (ВМ); Пригородный р-н, с. Даргавс, пруд (42°51'28.67" С 44°26'43.79" В), 1385 м н.у.м., 29.06.2016, 2 экз. (ВМ); Дигорский р-н, ст. Николаевская, болотце (43°15'26.32" С 44°13'45.17" В), 362 м н.у.м., 14.07.2016, 2 экз. (ВМ); городской округ Владикавказ, с. Балта, лужа у р. Терек (42°54'57.89" С 44°38'07.05" В), 824 м н.у.м., 18.07.2016, 1 экз. (ВМ).

КБР: с. Карагач, канал, 04, 11.04.2002, 4 экз. (ЯЛ); окр. г. Нальчик, в родниковом ручье на дне балки, 22.06.1997, 2 экз. (ЯЛ).

Распространение на Северном Кавказе. СЗК, КК [7]; РА [9]; КЧР: Теберда [6]; КБР [8]; PCO (!).

Экология. Населяет как непроточные, в том числе временные, так и текущие водоемы. Встречается от равнин до предгорий. Характеризуется небольшой численностью (в пробах представлен 2–4 экз.).

7. *Gyrinus (Gyrinus) suffriani* W. Scriba, 1855

Материал. КК: Тамань, 10.08.1907, Кириченко, 4 экз. (ЗИН).

Распространение на Северном Кавказе. КК: Тамань [3–5]; СЗК [7].

Экология. Обитает в стоячих и проточных водоемах, отмечены единичные особи или маленькие группы [5]. Повсеместно редок.

8. *Orectochilus (Orectochilus) villosus villosus* O.F. Müller, 1776

Материал. КК: окр. г. Белореченск, 07.09.2005, 1 экз. (МШ).

РА: окр. пос. Подгорный, 07.09.2007, 3 экз. (МШ); 2 км от пос. Тульский, р. Майкопская, 24.05.2008, 1 экз., там же 24.08.2017 (7) (МШ); окр. ст. Даховская, р. Дах (N44°14.209' E040°12.313'), 429 м н.у.м., 1 экз., Моторин, Сапрыкин (МШ).

PCO: Ардонский р-н, ручей (43°14'34.58" С, 44°16'43.39" В), 359 м н.у.м., 15.08.2016, 8 экз. (ВМ).

Распространение на Северном Кавказе. СЗК [7]; РА [9].

Экология. В текущих водоемах с чистой водой; жуки днем прячутся и появляются в сумерках и ночью [2; 5]. Реобионт, индикатор чистоты вод рек [14]. Нами отлавливались жуки в дневное время, в затененных участках рек со средним и сильным течением, среди подмытых корней деревьев, под нависающими берегами. Вид не образует массовых скоплений, отмечены только единичные особи.

9. *Aulonogyrus (Aulonogyrus) concinnus* (Klug, 1834)

Материал. КБР: окр. ст. Солдатская, старица р. Малка, 15.09.1998, 2 ♀♀ (ЯЛ); Майский р-н, окр. пос. Октябрьский, 04.11.2007, оросительный канала, 54♂♂, 22♀♀ (ЯЛ).

ЧР: ст. Шелковская, урочище Будары, канал, 29–30.10.2011, Якимов, 4 экз. (ЯЛ).

РД: Ногайский р-н, природный парк «Сосновка», 22.06.2011, 1 экз., 06.07.2012, 2 экз., Ильина.

Распространение на Северном Кавказе. КК: Краснодар [4]; Кизляр [4; 6]; **РСО:** Владикавказ [4]; **КБР** [8]; **РД:** Терская область [15]; Бабаюртовский р-н [11]; Терекли-Мектеб [12]; **ЧР** (!).

Экология. Отмечен как в стоячих, так и в проточных водоемах. Собран в оросительном канале, старице реки. Местами в массе. В Дагестане отмечается в равнинных водоемах, не часто [12].

Массовый и наиболее широко распространенный в регионе вид – *Gyrinus (Gyrinus) distinctus* Aubé, 1838. Отмечен от побережья Черного моря, равнин до высоты 1750 м н.у.м. Виды *Gyrinus (Gyrinus) colymbus* Erichson, 1837 и *Gyrinus (Gyrinus) suffriani* W. Scriba, 1855 приводятся по материалам, собранным в начале XX века, современных находок видов в регионе не отмечено. Для видов *Gyrinus (Gyrinus) natator* Linné, 1758, *Gyrinus (Gyrinus) paykulli* G. Ochs, 1927, *Gyrinus (Gyrinus) substriatus* Stephens, 1828, *Gyrinus (Gyrinus) caspius* Menetries, 1832, *Orectochilus (Orectochilus) villosus villosus* O.F. Müller, 1776, *Aulonogyrus (Aulonogyrus) concinnus* (Klug, 1834) – приводятся новые данные о находках на Северном Кавказе.

Ссылаясь на работу Якобсона (1905–1915) [15], Ф.А. Зайцев [4] указывает для Дагестана вид *Gyrinus (Gyrinus) marinus* Gyllenhal, 1808. Данный вид известен для сопредельных территорий из Ростовской области [16]. Вероятны находки данного вида на территории Предкавказья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Zahradnik J.* Guia de los Coleopteros de Espana y de Europa. Barcelona: Ediciones Omega, 1990. 576 p.
2. *Кирейчук А.Г., Грамма В.Н.* Семейство Gyrinidae // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5: Высшие насекомые / ЗИН РАН. СПб.: Наука, 2001. С. 103-116.
3. *Зайцев Ф.А.* К фауне водяных жуков Крыма и Тамани // Ежегодник зоологического музея императорской Академии наук. СПб., 1908. Т. 13. С. 1-8.
4. *Зайцев Ф.А.* Обзор вертячек Кавказа (Coleoptera, Gyrinidae) // Работы северо-кавказской гидробиологической станции при Горском сельскохозяйственном институте. Владикавказ, 1928. Т. 2. Вып. 2–3. С. 43-48.
5. *Зайцев Ф.А.* Плавунцовые и вертячки // Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1953. Т. 4. 372 с.
6. *Касымов А.Г.* Пресноводная фауна Кавказа. Баку: ЭЛМ, 1972. 300 с.
7. *Шаповалов М.И., Шохин И.В.* Анализ фауны водных жесткокрылых (Coleoptera: Dytiscidae, Noteridae, Gyrinidae, Haliplidae, Hydrophilidae) Северо-Западного Кавказа // Вестник Южного научного центра РАН. 2007. Т. 3. № 3. С. 81-90.
8. *Львов В.Д., Якимов А.В.* Жуки-вертячки (Coleoptera: Gyrinidae) Кабардино-Балкарской Республики // Сборник научных трудов АН Чеченской Республики. Грозный, 2011. Вып. 2. С. 245-247.
9. *Шаповалов М.И., Мотрин А.А., Сапрыкин М.А.* Семейство Gyrinidae // Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Республики Адыгея (аннотированный каталог видов) (Конспекты фауны Адыгеи. № 1) / под ред. А.С. Замотайлова и Н.Б. Никитского. Майкоп: Изд-во Адыгейского гос. ун-та, 2010. С. 14.
10. *Голуб В.Б., Цуриков М.Н., Прокин А.А.* Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. 340 с.
11. *Brekhov O.G., Shaverdo H.V., Ilyina E.V., Shapovalov M.I.* Water beetles of Dagestan, Russia (Coleoptera: Noteridae, Dytiscidae, Haliplidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Spercheidae) // Koleopterologische Rundschau. 2013. V. 83. P. 35-52.
12. *Брехов О.Г., Ильина Е.В.* Новые материалы к изучению фауны хищных водных жесткокрылых (Coleoptera: Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae) Дагестана // Евразийский энтомологический журнал. 2016. Т. 15. № 6. С. 501-504.
13. *Тарноградский Д.А.* Водоемы курорта Теберды в малярийном отношении // Труды Северо-Кавказской гидробиологической станции. Дзауджикау, 1928. Т. 2. № 2-3. С. 127-167.
14. *Федоров Д.В.* Экологический подход к анализу фауны водных плотоядных жуков (Coleoptera, Hedradephaga) Среднего Поволжья и сопредельных территорий: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Нижний Новгород, 2000.
15. *Якобсон Г.Г.* Жуки России и Западной Европы. СПб.: Изд-во А.Ф. Девриена, 1905–1915. 1024 с.
16. *Брехов О.Г.* Хищные водные жесткокрылые (Adephaga: Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae) из коллекции зоомузея Ростовского государственного университета // Кавказский энтомологический бюллетень. 2006. Т. 2. Вып. 1. С. 21-25.

Поступила в редакцию 15 июля 2017 г.

Шаповалов Максим Игоревич, Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, Республика Адыгея, Российская Федерация, кандидат биологических наук, эксперт-эколог Лаборатории биоэкологического мониторинга беспозвоночных животных Адыгеи НИИ комплексных проблем, e-mail: max_bio@rambler.ru

Мамаев Виталий Игоревич, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, кафедра зоологии и биоэкологии, e-mail: gifisk@mail.ru

Черчесова Сусанна Константиновна, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой зоологии и биоэкологии, e-mail: cherchesova@yandex.ru

Якимов Андрей Владимирович, Кабардино-Балкарский республиканский отдел по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов Западно-Каспийского филиала «Главрыбвод», с.п. Яникой, Чегемский район, Кабардино-Балкарская Республика, Российская Федерация, кандидат биологических наук, начальник, e-mail: yakimov_andrei@mail.ru

UDC 595.762.17

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-818-823

FAUNA AND ECOLOGY OF WHIRLIGIG BEETLES (COLEOPTERA: GYRINIDAE) OF THE NORTHERN CAUCASUS

© M.I. Shapovalov¹⁾, V.I. Mamaev²⁾, S.K. Cherchesova²⁾, A.V. Yakimov³⁾

¹⁾ Adyghe State University

208 Pervomayaskaya St., Maykop, Adyghe Republic, Russian Federation, 385000

E-mail: max_bio@rambler.ru

²⁾ Khetagurov North Ossetian State University

46 Vatutina St., Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, 362025

E-mail: cherchesova@yandex.ru

³⁾ Kabardino-Balkarian Republican Department for Fisheries and Conservation

of Renewable Biological Resources Western-Caspian branch of “Glavrybvod”

Yanikoy Village Settlement, Chegemsky District, Kabardino-Balkarian Republic, Russian Federation, 361424

E-mail: yakimov_andrei@mail.ru

An annotated list of whirligig beetles (Gyrinidae) of the Northern Caucasus, including 9 species from 3 genera, is presented. The data on the ecology of species of regional fauna are given. *Gyrinus (Gyrinus) distinctus* Aubé, 1838 is the mass and most widespread species in the region. It is noted from the coast of the Black Sea, plains up to a height of 1750 m a.s.l. *Gyrinus (Gyrinus) colymbus* Erichson, 1837 and *Gyrinus (Gyrinus) suffriani* W. Scriba, 1855 are listed on the data collected in the early 20th century, modern finds of the species in the region is not marked. New data on findings of *Gyrinus (Gyrinus) natator* Linné, 1758, *Gyrinus (Gyrinus) paukulli* G. Ochs, 1927, *Gyrinus (Gyrinus) substriatus* Stephens, 1828, *Gyrinus (Gyrinus) caspius* Menetries, 1832, *Orectochilus (Orectochilus) villosus villosus* O.F. Müller, 1776, *Aulonogyrus concinnus* (Klug, 1834) in the North Caucasus are given.

Keywords: Coleoptera; Gyrinidae; fauna; ecology; North Caucasus

REFERENCES

1. Zahradnik J. *Guia de los Coleopteros de Espana y de Europa*. Barcelona, Ediciones Omega, 1990, 576 p. (In Spanish).
2. Kireychuk A.G., Gramma V.N. Semeystvo Gyrinidae [Family Gyrinidae]. *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territoriy. T. 5: Vysshie nasekomye* [The Determinant of Freshwater Invertebrates in Russia and Adjacent Territories. Vol. 5: Higher Insects]. St. Petersburg, Nauka Publ., 2001, pp. 103-116. (In Russian).
3. Zaytsev F.A. K faune vodyanykh zhukov Kryma i Tamani [Fauna of water beetles of the Crimea and Taman]. *Ezhegodnik zoologicheskogo muzeya imperatorskoy Akademii nauk* [Annual of Zoology Museum of Emperor's Academy of Sciences]. St. Petersburg, 1908, vol. 13, pp. 1-8. (In Russian).
4. Zaytsev F.A. Obzor vertyachek Kavkaza (Coleoptera, Gyrinidae) [Review of whirligig beetles of Caucasus (Coleoptera, Gyrinidae)]. *Raboty severo-kavkazskoy gidrobiologicheskoy stantsii pri Gorskoy sel'skokhozyaystvennom institute* [Proceedings of North-Caucasian Hydrobiological Station at the City Agricultural Institute]. Vladikavkaz, 1928, vol. 2, no. 2-3, pp. 43-48. (In Russian).
5. Zaytsev F.A. Plavuntsovye i vertyachki [Predaceous diving beetles and whirligig beetles]. *Fauna SSSR. Nasekomye zhestkokrylye* [Fauna of the USSR. Coleoptera.]. Moscow, Leningrad, Academy of Sciences of the USSR Publ., 1953, vol. 4, 372 p. (In Russian).
6. Kasymov A.G. *Presnovodnaya fauna Kavkaza* [Freshwater Fauna of the Caucasus]. Baku, ELMPress, 1972, 300 p. (In Russian).
7. Shapovalov M.I., Shokhin I.V. Analiz fauny vodnykh zhestkokrylykh (Coleoptera: Dytiscidae, Noteridae, Gyrinidae, Haliplidae, Hydrophilidae) Severo-Zapadnogo Kavkaza [The analysis of aquatic beetles fauna (Coleoptera: Dytiscidae, Noteridae, Gyrinidae, Haliplidae, Hydrophilidae) of the northwest Caucasus]. *Vestnik Yuzhnogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk – Vestnik of the Southern Scientific Center of the RAS*, 2007, vol. 3, no. 3, pp. 81-90. (In Russian).
8. Lvov V.D., Yakimov A.V. Zhuki-vertiyachki (Coleoptera: Gyrinidae) Kabardino-Balkarskoy Respubliki [Gyrinidae of the Kabardino-Balkarian Republic]. *Sbornik nauchnykh trudov AN Chechenskoy Respubliki* [Collection of Scientific Works of the Academy of Sciences of the Chechen Republic]. Grozny, 2011, no. 2, pp. 245-247. (In Russian).
9. Shapovalov M.I., Motrin A.A., Saprykin M.A. Semeystvo Gyrinidae [Family Gyrinidae]. *Zhestkokrylye nasekomye (Insecta, Coleoptera) Respubliki Adygeya (annotirovannyi katalog vidov) (Konspekty fauny Adygei. № 1)* [Coleopterous insects (Insecta, Coleoptera) of Republic of Adygheya (annotated catalogue of species) (Fauna Summary of Adygheya. No 1)]. Maykop, Adygeya State University Publ., 2010, p. 14. (In Russian).
10. Golub V.B., Tsurikov M.N., Prokin A.A. *Kollektsii nasekomykh: sbor, obrabotka i khraneniye materiala* [Collections of Insects: Collection, Processing and Storage of Material]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2012, 340 p. (In Russian).
11. Brekhov O.G., Shaverdo H.V., Ilyina E.V., Shapovalov M.I. Water beetles of Dagestan, Russia (Coleoptera: Noteridae, Dytiscidae, Haliplidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Spercheidae). *Koleopterologische Rundschau*, 2013, vol. 83, pp. 35-52.

12. Brekhov O.G., Il'ina E.V. Novye materialy k izucheniyu fauny khishchnykh vodnykh zhestkokrylykh (Coleoptera: Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae) Dagestana [Notes on predatory water beetles (Coleoptera; Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae) of Dagestan, Russia]. *Evraziatskiy entomologicheskiy zhurnal – Euroasian Entomological Journal*, 2016, vol. 15, no. 6, pp. 501-504. (In Russian).
13. Tarnogradskiy D.A. Vodoemy kurorta Teberdy v malyariynom otnoshenii [The reservoirs of the Teberda resort in malaria ratio]. *Trudy Severo-Kavkazskoy gidrobiologicheskoy stantsii* [Proceedings of North-Caucasian Hydrobiological Station]. Dzawdzhikaw, 1928, vol. 2, no. 2-3, pp. 127-167. (In Russian).
14. Fedorov D.V. *Ekologicheskiy podkhod k analizu fauny vodnykh plotoyadnykh zhukov (Coleoptera, Hedradephaga) Srednego Povolzh'ya i sopredel'nykh territoriy: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Ecological Approach to the Analysis of Fauna of Aquatic Beetles (Coleoptera, Hedradephaga) of the Middle Volga Region and Adjacent Territories. Cand. biol. sci. diss. abstr.]. Nizhny Novgorod, 2000. (In Russian).
15. Yakobson G.G. *Zhuki Rossii i Zapadnoy Evropy* [Beetles of Russia and Western Europe]. St. Petersburg, A.F. Devrient Publ., 1905–1915, 1024 p. (In Russian).
16. Brekhov O.G. Khishchnye vodnye zhestkokrylye (Adephaga: Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae) iz kolleksii zoomuzeya Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta [Adephagan water beetles (Adephaga: Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae) from the collection Zoological Museum of Rostov State University]. *Kavkazskiy entomologicheskiy byulleten' – Caucasian Entomological Bulletin*, 2006, vol. 2, no. 1, pp. 21-25. (In Russian).

Received 15 July 2017

Shapovalov Maksim Igorevich, Adyghe State University, Maykop, Adyghe Republic, Russian Federation, Candidate of Biology, Expert-Ecologist of Bioecological Monitoring of Invertebrate Animals Laboratory of Adyghe of Research Institute of Complex Problems, e-mail: max_bio@rambler.ru

Mamaev Vitaliy Igorevich, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, Post-Graduate Student, Zoology and Bioecology Department, e-mail: gifisk@mail.ru

Cherchesova Susanna Konstantinovna, North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor, Head of Zoology and Bioecology Department, e-mail: cherchesova@yandex.ru

Yakimov Andrey Vladimirovich, Kabardino-Balkarian Republican Department for Fisheries and Conservation of Renewable Biological Resources Western-Caspian Branch of “Glavrybvod”, Yanikoy Village Settlem., Chegemsky District, Kabardino-Balkarian Republic, Russian Federation, Candidate of Biology, Head, e-mail: yakimov_andrei@mail.ru

Для цитирования: Шаповалов М.И., Мамаев В.И., Черчесова С.К., Якимов А.В. Фауна и экология жуков-вертячек (Coleoptera: Gyrinidae) Северного Кавказа // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 818-823. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-818-823

For citation: Shapovalov M.I., Mamaev V.I., Cherchesova S.K., Yakimov A.V. Fauna and ecology of whirligig beetles (Coleoptera: Gyrinidae) Severnogo Kavkaza [Fauna and ecology of whirligig beetles (Coleoptera: Gyrinidae) of the Northern Caucasus]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 818-823. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-818-823 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 574.34

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-824-827

СОЗОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ, ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

© Л.Н. Арутюнова

Северо-Кавказский федеральный университет
355009, Российская Федерация, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1
E-mail: arutyanova@list.ru

Проводили созологический анализ сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Ставропольского края, результаты которого необходимы для полной инвентаризации и ведения постоянного мониторинга состояния популяций растительных организмов. Установлено, что 82 % общего количества охраняемой флоры Ставропольского края имеют региональный статус охраны. В Красную книгу Российской Федерации включено и охраняется на федеральном уровне 58 видов (18,2 %) охраняемой флоры края. Наиболее перспективными для первоочередной охраны являются следующие виды: *Rosa dolichocarpa* Galushko; *Hieracium beschtaivicum* (Litv. et Zahn); *Hieracium acuminatifolium* (Litv. et Zahn) Juxip; *Hieracium stauropolitanum* Juxip.

Ключевые слова: Красная книга; исчезающие виды; охраняемые растения; редкие виды; созологический анализ; сосудистые растения

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных методов анализа элементов флоры, наряду с систематическим, географическим, биоморфологическим и эколого-ценотическим, является созологический. Созологический анализ позволяет выявить редкие и исчезающие растения в составе флоры изучаемой территории и, тем самым, оценить ее природоохранную значимость [1]. Учитывая отрицательные антропогенные изменения в растительном покрове Ставропольского края в связи с интенсификацией хозяйственной деятельности, в настоящее время вопросы изучения и охраны фиторазнообразия приобретают особую актуальность. Несмотря на то, что изучением охраняемой флоры занимаются многие авторы, изучена она недостаточно [2–4].

Территория Ставропольского края уникальна благодаря своему географическому положению и неоднородному рельефу. На ней прослеживается широкий спектр естественных ландшафтов – от полупустынь в восточных районах края, степей и лесостепей в центральных и западных районах до широколиственных лесов Ставропольской возвышенности и альпийских лугов района Пятигорья [5].

Флора Ставропольского края насчитывает 2252 вида сосудистых растений, многие из которых являются эндемичными, очень редки в пределах своих ареалов или находятся на границе своего распространения и нуждаются в охране [6].

Цель исследования: выполнение созологического анализа сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Ставропольского края с применением международных и региональных статусов охраны.

Характеристика объекта исследования. Объект исследования – сосудистые растения, занесенные в Красную книгу Ставропольского края. Первое официальное издание Красной книги Ставропольского края

вышло в 2002 г. и включало 309 охраняемых видов, из них 304 вида относятся к сосудистым растениям [5]. В 2013 г. вышло в свет второе издание Красной книги Ставропольского края. В нее вошло 326 охраняемых видов, из них 317 видов – сосудистые растения [7].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для изучения охраняемых сосудистых растений исследуемой территории послужили сведения, содержащиеся в Красных книгах Ставропольского края [5; 7]. Созологический анализ проведен с учетом распределения видов по природоохранному статусам согласно обозначениям, принятым Международным Союзом Охраны Природы (МСОП) (IUCN Plant Red Data Book, 1978), в Красной книге РФ (2008), 2-м издании Красной книги Ставропольского края: 1 (CR) – находящиеся на грани исчезновения; 2 (V) – уязвимые виды; 3 (R) – сокращающиеся (редкие) таксоны и популяции; 4 (I) – неопределенные виды, о состоянии популяций которых достаточных сведений нет; 5 (Res) – восстанавливаемые и восстанавливающиеся виды [7].

При работе над уточнением списка и обоснованием необходимости охраны тех или иных таксонов придерживались методических рекомендаций по ведению Красной книги субъекта Российской Федерации [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проводили созологический анализ сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Ставропольского края. Установили, что всего на территории Ставропольского края в 2013 г. из 317 охраняемых сосудистых растений 34 вида являются предположительно исчезнувшими, что составляет 10,7 % от общего количества охраняемой флоры, 62 вида имеют статус 1 (CR) – находятся на грани исчезновения (19,5 %), 95 видов

Таблица 1

Распределение охраняемых видов сосудистых растений по статусам охраны

№ п/п	Красные книги исследуемого региона	Число видов по категориям охраны					
		0	1	2	3	4	5
1	Ставропольский край (2002) [5]	33	62	95	78	36	–
	% от общего количества видов охраняемой флоры в 2002 г.	10,9	20,4	31,3	25,7	11,8	–
2	Ставропольский край (2013) [7]	34	62	95	88	35	3
	% от общего количества видов охраняемой флоры в 2017 г.	10,7	19,6	30	27,8	11	1

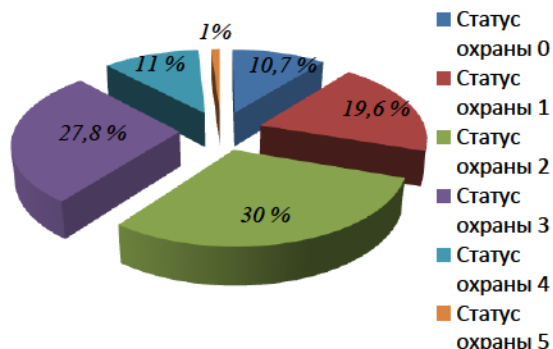


Рис. 1. Распределение сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Ставропольского края (2013) [7] по статусам охраны

имеют статус 2 (V) – уязвимые виды (30 %), 88 видов имеют статус 3 (R) – сокращающиеся (27,7 %), 35 видов имеют статус 4 (I) – неопределенные виды (11 %), 3 вида имеют статус 5 – восстанавливающиеся виды (1 %). В табл. 1 показано распределение охраняемых сосудистых растений Ставропольского края по статусам охраны.

На рис. 1 показано распределение сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Ставропольского края (2013) [7] по статусам охраны в процентном соотношении от общего числа охраняемых сосудистых растений Ставропольского края.

Информация, представленная на диаграмме (рис. 1), свидетельствует о том, что с повышением охранного статуса уменьшается доля охраняемых видов в составе флоры Ставропольского края. Так, если видов, имеющих статус охраны 4 (I) в составе флоры данной территории 11 %, то видов, имеющих 1 статус (CR) – 19,5 %. Вместе с тем ряд видов в пределах Ставрополья встречается только на исследуемой территории: *Rosa dolichocarpa* Galushko – эндемик г. Развалки; *Hieracium beschtavicum* (Litv. et Zahn), *Hieracium acuminatifolium* (Litv. et Zahn) Juxip – эндемики г. Бештау; *Hieracium stauropolitanum* Juxip – эндемик окрестностей г. Ставрополя [9; 10].

В ходе проведения анализа списков охраняемых сосудистых растений Красных книг Ставропольского края [5; 7] выявлено, что для 15 видов был изменен статус охраны: кубышка желтая *Nuphar lutea* (L.) Smith и кувшинка белая *Nymphaea alba* L. имели статус охраны 2 (V) – уязвимые виды, в настоящее время данные виды стали вероятно исчезающими; эremosпартон безлистный *Eremosparton aphyllum* (Pall.) Fisch. et C.A.

Меу и ортилия маленькая *Orthilia secunda* (L.) House являлись уязвимыми видами, статус 2 (V), в данный момент находятся на грани исчезновения – 1 (CR); пальчатокоренник желтоватый *Dactylorhiza flavescens* C. Koch, любка зеленоцветная *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb. и пион Биберштейна *Paonia biebersteiniana* Rupr. имели статус охраны 3 (R) – сокращающиеся виды, в данный момент стали уязвимыми видами, статус 2 (V); вороний глаз *Paris incompleta* Bieb. был неопределенным видом по статусу 4 (I), сейчас имеет статус 3 (R) – сокращающийся вид. Всего таких видов, у которых понизился статус охраны – 8. Это произошло, видимо, в связи с тем, что кувшинка белая и кубышка желтая являются редкими видами по естественным причинам, а также связано с усилением антропогенной нагрузки на водоемы, сбором на букеты.

Повысили природоохранный статус следующим видам: шпажник тонкий *Gladiolus tenuis* Bieb., ирис ненастоящий *Iris notha* Bieb., ковыль перистый *Stipa pennata* L., ковыль опушеннолистный *Stipa dasyphylla* (Lindem) Trautv. Данные виды были уязвимыми 2 (V), на сегодняшний день являются сокращающимися видами – 3 (R). Всего таких видов, имеющих положительную динамику по численности и статусу, – 7.

Рассматривая международный природоохранный статус таксонов, следует отметить, что на территории Ставрополя произрастает 15 видов, относящихся к семейству Orchidaceae. Они занесены в Красный список МСОП. Среди них известны как исключительно редкие *Ophris oestifera* Bieb., *Limodorum abortivum* (L.) Sw., *Orchis simia* Lam., *Orchis ustulata* L. и др.

Федеральный статус охраны имеют 58 видов (занесены в Красную книгу РФ), что составляет 18,3 % общего числа охраняемых сосудистых растений: *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Paonia caucasica* (Schipz.) Schipz., *Stipa pulcherrima* C.Koch, *Erythronium caucasicum* Woronow, *Fritillaria caucasica* Adams и др.

Исчезающими видами ставропольской флоры являются шаровница точечная *Globularia punctata* Lareug., майкараган волжский *Calophaca wolgarica* L. fil. DC., асфоделина тонкая *Asphodeline tenuior* Ledeb., бересклет карликовый *Euonymus nana* Bieb.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, региональный статус охраны имеют 259 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Ставропольского края (82 % общего количества охраняемой флоры), федеральный – 58 видов (внесены в Красную книгу Российской Федерации), что составляет 18,2 % охраняемой флоры региона.

Оценивая региональный и международный природоохранный статус охраняемых видов, особенности их распространения на исследуемой территории, наиболее со zoологически ценными можно назвать следующие виды: *Rosa dolichocarpa* Galushko; *Hieracium beschtavicum* (Litv. et Zahn); *Hieracium acuminatifolium* (Litv. et Zahn) Juxip; *Hieracium stauropolitanum* Juxip.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мялик А.Н., Галуц О.А. Зоологический анализ флоры Белорусского Полесья // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. 2016. № 1. С. 8-16.
2. Арутюнова Л.Н. Географический анализ флоры охраняемых растений Юга России // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 609.
3. Арутюнова Л.Н. К истории охраны растений в Республике Северная Осетия // Актуальные проблемы современной науки: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Уфа, 2013. С. 40-43.
4. Арутюнова Л.Н. Систематический анализ флоры охраняемых растений Юга России // Биоразнообразие, биоресурсы, биотехно-

- логии и здоровье населения Северо-Кавказского региона: материалы 3 ежегодной науч.-практ. конф. «Университетская наука – региону», посвящ. 85-летию Северо-Кавказского федерального университета. Ставрополь, 2015. С. 221-228.
5. Красная книга Ставропольского края. Т. 1: Растения / под ред. А.Л. Иванова. Ставрополь: Изд-во ОАО «Полиграфсервис», 2002. 384 с.
 6. Иванов А.Л. Конспект флоры Ставрополья. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2001. 200 с.
 7. Красная книга Ставропольского края. Т. 1. Растения / под ред. А.Л. Иванова. Ставрополь: Астериск, 2013. 400 с.
 8. Методические рекомендации по ведению Красной книги субъекта Российской Федерации / Минприроды России. М., 2006. 20 с.
 9. Арутюнова Л.Н. Эколого-ценотический анализ флоры охраняемых растений Юга России // Вестник Московского государственного областного университета. Серия Естественные науки. 2015. № 1. С. 6-14.
 10. Дополнения к Красной книге Ставропольского края за 2003 г. / отв. ред. А.Л. Иванов. Ставрополь: Сервисшкола, 2004. 104 с.

Поступила в редакцию 2 июня 2017 г.

Арутюнова Лариса Никитична, Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Российская Федерация, старший преподаватель кафедры ботаники, зоологии и общей биологии Института Живых Систем, e-mail: arutyanova@list.ru

UDC 574.34

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-824-827

SOZOLOGICAL ANALYSIS OF VASCULAR PLANTS LISTED IN THE RED DATA BOOK OF THE STAVROPOL REGION

© L.N. Arutyunova

North-Caucasus Federal University
1 Pushkin St., Stavropol, Russian Federation, 355009
E-mail: arutyunova@list.ru

Sozological analysis of vascular plants listed in the Red Data Book of the Stavropol Region, the results of which are necessary for a complete inventory and constant monitoring of population status of plant organisms, was conducted. It was established that 82 % of the total number of protected flora in Stavropol Region have a regional protection status. In the Red Data Book of the Russian Federation and is protected at the Federal level, 58 species (18.2 %) of the protected flora of the region. Most promising for primary protection are the following species: *Rosa dolichocarpa* Galushko; *Hieracium beschtavicum* (Litv. et Zahn); *Hieracium acuminatifolium* (Litv. et Zahn) Juxip; *Hieracium stauropolitanum* Juxip.

Keywords: endangered species; protected plants; rare species; Red Data Book; sozological analysis; vascular plants

REFERENCES

1. Myalik A.N., Galuts O.A. Sozologicheskii analiz flory Belorusskogo Poles'ya [Sozological analysis of Belorussian forest area flora]. *Vestnik Poleskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya prirodovedcheskikh nauk – Polesky State University Herald. Series Natural Studies*, 2016, no. 1. pp. 8-16. (In Russian).
2. Arutyunova L.N. Geograficheskii analiz flory okhranyaemykh rasteniy Yuga Rossii [Geographical analysis of the flora of the protected plants of the South of Russia]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya – Modern Problems of Science and Education*, 2015, no. 3, p. 609. (In Russian).
3. Arutyunova L.N. K istorii okhrany rasteniy v Respublike Severnaya Osetiya [To the history of plants protection in the Republic of North Ossetia]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktual'nye problemy sovremennoy nauki»* [Proceedings of International Scientific-Practical Conference “Relevant Problems of Modern Science”]. Ufa, 2013, pp. 40-43. (In Russian).

4. Arutyunova L.N. Sistematischeskiy analiz flory okhranyaemykh rasteniy Yuga Rossii [Systematic analysis of the protected plants flora of the south of Russia]. *Materialy 3 ezhegodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Universitetskaya nauka – regionu», posvyashchennoy 85-letiyu Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta «Bioraznoobrazie, bioresursy, biotekhnologii i zdorov'e naseleniya Severo-Kavkazskogo regiona»* [Proceedings of 3rd Annual Scientific-Practical Conference “Universal Science – to the Region” Devoted to 85 Anniversary of North-Caucasian Federal University “Biodiversity, Bio-Resources, Biotechnologies and Health of the Population of North-Caucasian Region”]. Stavropol, 2015, pp. 221-228. (In Russian).
5. Ivanov A.L. (ed.). *Krasnaya kniga Stavropol'skogo kraya. T. 1: Rasteniya* [The Red Data Book of Stavropol Krai. Vol. 1: Plants]. Stavropol, OJSC “Poligrafservis”, 2002, 384 p. (In Russian).
6. Ivanov A.L. *Konspekt flory Stavropol'ya* [Stavropol Flora Summary]. Stavropol, Stavropol State University Publ., 2001, 200 p. (In Russian).
7. Ivanov A.L. (ed.). *Krasnaya kniga Stavropol'skogo kraya. T. 1: Rasteniya* [The Red Data Book of Stavropol Krai. Vol. 1: Plants]. Stavropol, Asterisk Publ., 2013, 400 p. (In Russian).
8. *Metodicheskie rekomendatsii po vedeniyu Krasnoy knigi sub"ekta Rossiyskoy Federatsii* [Methodic Recommendations in Introduction of Red Data Book of the Subject of the Russian Federation]. Moscow, 2006, 20 p. (In Russian).
9. Arutyunova L.N. Ekologo-tsenoticheskiy analiz flory okhranyaemykh rasteniy Yuga Rossii [Ecological-coenotic analysis of flora of protected plants in the South of Russia]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya Estestvennye nauki – Bulletin MSRU. Series “Natural sciences”*, 2015, no. 1, pp. 6-14. (In Russian).
10. Ivanov A.L. (ed.). *Dopolneniya k Krasnoy knige Stavropol'skogo kraya za 2003 g.* [Additions to the Red Data Book of Stavropol Krai for 2003]. Stavropol, Servisshkola Publ., 2004, 104 p. (In Russian).

Received 2 June 2017

Arutyunova Larisa Nikitichna, North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russian Federation, Senior Lecturer of Botany, Zoology and General Biology Department of Live Systems Institute, e-mail: arutyunova@list.ru

Для цитирования: Арutyunova Л.Н. Соэологический анализ сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Ставропольского края // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 824-827. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-824-827

For citation: Arutyunova L.N. Sozologicheskii analiz sosudistykh rasteniy, zanesennykh v Krasnyuyu knigu Stavropol'skogo kraya [Sozological analysis of vascular plants listed in the Red Data Book of the Stavropol region]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 824-827. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-824-827 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 635.915:582.661.56(477.75)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-828-832

РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ В СОХРАНЕНИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА САСТАСЕАЕ JUSS.

© Н.А. Багрикова, Е.С. Чичканова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Российская Федерация, г. Ялта, пгт. Никита, ул. Никитский спуск, 52
E-mail: nbagrik@mail.ru, lena.chichkanovarevenko@mail.ru

Установлено, что в коллекции Никитского ботанического сада (НБС) представлено 62 рода семейства *Sactaceae* Juss., входящих в список CITES. Из 619 таксонов семейства *Sactaceae*, представленных в коллекции, 480 (или 12,0 % от всех охраняемых Конвенцией видов) входят в список CITES. Выявлены роды с наибольшим таксономическим составом, которые включены в CITES: *Mammillaria* (133 таксона), *Gymnocalycium* (42 таксона), *Echinopsis* (37 таксонов), *Rebutia* (23 таксона), *Opuntia* (22 таксона). Таким образом, коллекция кактусов НБС выполняет задачу сохранения редких видов.

Ключевые слова: *Sactaceae* Juss.; коллекция; Никитский ботанический сад; список CITES

С каждым годом растет заинтересованность в содержании в условиях открытого и закрытого грунтов экзотических растений, среди которых выделяются представители семейства *Sactaceae* Juss., которые относятся к группе растений с высоким уровнем приспособленности к жизни в экстремальных условиях [1]. К ним принадлежат виды разного географического происхождения, но объединяет их несколько общих черт: оригинальность формы тела – незаменимый материал для изучения метаморфозов в растительном мире. Согласно данным разных авторов, семейство *Sactaceae* насчитывает около 2500–3000 видов [2–3]. Растения произрастают на американском континенте, встречаются на Галапагосских и Антильских островах, их ареал простирается от Канады до южного Чили [4].

В соответствии со стратегией охраны кактусов в мире проводятся научные исследования относительно сохранения видов, внесенных в список CITES, а также с целью пополнения видового разнообразия [5–6]. Стратегия по охране растений определяет главную задачу ботанических садов как сохранение генетического разнообразия и содействие разумной эксплуатации растений и экосистем, в которых они находятся [7, с. 48-50; 8, с. 291-293; 9, с. 12-14]. Поэтому сохранность ценных (эндемичных и реликтовых) видов, родов

семейства *Sactaceae* является одной из важных задач ботанических садов [10, с. 75-77].

В статье представлены данные о количественном соотношении представителей разных родов семейства *Sactaceae* коллекции Никитского ботанического сада, включенных в список CITES.

По предварительным данным на 2015 г. в коллекции суккулентов НБС семейство *Sactaceae* было представлено 495 таксонами [11, с. 140]. В результате инвентаризации и внесенных уточнений на начало 2017 г. в ней выявлено 619 таксонов.

Анализ списка таксонов показал, что в перечень CITES (Конвенция о международной торговле видами фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения, 2016 г.) [12] входят растения из 62 родов (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что в коллекции представлено 480 таксонов, охраняемых CITES (что составляет 77,5 % от 619 видов коллекции НБС и 12,1 % от общего числа таксонов, охраняемых «Конвенцией о международной торговле видами...»).

По процентному соотношению исследуемые роды семейства *Sactaceae* объединили в 3 группы:

1) число таксонов коллекции составляет до 10,0 % от общего числа из списка CITES. В этот список входят 26 родов (рис. 1);

Таблица 1

Соотношение охраняемых CITES таксонов семейства *Sactaceae* Juss. коллекции Никитского ботанического сада

№ п/п	Роды	Общее число таксонов в коллекции НБС / в том числе входящих в список CITES	Общее число таксонов в списке CITES
1	2	3	4
1	<i>Acanthocalycium</i> Backeb.	7/7	16
2	<i>Acanthocereus</i> (Engelm. ex A. Berger) Britton et Rose	1/1	27
3	<i>Ariocarpus</i> Scheidw.	5/5	15

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
4	<i>Astrophytum</i> Lem.	22/4	6
5	<i>Austrocylindropuntia</i> Backeb.	1/1	25
6	<i>Aztekium</i> Boed.	1/1	3
7	<i>Blossfeldia</i> Werderm.	1/1	1
8	<i>Brasiliopuntia</i> A. Berger	1/1	2
9	<i>Carnegiea</i> Britton et Rose	1/1	2
10	<i>Cephalocereus</i> Pfeiff.	1/1	6
11	<i>Cereus</i> Mill.	19/9	60
12	<i>Copiapoa</i> Britton et Rose	13/7	89
13	<i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem.	17/14	97
14	<i>Cleistocactus</i> Lem.	8/8	107
15	<i>Coleocephalocereus</i> Backeb.	1/1	20
16	<i>Cylindropuntia</i> (Engelm.) F.M. Knuth	6/6	51
17	<i>Denmoza</i> Britton et Rose	1/1	2
18	<i>Discocactus</i> Walp.	1/1	63
19	<i>Disocactus</i> Lindl.	2/2	32
20	<i>Echinocactus</i> Link et Otto	4/3	13
21	<i>Echinocereus</i> Engelm.	15/15	220
22	<i>Echinopsis</i> Zucc.	46/37	244
23	<i>Epiphyllum</i> Haw.	3/3	37
24	<i>Epithelantha</i> F.A.C. Weber ex Britton et Rose	1/1	6
25	<i>Eriogyne</i> Phil.	11/10	93
26	<i>Escobaria</i> Britton, Rose et Buxb.	4/4	54
27	<i>Espostoa</i> Britton, Rose et W.T. Marshall	3/3	26
28	<i>Ferocactus</i> Britton et Rose	15/14	79
29	<i>Frailia</i> Britton et Rose	2/2	67
30	<i>Gymnocalycium</i> Pfeiff.	51/42	185
31	<i>Harrisia</i> Britton	1/1	29
32	<i>Haageocereus</i> Backeb.	2/2	46
33	<i>Hylocereus</i> Britton et Rose	2/2	28
34	<i>Leuchtenbergia</i> Hook.	1/1	1
35	<i>Lepismium</i> Pfeiff.	1/1	18
36	<i>Maihueiopsis</i> Speg.	3/3	36
37	<i>Mammillaria</i> Haw.	164/133	607
38	<i>Mammilloidia</i> Buxb.	1/1	1
39	<i>Matucana</i> Britton et Rose	4/4	48
40	<i>Melocactus</i> Link et Otto	7/7	153
41	<i>Neobuxbaumia</i> Backeb.	1/1	10
42	<i>Obregonia</i> Fric et A. Berger	1/1	1
43	<i>Opuntia</i> Mill.	29/22	472
44	<i>Pachycereus</i> Britton et Rose	6/6	21
45	<i>Parodia</i> Speg.	38/18	121
46	<i>Peniocereus</i> Britton et Rose	1/1	23
47	<i>Pilosocereus</i> Byles et G.D. Rowley	3/3	130
48	<i>Pseudorhipsalis</i> Britton et Rose	2/2	13
49	<i>Rebutia</i> K. Schum.	25/23	171
50	<i>Rhipsalis</i> Gaertn.	7/6	83
51	<i>Schlumbergera</i> Lem.	1/1	13
52	<i>Sclerocactus</i> Britton et Rose	3/3	48
53	<i>Selenicereus</i> (A. Berger) Britton et Rose	1/1	41
54	<i>Stenocactus</i> (K. Schum.) A. Berger	6/5	9
55	<i>Stenocereus</i> Riccob.	2/2	32
56	<i>Stetsonia</i> Britton et Rose	1/1	1
57	<i>Strombocactus</i> Britton et Rose	1/1	4
58	<i>Tephrocactus</i> Lem.	14/4	13
59	<i>Thelocactus</i> Britton et Rose	12/5	31
60	<i>Turbinicarpus</i> (Backeb.) Buxb. et Backeb.	12/10	64
61	<i>Uebelmannia</i> Buining	1/1	9
62	<i>Weberbauerocereus</i> Backeb.	2/2	13
	Итого	619/480	3938

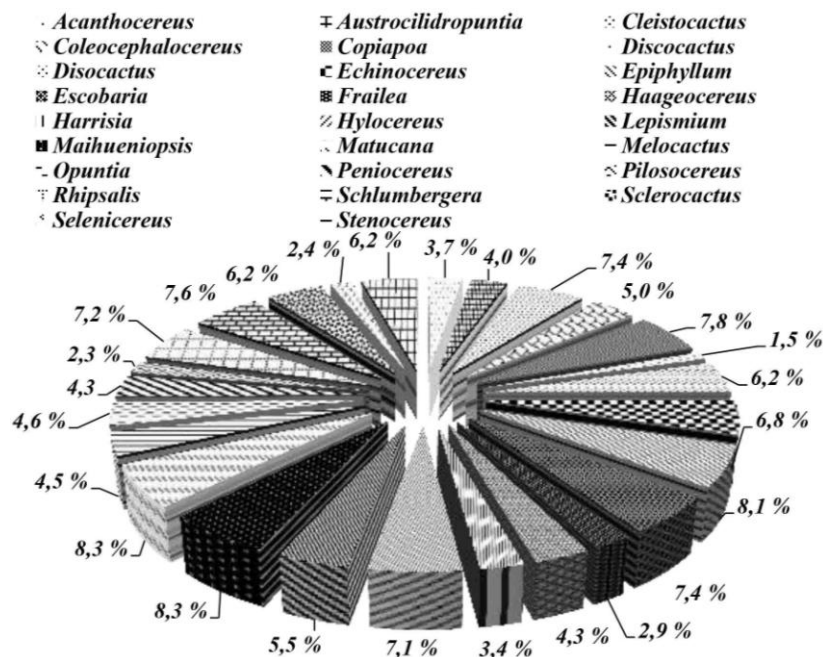


Рис. 1. Процентное соотношение таксонов семейства Сactaceae коллекции НБС, входящих в список CITES (2016 г.)

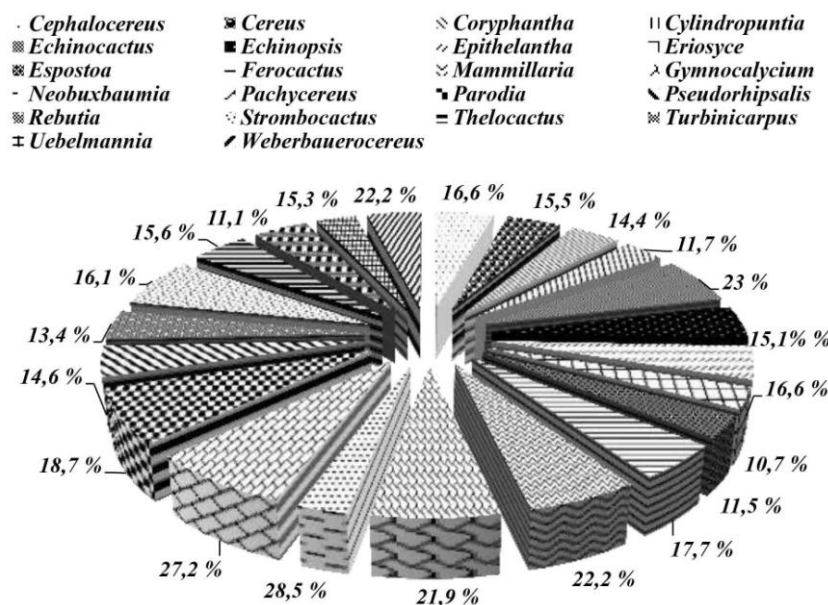


Рис. 2. Процентное соотношение таксонов семейства Сactaceae коллекции НБС, входящих в список CITES (2016 г.)

2) число таксонов родов семейства Сactaceae коллекции составляет от 11,0 до 30,0 % от общего числа видов из списка CITES. В этот список входят 22 рода (рис. 2);

3) число таксонов родов семейства Сactaceae коллекции составляет от 31,0 до 100,0 % от общего числа видов из списка CITES. В этот список входят 14 родов (рис. 3).

Установлено, что в список CITES входят таксоны из 62 родов семейства Сactaceae Juss. Из 619 таксонов

коллекции семейства Сactaceae 480 входят в список CITES. Преобладающее число таксонов, входящих в «Конвенцию о международной торговле видами ...», относятся к родам: *Mammillaria* (133 таксона), *Gymnocalycium* (42 таксона), *Echinopsis* (37 таксонов), *Rebutia* (23 таксона), *Opuntia* (22 таксона). Таким образом, коллекция кактусов НБС выполняет задачу сохранения редких видов.

- | | | | |
|--------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| ⊕ <i>Acanthocalicium</i> | ⊗ <i>Ariocarpus</i> | ⊗ <i>Astrophytum</i> | ⊥ <i>Aztekium</i> |
| ⊗ <i>Blossfeldia</i> | ⊗ <i>Brasiliopuntia</i> | ⊗ <i>Carnegia</i> | ⊗ <i>Denmoza</i> |
| ⊗ <i>Leuchtenbergia</i> | ⊗ <i>Mammilloidia</i> | ⊗ <i>Obregonia</i> | ⊗ <i>Stenocactus</i> |
| ⊗ <i>Stetsonia</i> | ⊗ <i>Tephrocactus</i> | | |

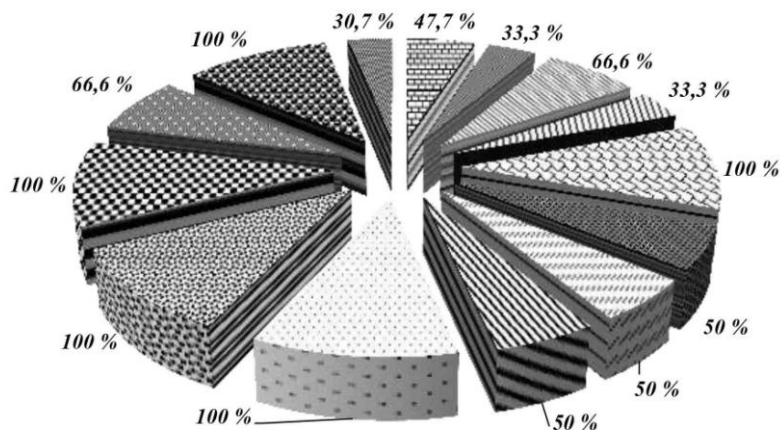


Рис. 3. Процентное соотношение таксонов семейства Сactaceae коллекции НБС, входящих в список CITES (2016 г.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильева И.М. Суккуленты и другие ксерофиты в оранжереях Ботанического института им. В.Л. Комарова. СПб., 2007. 415 с.
2. Anderson E.F. The Cactus Family. Oregon: Timber Press, Portland, 2001. 776 p.
3. Backeberg C. Das Kakteenlexicon. Enumeratio diagnostic Cactacearum. German: Jena, 1976. 586 p.
4. Гайдаржи М.М. Сукулентні рослини: анатомо-морфологічні особливості, поширення й використання. Київ: Київський ун-т, 2011. 175 с.
5. Hunt D.R. CITES Cactaceae checklist. Royal Botanic Gardens Kew & International Organization for Succulent Plant Study (IOS). Milborne Port: Remous Ltd., 1993. 400 p.
6. Hunt D.R. CITES Cactaceae Checklist. Mexican: Remous Ltd., 1999. 300 p.
7. Волков В.Л. Коллекция суккулентных растений ботанического сада Витебского государственного университета им. П.М. Машерова // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры: материалы Междунар. конф., посвящ. 80-летию Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Мн., 2012. С. 48-50.
8. Волков В.Л. Коллекция растений семейства Сactaceae Juss. в условиях ботанического сада ВГУ, перспективы развития и значение для сохранения биоразнообразия // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: материалы III Междунар. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения акад. Н.В. Смольского. Мн., 2015. С. 291-293.
9. Калаев В.Н., Моисеева Е.В., Николаев Е.А. Сохранение биоразнообразия в ботанических садах мира // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология. Воронеж, 2010. № 2. С. 12-14.
10. Сорока А.В. Коллекционный фонд растений семейства Сactaceae Juss. центрального ботанического сада НАН Беларуси // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня образования ЦБС НАН Беларуси. Мн.: Эдит ВВ, 2007. С. 75-77.
11. Гончарова О.И., Чичканова Е.С., Шармагий А.К. Коллекция суккулентов Никитского ботанического сада // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». Ялта, 2015. Вып. 15. С. 140.
12. Hunt D.R. CITES Cactaceae Checklist. England: Remous Ltd., Milborne Port, 2016. 174 p.

Поступила в редакцию 15 июня 2017 г.

Багрикова Наталия Александровна, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, заместитель директора по научным вопросам, ученый секретарь, зав. отделом охраны природы природного заповедника «Мыс Мартьян», e-mail: nbagrík@mail.ru

Чичканова Елена Сергеевна, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, инженер-исследователь лаборатории парковедения отдела дендрологии, e-mail: lena.chichkanovarevenko@mail.ru

Для цитирования: Багрикова Н.А., Чичканова Е.С. Роль ботанических садов в сохранении представителей семейства Сactaceae Juss. // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 828-832. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-828-832

For citation: Bagrikova N.A., Chichkanova E.S. Rol' botanicheskikh sadov v sokhranении predstaviteley semeystva Cactaceae Juss. [The role of botanical gardens in the conservation of the family Cactaceae Juss. species]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennyye i tekhnicheskije nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 828-832. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-828-832 (In Russian, Abstr. in Engl.).

THE ROLE OF BOTANICAL GARDENS IN THE CONSERVATION OF THE FAMILY CACTACEAE JUSS. SPECIES

© N.A. Bagrikova, E.S. Chichkanova

Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Centre of RAS

52 Nikitsky Spusk St., Nikita Urban-Type Settlm., Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation, 298648

E-mail: nbagrik@mail.ru, lena.chichkanovarevenko@mail.ru

It is established that in the collection of the Nikita Botanical Gardens 62 species of the Cactaceae Juss. family are on the list of CITES. 480 (or 12.0 % of all species protected by the Convention) from 619 taxa of the Cactaceae family represented in the collection, are included in the CITES list. The genera with the largest taxonomic composition, included in the CITES have been established: *Mammillaria* (133 taxa), *Gymnocalycium* (42 taxa), *Echinopsis* (37 taxa), *Rebutia* (23 taxa), *Opuntia* (22 taxa). Thus, the collection of cacti in Nikita Botanical Gardens performs the task of preserving of rare species.

Keywords: Cactaceae Juss.; collection; list of CITES; Nikita Botanical Garden

REFERENCES

1. Vasileva I.M. *Sukkulenty i drugie kserofity v oranzhereyakh Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova* [Succulents and Other Xerophytes in the Greenhouses of the Botanical Institute named after V.L. Komarov]. St. Petersburg, 2007, 415 p. (In Russian).
2. Anderson E.F. *The Cactus Family*. Oregon, Timber Press, Portland, 2001. 776 p.
3. Backeberg C. *Das Kakteenlexicon. Enumeratio diagnostic Cactacearum*. German, Jena, 1976, 586 p.
4. Gaydarzhi M.M. *Sukulentni roslini: anatomo-morfologichni osoblivosti, poshirennya y vikoristannya*. Kiev, Shevchenko Kiev National University, 2011, 175 p. (In Ukrainian).
5. Hunt D.R. *CITES Cactaceae checklist. Royal Botanic Gardens Kew & International Organization for Succulent Plant Study (IOS)*. Milborne Port, Remous Ltd., 1993, 400 p.
6. Hunt D.R. *CITES Cactaceae Checklist*. Mexican, Remous Ltd., 1999, 300 p.
7. Volkov V.L. Kolleksiya sukkulentnykh rasteniy botanicheskogo sada Vitebskogo gosudarstvennogo universiteta im. P.M. Masherova [Collection of succulent plants of the Botanical Garden of the Vitebsk State University named after P.M. Masherov]. *Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii, posvyashchennoy 80-letiyu Tsentral'nogo botanicheskogo sada NAN Belarusi «Introduktsiya, sokhraneniye i ispol'zovaniye biologicheskogo raznoobraziya mirovoy flory»* [Proceedings of the International Conference Dedicated to the 80th Anniversary of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus "Introduction, Conservation and Use of Biological Diversity of the World Flora"]. Minsk, 2012, pp. 48-50. (In Russian).
8. Volkov V.L. Kolleksiya rasteniy semeystva Cactaceae Juss. v usloviyakh botanicheskogo sada VGU, perspektivy razvitiya i znachenie dlya sokhraneniya bioraznoobraziya [Collection of plants of the family Cactaceae Juss. in the conditions of the Botanic Garden of the VSU, development prospects and significance for biodiversity conservation]. *Materialy 3 Mezhdunarodnoy konferentsii, posvyashchennoy 110-letiyu so dnya rozhdeniya akademika N.V. Smol'skogo «Problemy sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya i ispol'zovaniya biologicheskikh resursov»* [Proceedings of the 3rd International Conference, Enlightened 110th Anniversary of the Birth of Academician N.V. Smolsky "Problems of Conservation of Biological Diversity and Use of Biological Resources"]. Minsk, 2015, pp. 291-293. (In Russian).
9. Kalaev V.N., Moiseeva E.V., Nikolaev E.A. Sokhraneniye bioraznoobraziya v botanicheskikh sadakh mira [Biodiversity conservation in botanical gardens of the world]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya – Proceedings of Voronezh State University. Series: Geography. Geocology*, 2010, no. 2, pp. 12-14. (In Russian).
10. Soroka A.V. Kolleksionnyy fond rasteniy semeystva Cactaceae Juss. tsentral'nogo botanicheskogo sada NAN Belarusi [Collection of plants of the family Cactaceae Juss. Of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 75-letiyu so dnya obrazovaniya TsBS NAN Belarusi «Teoreticheskie i prikladnye aspekty introduktsii rasteniy kak perspektivnogo napravleniya razvitiya nauki i narodnogo khozyaystva»* [Proceedings of the International Scientific Conference on the 75th Anniversary of the Establishment of the Centralized Library System of the National Academy of Sciences of Belarus "Theoretical and Applied Aspects of Plant Introduction as a Prospective Direction for the Development of Science and the National Economy"]. Minsk, Edit VV, 2007, pp. 75-77. (In Russian).
11. Goncharova O.I., Chichkanova E.S., Sharmagiya A.K. Kolleksiya sukkulentov Nikitskogo botanicheskogo sada [Collection of succulents of Nikitsky Botanical gardens]. *Nauchnye zapiski prirodnogo zapovednika «Mys Mart'yan» – Scientific Notes of the Nature Reserve «Cape Mart'yan»*, 2015, no. 15, p. 140. (In Russian).
12. Hunt D.R. *CITES Cactaceae Checklist*. England, Remous Ltd., Milborne Port, 2016, 174 p.

Received 15 June 2017

Bagrikova Nataliya Alexandrovna, Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Centre of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settlement, Republic of Crimea, Russian Federation, Doctor of Biology, Senior Research Worker, Deputy Director for Science, Scientific Secretary, Head of Nature Protection Department of "Cape Mart'yan" Nature Reserve, e-mail: nbagrik@mail.ru

Chichkanova Elena Sergeevna, Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Centre of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settlement, Republic of Crimea, Russian Federation, Engineer-Researcher of Parkology Laboratory of Dendrology Department, e-mail: lena.chichkanovarevenko@mail.ru

УДК 595.745(471.65)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-833-836

К ИЗУЧЕНИЮ ЭНТОМОФАУНЫ РУЧЬЕВ СЕВЕРО-ОСЕТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

© А.К. Бекоев, И.И. Корноухова

Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова
362025, Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46
E-mail: alik.bekoev@yandex.ru, kornoukhovall@mail.ru

Бентические формы развития амфибиотических насекомых – все еще недостаточно изученная стадия онтогенеза этой фаунистической группы и ценнейшая составная часть корма рыб-бентофагов. Рассмотрены обостряющиеся вопросы охраны этой группы насекомых: видовой состав амфибионтной фауны ручьев, расположенных на территории заповедника (бассейн р. Ардон), которые до настоящего времени недостаточно изучены по сравнению с наземной энтомофауной. Также приводятся оригинальные описания исследованных нами ручьев. Первые исследования амфибиотических насекомых заповедника (отряд ручейники Trichoptera) проводились И.И. Корноуховой [1–2]; ей было зарегистрировано 8 видов ручейников. Дальнейшие исследования фауны амфибиотических насекомых проводились после строительства Зарамагской ГЭС. По данным И.И. Корноуховой [2] и С.К. Черчесовой [3], произошли колоссальные изменения, которые привели к изменению стока и, как следствие, состава фауны р. Ардон в районе пос. Бурон: на данном отрезке исчезли такие индикаторные виды, как *Rh. nubila* Zetterstedt, 1840, *Epeorus (C.) caucasicus* (Tschernova, 1938), *Perla caucasica* Guerin-Meneville, 1838, *Baetis (B.) rhodani* Pictet, 1845. Фаунистический процесс в примыкающих к ГЭС водоемах направлен на сокращение плотности амфибионтной фауны, восполнение состава которой осложнено продолжающимся загрязнением р. Ардон сооружениями ГЭС. Дальнейшее развитие каскада ГЭС только усугубит опасность.

Ключевые слова: амфибиотические насекомые; заповедник; р. Ардон; ручьи

ВВЕДЕНИЕ

Северо-Осетинский государственный природный заповедник (СОГПЗ) расположен на северном склоне восточной части Центрального Кавказа в бассейне р. Ардон и охватывает все хребты Северного склона (Главный Водораздельный, Боковой, Скалистый, Пастбищный, Лесистый и Предгорный) в пределах абсолютных высот от 700 до 4646 м н.у.м. В целом, рельеф Бокового хребта, на котором расположена основная территория заповедника, характеризуется очень крутыми и скалистыми склонами. Скалы, осыпи и ледники занимают 71 % всей площади заповедника.

Систематический состав амфибиотических насекомых СОГПЗ представляет большой интерес. На территории заповедника основными биотопами амфибионтных насекомых являются горные ручьи и реки, в отдельных случаях – озера. Известно, что на систематический состав в значительной мере влияет высота биотопа над уровнем моря.

Исследования амфибиотических насекомых СОГПЗ начались в 1981 г. И.И. Корноуховой, которая для данной территории указывает 29 видов представителей отряда ручейников (Trichoptera) [2], отдельные водотоки (р. Ардон, р. Уналдон, р. Баддон) изучались в разные годы С.К. Черчесовой [3].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для написания настоящей работы послужили сборы амфибионтных насекомых, проведен-

ные нами в бассейне р. Ардон в 2015–2017 гг. Всего обследовано 9 рек (Мамисондон, Лисридон, Адайкомдон, Садонка, Лабагомдон, Цмиакомдон, Сказдон, Заккадон, Цейдон) и 6 ручьев-притоков, расположенных в диапазоне высот от 1970 м н.у.м. (с. Згил) до 1020 м н.у.м. (пос. Садон). Материал собирали по стандартным гидробиологическим методикам. Обследованные водотоки представлены на рис. 1.

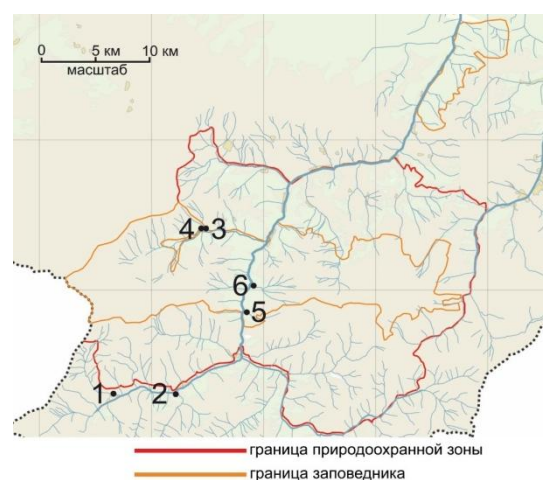


Рис. 1. Места взятия проб (ручьи-притоки бассейна р. Ардон): ручей № 1 – левый приток р. Мамисондон; ручей № 2 – правый приток р. Мамисондон; ручей № 3 – левый приток р. Цейдон; ручей № 4 – левый приток р. Цейдон; ручей № 5 – Мецкомдон; ручей № 6 – Хосадон

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящей работе приводится систематический состав амфибионтных насекомых ручьев-притоков бассейна р. Ардон (северные склоны Центрального Кавказа): ручей № 1 – левый приток р. Мамисондон, окр. с. Калак (1900 м н.у.м.); ручей № 2 – правый приток р. Мамисондон, окр. с. Тиб (1750 м н.у.м.); ручей № 3 – левый приток р. Цейдон, окр. с. Верхний Цей (1650 м н.у.м.); ручей № 4 – левый приток р. Цейдон, окр. с. Верхний Цей (1670 м н.у.м.); ручей № 5, Мецкомдон – правый приток р. Ардон (1700 м н.у.м.); ручей № 6, Хосадон – правый приток р. Ардон (1600 м н.у.м.).

Распределение амфибионтных насекомых в исследованных ручьях представлено в табл. 1. Наиболее

богатый фаунистический спектр отмечен в ручьях № 3 (9 видов) и № 5 (8 видов), во всех остальных водоемах видовой состав количественно одинаков.

Среди представителей отряда поденки доминируют виды семейства Heptageniidae (83 %), виды семейства Baetidae составляют 17 %. Однако распространение поденок по водотоком неоднородно: виды *E. (C.) znojkoii* (Tsh., 1938), *E. (C.) fuscus* (Tsh. 1938), *E. (E.) venosus* (Fabr., 1775) распространены широко, отмечены в трех ручьях из шести обследованных, остальные виды встречаются редко (каждый в одном из рассмотренных ручьев).

В отряде ручейники доминируют представители семейства Rhyacophilidae (60 % от общего числа видов), ручейники семейств Hydropsychidae и Apataniidae

Таблица 1

Видовой состав и распределение амфибионтных насекомых в ручьях-притоках бассейна р. Ардон

Видовой состав энтомофауны ручьев-притоков	Ручей 1 h – 1900	Ручей 2 h – 1750	Ручей 3 h – 1650	Ручей 4 h – 1670	Ручей 5 h – 1700	Ручей 6 h – 1600
Отряд поденки (Ephemeroptera)						
Сем. Baetidae						
Род <i>Baetis</i> Leach, 1815						
<i>B. (B.) rhodani</i> Pictet, 1843			+			
Сем. Heptageniidae						
Род <i>Ecdyonurus</i> Eaton, 1868						
<i>E. (E.) venosus</i> (Fabr., 1775)	+				+	+
Род <i>Rhithrogena</i> Eaton, 1881						
<i>Rh. laciniosa</i> Sinitsh., 1979		+				
Род <i>Epeorus (Caucasiron)</i> Kluge, 1997						
<i>E. (C.) caucasicus</i> (Tsh., 1938)			+			
<i>E. (C.) znojkoii</i> (Tsh., 1938)	+		+		+	
<i>E. (C.) fuscus</i> (Tsh. 1938)	+		+	+		
Отряд ручейники (Trichoptera)						
Сем. Rhyacophilidae						
Род <i>Rhyacophila</i> Pictet, 1834						
<i>Rh. aliena</i> Mart., 1916					+	
<i>Rh. nubila</i> Zett., 1840				+	+	
<i>Rh. subovata</i> Mart., 1913					+	
Сем. Hydropsychidae						
Род <i>Hydropsyche</i> Pictet, 1834						
<i>H. sciligra</i> Mal., 1977					+	
Сем. Apataniidae						
Род <i>Apatania</i> Kolenati, 1848						
<i>A. subtilis</i> Mart., 1909		+				
Отряд веснянки (Plecoptera)						
Сем. Perlidae						
Род <i>Perla</i> Geoffroy, 1762						
<i>P. caucasica</i> Guer., 1838			+	+		
Сем. Nemouridae						
Род <i>Amphinemura</i> Ris, 1902						
<i>A. mirabilis</i> (Mart., 1928)	+	+				
Род <i>Nemoura</i> Pictet, 1841						
<i>N. cinerea</i> (Retz., 1783)		+				+
Отряд Двукрылые (Diptera)						
Сем. Simuliidae	+	+	+	+	+	+
Сем. Blepharoceridae			+	+	+	
Сем. Chironomidae			+			+
Сем. Tipulidae			+			
Итого	5 видов	5 видов	9 видов	5 видов	8 видов	4 вида

составляют по 20 % каждый. Распространены они также весьма локально – четыре вида ручейников семейств Rhyacophilidae и Hydropsychidae встречаются в ручье № 5, и по одному виду – в ручьях № 2 (*Apatania subtilis* Mart.) и № 4 (*Rh. nubila* Zett.).

Веснянки представлены двумя семействами, среди которых по числу видов доминируют Nematouridae (2), предпочитающие ручьи № 1, № 2 и № 6, и Perlidae (1) – ручьи № 3 и № 4.

Наконец, двукрылые представлены четырьмя семействами, из которых наиболее успешными в наших сборах являются Simuliidae, которые встречены во всех шести ручьях, а также Vlephagoceridae, распространенные в трех ручьях. Остальные представители отряда Diptera встречаются в одном–двух водоемах.

Приведенные данные о видовом составе амфибиотических насекомых ручьев на территории заповедника являются предварительными, отражают фрагмент исследований по выявлению амфибиотической энтомофауны и, несомненно, представляют большой интерес, т. к. заповедная зона продолжает испытывать антропогенную нагрузку, которая негативно влияет на видовой состав и экологию видов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе маршрутных исследований ручьев на территории Северо-Осетинского государственного природного заповедника нами установлено 4 отряда (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Diptera), которые включают 11 семейств, 14 родов и 18 видов амфибиотических насекомых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корноухова И.И. Описание личинки *Rh. aliena* Mart. (Trichoptera, Rhyacophilidae) района северных склонов Центрального Кавказа // Сборник зоологических работ. Орджоникидзе, 1973. С. 91-93.
2. Корноухова И.И. Фауна ручейников высокогорных водоемов Северо-Осетинского госзаповедника // Экология животных северных склонов Центрального Кавказа. Орджоникидзе, 1981. С. 3-8.
3. Черчесова С.К. Амфибиотические насекомые (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) рек Северной Осетии. М.: Изд-во МСХА, 2004. 238 с.

Поступила в редакцию 26 июня 2017 г.

Бекоев Александр Камболатович, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, e-mail: alik.bekoev@yandex.ru

Корноухова Инна Ивановна, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор-консультант кафедры зоологии и биоэкологии, e-mail: kornoukhovaII@mail.ru

UDC 595.745(471.65)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-833-836

TO THE STUDY OF THE ENTOMOFAUNA OF STREAMS OF THE NORTH OSSETIA NATURE RESERVE

© A.K. Bekoev, I.I. Kornoukhova

Khetagurov North Ossetian State University

46 Vatutina St., Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, 362025

E-mail: alik.bekoev@yandex.ru, kornoukhovaII@mail.ru

Benthic forms of development of amphibiotic insects are still poorly studied stage of ontogeny of this faunal group and the most valuable component part of feed of benthophage fishes. The growing issues of protection of this group of insects are discussed: species composition of amphibiotic fauna of streams located within the reserve (Ardon River basin), which are to date insufficiently studied compared to terrestrial entomofauna. Also the original descriptions of the investigated streams are presented. The first study of the amphibiotic insects of the reserve (order caddisflies Trichoptera) was carried out I.I. Kornoukhova [1–2]; she registered 8 species of caddisflies. Further studies of the fauna of amphibiotic insects were carried out after the construction of Zaramag hydroelectric station. According to I.I. Kornoukhova [2] and S.K. Cherchesova [3], there have been tremendous changes that led to changes in runoff and, as a consequence, the composition of the fauna of the Ardon River in the vicinity of settlement Buron: at this point disappeared such indicator species as *Rh. nubila* Zetterstedt, 1840, *Epeorus (C.) caucasicus* (Tschernova, 1938), *Perla caucasica* Guerin-Meneville, 1838, *Baetis (B.) rhodani* Pictet, 1845. Faunal process in adjacent to hydroelectric reservoirs is aimed at reducing the density of amphibiotic fauna, filling of the composition of which is complicated by the continuing pollution of the Ardon River with hydroelectric facilities. Further development of hydroelectric power will only aggravate the danger.

Keywords: amphibiotic insects; Ardon River; Reserve; streams

REFERENCES

1. Kornoukhova I.I. Opisaniye lichinki *Rh. aliena* Mart. (Trichoptera, Rhyacophilidae) rayona severnykh sklonov Tsentral'nogo Kavkaza [Description of larva *Rh. aliena* Mart. (Trichoptera, Rhyacophilidae) of northern slope of Central Caucasus]. *Sbornik zoologicheskikh rabot* [A Collection of Zoology Works]. Ordzhonikidze, 1973, pp. 91-93. (In Russian).
2. Kornoukhova I.I. Fauna rucheynikov vysokogornyykh vodoemov Severo-Osetinskogo goszapovednika [Fauna of caddis fly of high mountain waters of Northern-Ossetia state reserve]. *Ekologiya zhivotnykh severnykh sklonov Tsentral'nogo Kavkaza* [Ecology of Northern Slope Animals of Central Caucasus]. Ordzhonikidze, 1981, pp. 3-8. (In Russian).
3. Cherchesova S.K. *Amfibiotscheskie nasekomye (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) rek Severnoy Osetii* [Amphibiotic Insects (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) of Northern Ossetia Rivers]. Moscow, Moscow Agricultural Institute Publ., 2004, 238 p. (In Russian).

Received 26 June 2017

Bekoev Aleksander Kambolatovich, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: alik.bekoev@yandex.ru

Kornoukhova Inna Ivanovna, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor-Consultant of Zoology and Bioecology Department, e-mail: kornoukhovai@mail.ru

Для цитирования: Бекоев А.К., Корноухова И.И. К изучению энтомофауны ручьев Северо-Осетинского государственного природного заповедника // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 833-836. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-833-836

For citation: Bekoev A.K., Kornoukhova I.I. K izucheniyu entomofauny ruch'ev Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika [To the study of the entomofauna of streams of the North Ossetia Nature Reserve]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 833-836. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-833-836 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 581.4:574.3
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-837-840

ВЫДЕЛЕНИЕ СЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ В ПОПУЛЯЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ *TOFIELDIA COCCINEA* И *T. PUSILLA* (TOFIELDIACEAE)

© Ю.А. Бобров¹⁾, Л.В. Тетерюк²⁾

¹⁾ Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина
167023, Российская Федерация, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Старовского, 24-27
E-mail: orthilia@yandex.ru

²⁾ Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН
167982, Российская Федерация, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28
E-mail: teteryuk@ib.komisc.ru

Существующие подходы к сохранению редких и исчезающих видов растений *in situ* подразумевают мониторинг их численности и состояния ценоотических популяций. Целью настоящей работы было морфологическое обоснование выделения счетных единиц для популяционных исследований двух видов р. *Tofieldia* – *T. coccinea* Richardson и *T. pusilla* (Michx.) Pers. Материалом исследования стали фонды гербария Института биологии (СЫКО, Сыктывкар), личные сборы и наблюдения авторов. Эколого-морфологическая характеристика проведена на основе подходов И.Г. Серебрякова [1], Т.И. Серебряковой [2] и Л.Е. Гатцук [3] с учетом последующих дополнений и изменений. Природные популяции изучены с использованием традиционных методов ценопопуляционных исследований. Жизненная форма *T. coccinea* и *T. pusilla* описана как плотнокустовое дерновое многолетнее поликарпическое травянистое растение с ассимилирующими побегами несуккулентного типа. В строении целостных особей этих видов выделено шесть морфологических единиц: элементарные метамер и побег, одноосный побег, комплекс сохраняющегося одноосного побега, побеговый комплекс, закрепляющий территорию и комплекс условно первого резиды. В онтогенезе обоих видов выделено 10 онтогенетических состояний (от семян до сенильных растений). Счетной единицей в популяционных исследованиях *T. coccinea* и *T. pusilla* предложено считать до начала вегетативного размножения особь, после – дернинку. Апробация метода на примере ценопопуляции *T. coccinea* показала, что в ней преобладают взрослые вегетирующие растения семенного и вегетативного происхождения, значительна доля семенного подростка, в генеративной части популяции высокая доля молодых особей.

Ключевые слова: *Tofieldia coccinea*; *Tofieldia pusilla*; жизненные формы; онтогенез; редкие виды; структурные единицы; счетные единицы; ценопопуляции

ВВЕДЕНИЕ

Одной из глобальных проблем конца XX столетия стало сохранение биологического разнообразия. Существующие подходы к сохранению редких и исчезающих видов растений *in situ* требуют постоянного мониторинга их численности и состояния ценоотических популяций. При этом на первый план выходит требование проведения наблюдений максимально широкими методами. В этой связи необходимы предварительные биоморфологические исследования объектов мониторинга с целью выявления структур особи, изменения которых будут значимы для оценки состояния особи и популяции в целом.

Настоящее сообщение посвящено двум представителям семейства Tofieldiaceae Takht. – *Tofieldia coccinea* Richardson и *T. pusilla* (Michx.) Pers. В пределах Республики Коми и Ненецкого автономного округа проходит западная граница распространения *T. coccinea*, азиатско-американского арктоальпийского вида. Его реликтовые популяции – единственные на территории Европы и подлежат охране [4–5]. Краевые популяции *T. pusilla*, арктоальпийского циркумполярного вида, также входят в состав реликтового скально-

го флористического комплекса известняков Европейского Северо-Востока России [6]. Для проведения мониторинга численности и состояния популяций *T. coccinea* и *T. pusilla* необходимо морфологическое обоснование выделения их счетных единиц, что и является целью данной работы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основным методом изучения структуры растения был сравнительно-морфологический. Жизненную форму определяли в соответствии с системой биоморф И.Г. Серебрякова [1] с учетом последующих, в том числе и авторских, дополнений. Модель побегообразования описывали по Т.И. Серебряковой [2] и др.]. Структурные единицы выделяли на основе взглядов Л.Е. Гатцук [3]. Морфологический анализ растений основан на материалах гербария Института биологии Коми НЦ УрО РАН (СЫКО) и сборах авторов; всего просмотрено более 100 целостных растений. При изучении природных популяций использованы методы популяционной биологии растений [7–8], выделение онтогенетических состояний проведено в соответствии с концепцией дискретного описания онтогенеза.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Работавшие ранее на территории исследования авторы по-разному характеризовали жизненную форму *T. coccinea*: растение с вертикальным, утолщенным вверх корневищем [9], многолетнее растение с длинным корневищем [10], многолетнее плотнодерновинное растение с прикорневой розеткой линейных листьев и одиночным стеблем [6]. Мы определяем биоморфу обоих видов в зрелом генеративном онтогенетическом состоянии как плотнокустовое дерновое многолетнее поликарпическое травянистое растение с ассимилирующими побегами несуккулентного типа.

Модель побегообразования обоих растений симподиальная полурозеточная (нижнерозеточный вариант). Ежегодно в рост трогается 1–2 почки материнского побега. Побегообразование приходится на весну и начало лета; растения летнезеленые.

В структуре целостного растения обоих видов в зрелом генеративном онтогенетическом состоянии можно выделить пять следующих морфологических единиц (элементарные метамеры опущены как незначимые для популяционных исследований).

А. Элементарный побег, представленный тремя вариантами: а) почвенно-воздушный ортотропный розеточный моноциклический вегетативный; б) воздушный ортотропный нижнерозеточный моноциклический вегетативно-генеративный; в) почвенно-воздушный анизотропный верхнерозеточный моноциклический вегетативный.

Розеточный вегетативный побег развивается из пазушной почки материнского побега и нарастает практически вертикально вверх. На его метамерах в год их возникновения образуются придаточные корни. Корни сохраняются до отмирания резиды. Пазушные почки листьев розеточного побега являются инициальными для дочерних побегов.

Растение на неподвижных субстратах можно считать вегетативно неподвижным, что связано с вертикальным ростом типичных вегетативных побегов. Однако потенциально оно способно формировать длинные подземные горизонтальные или косо горизонтальные побеги, увеличивающие его подвижность.

Вегетативно-генеративный побег нарастает вертикально вверх, развиваясь из перезимовавшей терминальной почки вегетативного побега любого типа. Придаточные корни на нем, по-видимому, не возникают. После плодоношения этот побег отмирает нацело, в состав многолетней побеговой системы не встраивается.

У *T. pusilla* на подвижных субстратах (каменистых осыпных склонах и др.) из пазушной почки материнского побега развивается верхнерозеточный вегетативный побег (с одним или несколькими метамерами с укороченными междоузлиями на вышедшей на поверхность верхушке). В его основании часто сохраняется как система резидов «розетка» прежде вегетировавшей части побегов с корнями; корни также формируются на удлинённых метамерах в год их образования. Пазушные почки листьев розеточной части являются инициальными для дочерних побегов.

Б. Одноосный побег – это почвенно-воздушный изотропный (реже – анизотропный) нижнерозеточный дициклический монокарпический побег. У *T. pusilla* такой побег может быть среднерозеточным. Морфологически он представляет собой последовательность из вегетативного и вегетативно-генеративного моноцик-

лических побегов. Резид дициклического побега (только уровня вегетативного моноциклического побега) входит в состав многолетней побеговой системы.

В. Комплекс сохраняющегося одноосного побега: в его основе лежит одноосный побег, почки которого одновременно (в один сезон) формируют а) один вегетативно-генеративный побег (терминальная почка) и б) 1–2 вегетативных побегов (пазушные почки). То есть, морфологически это комплекс из нескольких относительно одновременно развивающихся моноциклических побегов на базе одного двулетнего вегетативного побега, отделенный от других подобных комплексов как минимум одним резидом.

Г. Побеговый комплекс, закрепляющий территорию, – это симподиальная ось из резидов дициклических побегов прошлых лет (корневище), цветущего дициклического побега и всех побегов продолжения. Отнесение всех побегов последнего типа к одной системе морфологически условно (поскольку потенциально они являются инициальными побегами новых осей), но функционально оправдано, так как на данный момент – это эфемерные структуры текущего года.

Целостное растение – это совокупность побеговых комплексов, закрепляющих территорию, разной морфологической длины: более длинные приурочены к самой старой части растения, менее – к самой молодой. Растение неявиополицентрическое; вероятность вегетативного размножения мала.

У *T. pusilla* в некоторых случаях в состав описываемого комплекса входит верхнерозеточный вегетативный побег. На этом уровне или на уровне предшествующих ему укороченных резидов возможна морфологическая дезинтеграция, представляющая собой травматическое разъединение; реже – естественное отмирание. До дезинтеграции растение представляется морфологически целостным, но явиополицентрическим. Для описания таких случаев удобно выделить ещё одну (вспомогательную) морфологическую единицу – комплекс условно первого резиды. Это вся совокупность симподиев из побегов и их резидов, сформировавшаяся на базе одного верхнерозеточного побега.

Фитоценотической единицей *T. coccinea* и *T. pusilla* на плотных неподвижных субстратах является целостное растение; на подвижных – комплекс условно первого резиды, который может быть как истинной, так и условной особью. Счетной единицей в обоих случаях является дернинка из вегетативных и вегетативно-генеративных побегов.

Данный морфологический подход был использован при определении счетных единиц и выделении онтогенетических состояний растений при проведении популяционных исследований. В развитии особей представителей рода *Tofieldia* согласно концепции дискретного описания онтогенеза выделены следующие состояния.

Семена (*se*) – прорастают крайне медленно, всхожесть низкая – в течение 6 месяцев после стратификации методом снегования всхожесть составила 5–20 %.

Проростки и всходы (*p*) – молодые растения с семядольными листьями. Ювенильные особи (*j*) – молодые растения в виде развивающегося одноосного побега. Иматурные растения (*im*) – молодые растения, представляющие собой комплекс сохраняющегося одноосного побега. Виргинильные особи (*v*) – дернинки, как правило, семенного происхождения – побеговый комплекс, закрепляющий территорию.

В генеративном состоянии особи способны к вегетативному размножению за счет естественной или травматической партикуляции. Молодые генеративные особи (*g1*) – дернинки семенного и вегетативного происхождения из вегетативных и нескольких (1–4) вегетативно-генеративных побегов. Зрелые генеративные особи (*g2*) – дернинки семенного и вегетативного происхождения с преобладанием вегетативно-генеративных побегов. Старые генеративные особи (*g3*) – дернинки семенного и вегетативного происхождения из вегетативных и нескольких вегетативно-генеративных побегов, имеющие признаки старения.

Субсенильные особи (*ss*) – дернинки семенного и вегетативного происхождения из вегетативных побегов, имеющие признаки начала отмирания. Сенильные (*s*) особи – отмирающие растения.

Таким образом, в качестве счетной единицы популяционных исследований представителей рода *Tofieldia* до начала вегетативного размножения мы предлагаем рассматривать особь – генету (*p, j, im, v, g1-g3, ss*), после – рамету, дернинку (*v, g1-g3, ss*). Необходимо отметить, что в природных популяциях в связи с активной партикуляцией растений бывает сложно различить виргинильные и субсенильные особи.

Данный подход был опробован на примере одной из ценопопуляций *T. coccinea*, произрастающей на участке щебнистых полигональных тундр правого берега р. Няя-ю (Большеземельская тундра, Воркутинский район Республики Коми). Площадь сообщества с участием *T. coccinea* достигает нескольких гектаров. Вид произрастает вместе с *Ledum decumbens* (Ait.) Lodd. ex Staud., *Salix polaris* Wahlenb., *Betula nana* L., *Dryas octopetala* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Silene acaulis* (L.) Jacq. и другими растениями. Численность вида – до тысячи и более особей. Средняя плотность размещения растений составила около 18–19 шт./м², в скоплениях – до 49–50 шт./м².

Выявлено, что в онтогенетическом спектре ценопопуляции *T. coccinea* (*j:im:v:g1:g2:g3:ss:s:sc* = 6:18:49:16:9:1:1:0:0) преобладают взрослые вегетирующие растения семенного и вегетативного происхождения, значительна доля подроста (ювенильных и иматурных особей). В генеративной части популяции преобладают молодые особи. Самоподдержание популяции осуществляется как за счет семенного, так и за счет вегетативного размножения (в результате естественной или травматической партикуляции).

Бобров Юрий Александрович, Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, г. Сыктывкар, Республика Коми, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры экологии института естественных наук, e-mail: orthilia@yandex.ru

Тетерюк Людмила Владимировна, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Республика Коми, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела флоры и растительности Севера, e-mail: teteryuk@ib.komisc.ru

Для цитирования: Бобров Ю.А., Тетерюк Л.В. Выделение счетных единиц в популяционных исследованиях *Tofieldia coccinea* и *T. pusilla* (Tofieldiaceae) // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 837-840. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-837-840

For citation: Bobrov Yu.A., Teteryuk L.V. Vydelenie schetnykh edinit v populyatsionnykh issledovaniyakh *Tofieldia coccinea* i *T. pusilla* (Tofieldiaceae) [Determination of account units in population studies of *Tofieldia coccinea* and *T. pusilla* (Tofieldiaceae)]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 837-840. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-837-840 (In Russian, Abstr. in Engl.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, жизненная форма *T. coccinea* и *T. pusilla* – плотнокустовое дерновое многолетнее поликарпическое травянистое растение с ассимилирующими побегами несуккулентного типа. В строении целостных особей выделены шесть морфологических единиц: элементарный метамер, элементарный побег, одноосный побег, комплекс сохраняющегося одноосного побега, побеговый комплекс, закрепляющий территорию и комплекс условно первого резиды.

В онтогенезе обоих видов выделено 10 онтогенетических состояний. Счетной единицей в популяционных исследованиях *T. coccinea* и *T. pusilla* предложено считать до начала вегетативного размножения особь (генету), после – дернинку (рамету). Аprobация метода показала, что в испытуемой популяции преобладают взрослые вегетирующие растения семенного и вегетативного происхождения, значительна доля семенного подростка, в генеративной части популяции высока доля молодых особей, а сам метод применим для данных исследований и может быть использован к другим объектам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М., 1962. 377 с.
2. Серебрякова Т.И. Об основных «архитектурных моделях» травянистых многолетников и модулях их преобразования // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 1977. Т. 82. Вып. 5. С. 112-128.
3. Современные подходы к описанию структуры растения / под ред. Н.П. Савиных и Ю.А. Боброва. Киров, 2008. 355 с.
4. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.
5. Красная книга Ненецкого автономного округа. Нарьян-Мар, 2006. 450 с.
6. Юдин Ю.П. Реликтовая флора известняков Северо-Востока европейской части СССР // Материалы по истории флоры и растительности СССР. Москва; Ленинград, 1963. Вып. 4. С. 493-587.
7. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М., 1976. 217 с.
8. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). М., 1977. 131 с.
9. Кобелева Т.П. Сем. 21. *Liliaceae* Juss. – Лилейные // Флора северо-востока европейской части СССР: в 4 т. Т. 2. Семейства *Cyperaceae* – *Caryophyllaceae*. Л., 1976. С. 106-117.
10. Цвелев Н.Н. Род 1. Тофилдия – *Tofieldia* Huds. // Флора европейской части СССР: в 11 т. Т. 4. Л., 1979. С. 205-207.

БЛАГОДАРНОСТИ: Работа выполнена при частичной поддержке проекта РФФИ-Север 16-44-110167 и Правительства Республики Коми.

Поступила в редакцию 14 июня 2017 г.

DETERMINATION OF ACCOUNT UNITS IN POPULATION STUDIES OF *TOFIELDIA COCCINEA* AND *T. PUSILLA* (TOFIELDIACEAE)

© Y.A. Bobrov¹⁾, L.V. Teteryuk²⁾

¹⁾ Pitirim Sorokin Syktyvkar State University
24-27 Starovskogo St., Syktyvkar, Komi Republic, Russian Federation, 167023
E-mail: orthilia@yandex.ru

²⁾ Institute of Biology of the Komi Science Centre of the Ural Division of RAS
28 Kommunisticheskaya St., Syktyvkar, Komi Republic, Russian Federation, 167982
E-mail: teteryuk@ib.komisc.ru

Existing approaches to the conservation of rare and endangered plant species in situ imply the monitoring of their abundance and the status of cenopopulations. The purpose of the work is the morphological justification for the allocation of account units for population studies of *Tofieldia coccinea* Richardson and *T. pusilla* (Michx.) Pers. The material of the study was the herbarium funds of the Institute of Biology (SYKO, Syktyvkar), personal collections and observations of the authors. The ecological and morphological characteristics were carried out on the basis of the approaches of I.G. Serebryakov [1], T.I. Serebryakova [2] and L.E. Gatsuk [3] taking into account the subsequent additions and changes. Natural populations have been studied using traditional methods of cenopopulation studies. The growth form of *T. coccinea* and *T. pusilla* are described as dense-bodied caespitose perennial polycarpic herbaceous plant with assimilative shoots of the non-succulent type. Six morphological units are distinguished in the structure of these plants: elementary metamer, elementary shoot, uniaxial shoot, a complex of a uniaxial conserved shoot, a shoot complex fixing the territory and the complex of conditionally first rezid. In the ontogenesis of both species, 10 ontogenetic conditions (from seeds to senile plants) were distinguished. The account unit in the population studies of both species is an individual (before vegetative reproduction) and local sod (after that). The approbation of the method by the example of the coenopopulation of *T. coccinea* showed that adult vegetative plants predominate in it; a significant proportion of seed growth, in the generative part of the population, the proportion of young individuals is high.

Keywords: *Tofieldia coccinea*; *Tofieldia pusilla*; life forms; ontogeny; rare plants; structural units; account units; coenopopulation

REFERENCES

1. Serebryakov I.G. *Ekologicheskaya morfologiya rasteniy: Zhiznennyye formy pokrytozemnykh i khvoynykh* [Ecological Plant Morphology. Growth Forms of Angiosperms and Gymnosperms]. Moscow, 1962, 377 p. (In Russian).
2. Serebryakova T.I. Ob osnovnykh «arkhitekturnykh modelyakh» travyanistykh mnogoletnikov i modusakh ikh preobrazovaniya [On the main "architectural models" of herbaceous perennials and methods of its transformation]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskii – Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series*, 1977, vol. 82, no. 5, pp. 112-128. (In Russian).
3. Savinykh N.P., Bobrov Yu.A. (eds.). *Sovremennyye podkhody k opisaniyu struktury rasteniya* [Modern Methods to the Description of the Plant Structure]. Kirov, 2008, 355 p. (In Russian).
4. *Krasnaya kniga Respubliki Komi* [Red Data Book of Komi Republic]. Syktyvkar, 2009, 791 p. (In Russian).
5. *Krasnaya kniga Nenetskogo avtonomnogo okruga* [Red Data Book of Nenets Autonomous District]. Naryan-Mar, 2006, 450 p. (In Russian).
6. Yudin Yu.P. Reliktovaya flora izvestnyakov Severo-Vostoka evropeyskoy chasti SSSR [Relict flora of limestones of the North-East of the European part of the USSR]. *Materialy po istorii flory i rastitel'nosti SSSR* [Materials on Flora and Vegetation History of the USSR]. Moscow, Leningrad, 1963, no. 4, pp. 493-587. (In Russian).
7. *Tsenopulyatsii rasteniy (osnovnyye ponyatiya i struktura)* [Cenopopulation of Plants (Basic Concepts and Structure)]. Moscow, 1976, 217 p. (In Russian).
8. *Tsenopulyatsii rasteniy (razvitiye i vzaimootnosheniya)* [Cenopopulation of Plants (Development and Relationships)]. Moscow, 1977, 131 p. (In Russian).
9. Kobeleva T.P. Sem. 21. *Liliaceae* Juss. – Lileynye [Fam. 21. *Liliaceae* Juss.]. *Flora severo-vostoka evropeyskoy chasti SSSR: v 4 t. T. 2. Semeystva Cyperaceae – Caryophyllaceae* [Flora of North-East of European Part of the USSR: in 4 Vols. Vol. 2 Family *Cyperaceae* – *Caryophyllaceae*]. Leningrad, 1976, pp. 106-117. (In Russian).
10. Tsvelev N.N. Rod 1. *Tofieldia* Huds. [Genus 1. *Tofieldia* Huds.]. *Flora evropeyskoy chasti SSSR: v 11 t. T. 4.* [Flora of the European Part of the USSR: in 11 Vols. Vol. 4]. Leningrad, 1979, pp. 205-207. (In Russian).

ACKNOWLEDGEMENTS: The study was conducted with partial support of project RFBR-North 16-44-110167 and the Government of the Komi Republic.

Received 14 June 2017

Bobrov Yuriy Aleksandrovich, Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Komi Republic, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of Ecology Department, e-mail: orthilia@yandex.ru

Teteryuk Liudmila Vladimirovna, Institute of Biology of the Komi Science Centre of the Ural Division of RAS, Komi Republic, Syktyvkar, Russian Federation, Candidate of Biology, Associated Professor, Senior Research Worker of Flora and Vegetation of the North Division Department, e-mail: teteryuk@ib.komisc.ru

УДК 597.6; 598.1 (470)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-841-845

РЕДКИЕ ВИДЫ ЗЕМНОВОДНЫХ И ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ И РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ КРИТИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ТЕРРИТОРИЙ

© В.В. Бобров

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
119071, Российская Федерация, г. Москва, Ленинский проспект, 33
E-mail: vladimir.v.bobrov@gmail.com

Обсуждается роль редких видов земноводных и пресмыкающихся в разработке концепции критически значимых территорий. Приведены примеры определения подобных территорий и придания им различного уровня (международный, федеральный, региональный, локальный) для России и для Москвы.

Ключевые слова: земноводные; критически значимые территории; Москва; пресмыкающиеся; Россия

Попытки определения приоритетных участков земной поверхности и морской акватории для первоочередной разработки мер по сохранению биоразнообразия возникли из понимания ограниченности финансовых и материальных ресурсов, необходимых для осуществления подобных мер. Наиболее известной и хорошо развитой программой в данном направлении является разработанная в 1980-х гг. международной организацией «BirdLife International» программа по определению так называемых «Important Bird Areas» [1] (в России получившая название «Ключевые орнитологические территории» (КОТР)) [2].

В настоящее время в лаборатории сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН (Москва), под руководством ее заведующего – В.Ю. Ильашенко, ведется разработка концепции «критически значимых территорий». Определены только некоторые основные положения, которые авторы разработки концепции хотят вынести на обсуждение научной общественности, занимающейся вопросами охраны природы. Основные положения доложены на нескольких научных конференциях и опубликованы [3–5]. Суть концепции, изложенная в этих публикациях, заключается в понимании существования в пределах областей распространения живых организмов участков особой значимости, что вытекает из неравномерности использования пространства этими живыми организмами. Такие занимаемые объектом (популяцией, видом, сообществом и т. п.) участки пространства предлагается называть «значимые территории» (ЗТ), а территории, критически важные для выживания и, следовательно, для сохранения соответствующего объекта на любом надорганизменном уровне (от семьи до сообщества) – выделять как «критически значимые территории» (КЗТ). Отличие концепции КЗТ от КОТР заключается, в частности, в том, что последние не предусматривают выделение участков для сохранения редких и уязвимых таксонов ниже видового уровня. В связи с этим многие подвиды остаются без внимания. Концепция КЗТ подразумевает более широкий подход территориального сохранения объектов

дикой природы. Он заключается в выделении КЗТ, важных для выживания не только редких, но и многочисленных и широко распространенных видов. Примером применения подобной концепции на видовом уровне может служить исследование КЗТ для серого журавля (*Grus grus* Linnaeus, 1758) [6].

Для выделения КЗТ предлагается использовать критерии, которые определяют ранг каждой подобной территории.

В качестве примера рассмотрим КЗТ для земноводных и пресмыкающихся в России и конкретном регионе – Москве. Русские и латинские названия приводятся по новейшему справочнику по герпетофауне России [7]. Для крымских видов, которые не попали в этот справочник, аналогичные названия приводятся по Всемирной базе данных пресмыкающихся [8].

Прежде чем определить КЗТ для сообществ или видов земноводных и пресмыкающихся, надо либо с помощью экспертной оценки, либо на основании каких-то обоснованных показателей определить потенциальные КЗТ. Далее с использованием утвержденных критериев можно определить статус каждой такой потенциальной КЗТ и либо утвердить ее в этом качестве, либо отклонить. В настоящее время предлагаются 4 уровня КЗТ и потенциальные качественные критерии для определения уровня предлагаемой КЗТ:

1) международный уровень: оцениваемая КЗТ имеет критическое значение для выживания одного или нескольких таксонов (видов или подвидов), находящегося под глобальной угрозой исчезновения (входящих в Красный список МСОП (IUCN Red list) [9] в группу категорий Threatened (угрожаемые): CR – critically endangered (таксон, находящийся в критической опасности), EN – endangered (таксон, находящийся в опасности) и VU – vulnerable (уязвимый таксон), а также для эндемиков страны; оцениваемая КЗТ обладает максимальным в мире показателем таксономического разнообразия какой-либо группы животных;

2) государственный (в случае с РФ – федеральный) уровень: оцениваемая КЗТ имеет критическое значение для выживания таксонов, занесенных в Красную книгу

РФ [10] или включенных в «Каталог редких видов позвоночных России» [11]; эндемичных для фауны России подвидов; а также для видов, распространенных в пределах страны только в границах данного субъекта РФ; или если рассматриваемая территория обладает наибольшим таксономическим разнообразием либо одной из групп животных в пределах страны, либо всей совокупности фауны;

3) региональный уровень: оцениваемая КЗТ имеет критическое значение для сохранения уязвимых и редких для территории региона таксонов, занесенных в региональные Красные книги или иные региональные списки редких видов;

4) локальный уровень: оцениваемая КЗТ важна для сохранения уязвимых и редких для территории региона таксонов, обитающих в каком-либо одном местообитании района, в одном биотопе, месте концентрации на период зимовки и т. д.

Рассмотрим некоторые примеры потенциальных КЗТ для земноводных и пресмыкающихся России, основываясь на приведенных выше критериях.

1. Поскольку на территории России по понятным причинам отсутствуют районы с максимальным в мире показателем таксономического разнообразия амфибий и рептилий, КЗТ международного уровня могут считаться районы обитания эндемиков и видов, находящихся под глобальной угрозой исчезновения. В фауне России известен один эндемичный вид амфибий: уссурийский когтистый тритон – *Onychodactylus fischeri* (Boulenger, 1886) и три эндемичных вида рептилий: два вида гадюк – реликтовая гадюка (*Pelias magnifica* (Tuniyev et Ostrovskikh, 2001) и гадюка Орлова (*Pelias orlovi* Tuniyev et Ostrovskikh, 2001) и скальная ящерица Линдхольма (*Darevskia lindholmi* (Lantz et Cyren, 1936)). Наличие их на потенциальной КЗТ позволяет ей придать самый высокий статус – международного значения. В категорию Critically endangered входят 2 встречающихся на территории России таксона: средиземноморская черепаха Никольского (*Testudo graeca nikolskii* Chkhikvadze et Tuniyev, 1986) и гадюка Орлова. В категорию Endangered также входят 2 вида: кавказская (*Pelias kaznakovi* (Nikolsky, 1909)) и реликтовая гадюка. Пять видов рептилий, обитающих в пределах России, имеют категорию Vulnerable: средиземноморская черепаха (*Testudo graeca* Linnaeus, 1758), дальневосточная черепаха (*Pelodiscus sinensis* (Wiegmann, 1835)), альпийская ящерица (*Darevskia alpina* (Darevsky, 1967)), колхидский уж (*Natrix megaloccephala* Orlov et Tuniyev, 1987) и гадюка Динника (*Pelias dinniki* (Nikolsky, 1913)).

2. КЗТ федерального уровня могут считаться районы с наибольшим видовым разнообразием какой-либо группы – отряда, семейства, рода. Подобные территории для России были определены во время наложения карт ареалов всех видов амфибий и рептилий, как в совокупности, так и по каждому отряду [12–15]. Так, например, КЗТ федерального уровня, как для ящериц, так и для змей может считаться юго-восток Дагестана, где число видов ящериц, обитающих в симпатрии, достигает 10, а змей – 13. В то же время для бесхвостых амфибий территории наибольшего видового разнообразия располагаются в центральном районе Европейской части страны.

Также критерием для выделения КЗТ может считаться обитание таксона только в одном субъекте РФ. Таких видов амфибий в фауне России известно 4: уссурийский когтистый тритон встречается только в При-

морском крае, сирийская чесночница (*Pelobates syriacus* Boettger, 1889) – в Дагестане, камышовая жаба (*Epidalea calamita* (Laurenti, 1768)) в Калининградской области и хоккайдская лягушка (*Rana pirica* Matsui, 1991) – в Сахалинской области. При этом три из этих видов (исключая хоккайдскую лягушку) занесены в Красную книгу РФ, что еще больше повышает статус тех районов, в которых они обитают. Среди рептилий подобных видов гораздо больше – 28 (более трети от всего состава фауны). Наибольшее число таких видов (9) известно в Дагестане: кавказская агама (*Laudakia caucasica* (Eichwald, 1831)), длинноногий сцинк (*Eumeces schneideri* (Daudin, 1802)), червеобразная слепозмейка (*Typhlops vermicularis* Merrem, 1820), разноцветный полоз (*Hemorrhois ravergieri* (Menetries, 1832)), краснобрюхий полоз (*Hierophis schmidtii* (Nikolsky, 1909)), ошейниковый эйренис (*Eirenis collaris* (Ménétriés, 1832)), смиренный эйренис (*Eirenis modestus* (Martin, 1838)), кошачья змея (*Telescopus fallax* (Fleischmann, 1831)) и гюрза (*Macrovipera lebetina* (Linnaeus, 1758)). Немногом меньше (по 5) число таких видов известно на острове Кунашир и на юге Приморского края.

3. В качестве примера для определения потенциальных КЗТ для конкретного региона рассмотрим земноводных Москвы. Еще 20 лет назад была проведена полная инвентаризация видового состава земноводных Москвы и составлены подробные кадастрово-справочные карты распространения для каждого вида [16]. Сопоставление тех данных с новыми, опубликованными в двух изданиях Красной книги Москвы [17–18], показало резкое сокращение мест обитания практически всех видов, для некоторых из них ставшее катастрофическим [19]. Так, гребенчатый тритон (*Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)) к 1997 г. в Москве был известен из 17 точек, в 1-м издании Красной книги указывается из двух, во 2-м – из одной (Знаменское-Садки). Краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina* (Linnaeus, 1761)) к 1997 г. в Москве была известна из 18 точек, в 1-м издании Красной книги приводятся из трех, а во 2-м – лишь из одной (Крылатская пойма, и та – предположительно).

Поскольку на территории Москвы нет эндемичных для России видов, а также видов, занесенных в Красный список МСОП в категориях CR, EN и VU, и, естественно, нет районов с максимальным разнообразием амфибий в мировом масштабе, здесь нет КЗТ международного уровня. А также федерального, поскольку нет ни одного вида, занесенного в Красную книгу РФ. Соответственно, наивысший уровень КЗТ здесь может быть определен как региональный. С целью поиска подобных потенциальных КЗТ был проведен анализ распространения всех видов амфибий в Москве, занесенных в Красную книгу Москвы [18]. Всего в нее включены 8 видов земноводных из 11, входящих в городскую фауну.

1-я категория (вид, находящийся в Москве под угрозой исчезновения) – 4 вида: гребенчатый тритон, краснобрюхая жерлянка, обыкновенная чесночница (*Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)) и зеленая жаба (*Pseudepidalea viridis* Laurenti, 1768). Данные о наличии в Москве краснобрюхой жерлянки и обыкновенной чесночницы за 2001–2010 гг. отсутствуют. Однако, учитывая исключительно скрытый образ жизни чесночницы, нельзя исключать вероятности ее обнаружения в нескольких местах.

2-я категория (редкий на территории Москвы вид с сокращающейся численностью) – 3 вида: обыкновенный тритон (*Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758)), серая жаба – (*Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)) и остромордая лягушка (*Rana arvalis* Nilsson, 1842).

3-я категория (уязвимый вид с сокращающейся численностью) – 1 вид: травяная лягушка (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758).

Исходя из анализа распространения и видового разнообразия амфибий в Москве, можно предложить следующие потенциальные КЗТ.

Усадьба «Знаменское-Садки» – единственное место в пределах Москвы, где обнаружен гребенчатый тритон (1-я категория), а также место обитания еще 5 видов: обыкновенный тритон, серая жаба, зеленая жаба, травяная лягушка, остромордая лягушка.

Национальный парк «Лосиный остров» – место обитания 5 видов: обыкновенный тритон, зеленая жаба, серая жаба, травяная лягушка, остромордая лягушка. Здесь сохранилась относительно крупная популяция серой жабы. Единственное место, где более или менее обычна и повсеместно встречается травяная лягушка. Самая крупная в Москве популяция остромордой лягушки.

Проектируемый памятник природы «Молжаниновский»: единственное место, в котором учтено около 25 особей обыкновенного тритона (в остальных районах менее 20 особей), а также одно из трех мест Москвы, где может обитать обыкновенная чесночница, занесенная в 1-ю категорию.

Проектируемый заповедный участок «Крылатская пойма» – единственное место в Москве, где может обитать краснобрюхая жерлянка, занесенная в 1-ю категорию.

Проектируемый заповедный участок «Мнёвниковская пойма» – одно из трех мест в Москве, где может обитать обыкновенная чесночница.

Только национальный парк «Лосиный остров» обладает в настоящий момент природоохранным статусом. Природоохранный статус остальных потенциальных КЗТ находится на стадии рассмотрения [20], и вполне возможно, что их экосистемы к моменту придания им какого-то статуса понесут уже невосполнимый урон и пока еще обитающие на них редкие и исчезающие виды амфибий прекратят свое существование и исчезнут из фауны Москвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Key biodiversity areas (KBAs) and Important bird and biodiversity areas (IBAs). URL: <http://www.birdlife.org/worldwide/programmes/sites-habitats-ibas-and-kbas> (accessed: 29.05.2017)
2. Ключевые орнитологические территории России. Т. 1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России / сост. Т.В. Свиридова, под ред. Т.В. Свиридовой и В.А. Зубакина. М.: Союз охраны птиц России, 2000. 702 с.
3. *Ильяшенко В.Ю., Хляп Л.А., Ильяшенко Е.И., Куваев А.В., Мищенко А.Л., Бобров В.В., Варшавский А.А.* Концепция значимых территорий и ее значение для эколого-просветительской деятельности и сохранения биоразнообразия на ООПТ // Научные исследования в заповедниках и национальных парках России: тезисы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 25-летию юбилею биосферного резервата ЮНЕСКО «Национальный парк «Водлозерский». Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2016. С. 90-91.
4. *Ильяшенко В.Ю., Хляп Л.А., Мищенко А.Л., Бобров В.В., Куваев А.В., Поспелов И.Н., Волков С.В.* Ключевые и особо ценные территории в пространственной структуре вида и сообщества // Структура вида у млекопитающих: материалы конф. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2015. С. 38.
5. *Ильяшенко В.Ю., Хляп Л.А., Мищенко А.Л., Куваев А.В., Бобров В.В., Ильяшенко Е.И., Варшавский А.А.* Аспекты территориального управления сохранением млекопитающих: значимые территории и ключевые территории // Терофауна России и сопредельных территорий: Междунар. совещание (10 съезд Териолог. о-ва при РАН). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. С. 149.
6. *Ильяшенко Е.И.* Критически значимые территории для серого журавля (*Grus grus* Linnaeus, 1758) (Gruidae, Aves) // Поволжский экологический журнал. 2016. № 2. С. 199-208.
7. *Дунаев Е.А., Орлова В.Ф.* Земноводные и пресмыкающиеся России: атлас-определитель. М.: Фитон+, 2012. 320 с.
8. The reptile database. URL: <http://reptile-database.reptarium.cz/> (accessed: 29.05.2017).
9. The IUCN Red list of threatened species. 2016-3. URL: <http://www.iucnredlist.org/> (accessed: 29.05.2017).
10. Красная книга Российской Федерации (Животные). М.: АСТ; Астрель, 2001. 862 с.
11. *Ильяшенко В.Ю., Шилин Н.И., Семенов Д.В., Бобров В.В., Мищенко А.Л., Волков С.В., Ильяшенко Е.И., Хляп Л.А., Рожнов В.В., Варшавский А.А., Поспелов И.Н.* Каталог редких позвоночных животных России. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2014. 74 с.
12. *Бобров В.В., Варшавский А.А.* Разнообразие пресмыкающихся фауны России // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии. 2007. № 10. С. 15-20.
13. *Бобров В.В., Варшавский А.А.* Пресмыкающиеся фауны России // Экология и жизнь. 2009. № 4. С. 40-43.
14. *Бобров В.В., Варшавский А.А.* Земноводные фауны России // Экология и жизнь. 2010. № 4. С. 46-49.
15. *Бобров В.В., Варшавский А.А.* Разнообразие земноводных (Amphibia) фауны России // Вопросы герпетологии: материалы Четвертого съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского / гл. ред. Н.Б. Ананьева. СПб., 2011. С. 31-35.
16. *Kuzmin S.L., Bobrov V.V., Dunaev E.A.* Amphibians of Moscow Province: distribution, ecology, and conservation // Zeitschrift für Feldherpetologie. 1996. Bd. 3. S. 19-72.
17. Красная книга города Москвы / отв. ред. Б.Л. Самойлов и Г.В. Морозова. М.: АБФ, 2001. 624 с.
18. Красная книга Москвы (изд. 2-е, перераб. и допол.) / отв. ред. Б.Л. Самойлов, Г.В. Морозова. М.: Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы; Экологический фонд развития городской среды «Экогород», 2011. 928 с.
19. *Бобров В.В., Семенов Д.В.* Земноводные и пресмыкающиеся Москвы и Московской области: современное состояние и охрана // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2013. Т. 18. Вып. 6. С. 2984-2987.
20. *Бобров В.В.* Анализ репрезентативности сети проектируемых особо охраняемых природных территорий Москвы для сохранения редких и исчезающих видов позвоночных животных (Vertebrata) // Вестник МГТУ им. М.А. Шолохова. Серия: Социально-экологические технологии. 2014. № 1-2. С. 55-69.

Поступила в редакцию 30 июня 2017 г.

Бобров Владимир Владимирович, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: vladimir.v.bobrov@gmail.com

UDC 597.6; 598.1 (470)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-841-845

RARE SPECIES OF AMPHIBIANS AND REPTILES AND DEVELOPMENT OF CONCEPT OF CRITICALLY IMPORTANT TERRITORIES

© V.V. Bobrov

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS
33 Leninsky Ave., Moscow, Russian Federation, 119071
E-mail: vladimir.v.bobrov@gmail.com

The role of rare species of amphibians and reptiles in development of the concept of critically important territories is discussed. Examples of definition of similar territories and giving of various levels to them (international, federal, regional, local) for Russia and for Moscow are given.

Keywords: amphibians; critically important territories; Moscow; reptiles; Russia

REFERENCES

1. *Key biodiversity areas (KBAs) and Important bird and biodiversity areas (IBAs)*. Available at: <http://www.birdlife.org/worldwide/programmes/sites-habitats-ibas-and-kbas> (accessed 29.05.2017).
2. Sviridova T.V. (compiler). *Klyucheveye ornitologicheskie territorii Rossii. T. 1. Klyucheveye ornitologicheskie territorii mezhdunarodnogo znacheniya v Evropeyskoy Rossii* [Key Ornithological Territories of Russia. Vol. 1. Key Ornithological Territories of International Value in European Russia]. Moscow, Bird Conservation Union of Russia Publ., 2000, 702 p. (In Russian).
3. Ilyashenko V.Yu., Khlyap L.A., Ilyashenko E.I., Kuvaev A.V., Mishchenko A.L., Bobrov V.V., Varshavskiy A.A. Kontseptsiya znachimykh territoriy i ee znachenie dlya ekologo-prosvetitel'skoy deyatel'nosti i sokhraneniya bioraznoobraziya na OOPT [The concept of significant territories and its value for ecological and educational activity and preservation of a biodiversity on strictly protected natural territories]. *Tezisy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 25-letnemu yubileyu biosfernogo rezervata YuNESKO «Natsional'nyy park «Vodlozerskiy» «Nauchnye issledovaniya v zapovednikakh i natsional'nykh parkakh Rossii»* [Proceedings of All-Russian Scientific-Practical Conference with the International Participation, Devoted to 25-year Anniversary of Biosphere Reserve "Vodlozersky National Park" "Scientific Investigations in Nature Reserves and National Parks of Russia"]. Petrozavodsk, Karelia Scientific Center of RAS, 2016, pp. 90-91. (In Russian).
4. Il'yashenko V.Yu., Khlyap L.A., Mishchenko A.L., Bobrov V.V., Kuvaev A.V., Pospelov I.N., Volkov S.V. Klyucheveye i osobo tsennyye territorii v prostranstvennoy strukture vida i soobshchestva [Key and Especially Valuable Territories in Spatial Structure of Species and Community]. *Materialy konferentsii «Struktura vida u mlekopitayushchikh»* [Materials of the Scientific Conference "The Structure of Mammalian Species"]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2015, p. 38. (In Russian).
5. Ilyashenko V.Yu., Khlyap L.A., Mishchenko A.L., Kuvaev A.V., Bobrov V.V., Il'yashenko E.I., Varshavskiy A.A. Aspekty territorial'nogo upravleniya sokhraneniem mlekopitayushchikh: znachimyye territorii i klyucheveye territorii [Aspects of territorial administration preservation of mammals: significant territories and key territories]. *Teriofauna Rossii i sopredel'nykh territoriy: Mezhdunarodnoe soveshchanie (10 S'ezd Teriologicheskogo obshchestva pri RAN)* [Teriofauna of Russia and Adjacent Territories International Conference (10 Congress of Russian Theriological Society RAS)]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2016, p. 149. (In Russian).
6. Ilyashenko E.I. Kriticheski znachimyye territorii dlya serogo zhuravlya (Grus grus Linnaeus, 1758) (Gruidae, Aves) [Critically important areas for the common crane (Grus grus Linnaeus, 1758) (Gruidae, Aves)]. *Povolzhskiy ekologicheskiy zhurnal – Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2016, no. 2, pp. 199-208. (In Russian).
7. Dunaev E.A., Orlova V.F. *Zemnovodnye i presmykayushchiesya Rossii: atlas-opredelitel'* [Amphibians and Reptiles of Russia: Atlas-Determinant]. Moscow, Fiton+ Publ., 2012, 320 p. (In Russian).
8. *The reptile database*. Available at: <http://reptile-database.reptarium.cz/> (accessed 29.05.2017).
9. *The IUCN Red list of threatened species*. 2016-3. Available at: <http://www.iucnredlist.org/> (accessed 29.05.2017).
10. *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (Zhivotnyye)* [Red Data Book of the Russian Federation (Animals)]. Moscow, AST Publ., Astrel Publ., 2001, 862 p. (In Russian).
11. Ilyashenko V.Yu., Shilin N.I., Semenov D.V., Bobrov V.V., Mishchenko A.L., Volkov S.V., Ilyashenko E.I., Khlyap L.A., Rozhnov V.V., Varshavskiy A.A., Pospelov I.N. *Katalog redkikh pozvonochnykh zhivotnykh Rossii* [Catalogue of Rare Vertebrates of Russia]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2014, 74 p. (In Russian).
12. Bobrov V.V., Varshavskiy A.A. Raznoobrazie presmykayushchikh fauny Rossii [Diversity of reptiles fauna in Russia]. *Aktual'nye problemy gerpetologii i toksinologii – Relevant Problems of Herpetology and Toxinology*, 2007, no. 10, pp. 15-20. (In Russian).
13. Bobrov V.V., Varshavskiy A.A. Presmykayushchiesya fauny Rossii [Reptiles of the Russian fauna]. *Ekologiya i zhizn' – Ecology and Life*, 2009, no. 4, pp. 40-43. (In Russian).
14. Bobrov V.V., Varshavskiy A.A. Zemnovodnye fauny Rossii [Amphibious faunas of Russia]. *Ekologiya i zhizn' – Ecology and Life*, 2010, no. 4, pp. 46-49. (In Russian).
15. Bobrov V.V., Varshavskiy A.A. Raznoobrazie zemnovodnykh (Amphibia) fauny Rossii [Diversity of amphibians (Amphibia) in Russia]. *Materialy Chetvertogo s'ezda Gerpetologicheskogo obshchestva im. A.M. Nikol'skogo «Voprosy gerpetologii»* [Proceedings of the 4th Meeting of the A.M. Nikolsky Herpetological Society "Herpetology Issues"]. St. Petersburg, 2011, pp. 31-35. (In Russian).

16. Kuzmin S.L., Bobrov V.V., Dunaev E.A. Amphibians of Moscow Province: distribution, ecology, and conservation. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 1996, vol. 3, pp. 19-72.
17. Samoylov B.L., Morozova G.V. (executive eds.). *Krasnaya kniga goroda Moskvy* [Red Data Book of Moscow]. Moscow, ABF Publ., 2001, 624 p. (In Russian).
18. Samoylov B.L., Morozova G.V. (executive eds.). *Krasnaya kniga Moskvy* [Red Data book of Moscow]. Moscow, Department of Environmental Management and Environmental Protection of Moscow, Ecological Fund of Development of the Urban Environment "Ecogorod", 2011, 928 p. (In Russian).
19. Bobrov V.V., Semenov D.V. Zemnovodnye i presmykayushchiesya Moskvy i Moskovskoy oblasti: sovremennoe sostoyanie i okhrana [Amphibians and reptiles of Moscow and Moscow province: modern status and conservation]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2013, vol. 18, no. 6, pp. 2984-2987. (In Russian).
20. Bobrov V.V. Analiz reprezentativnosti seti proektiruemykh osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy Moskvy dlya sokhraneniya redkikh i ischezayushchikh vidov pozvonochnykh zhivotnykh (Vertebrata) [Analysis of representativeness of specially protected natural areas net in Moscow for rare and threatened vertebrates (Vertebrata) preservation]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo gumanitarnogo universiteta im. M.A. Sholokhova. Seriya: Sotsial'no-ekologicheskie tekhnologii – Vestnik of Sholokhov Moscow State University for the Humanities Reports. Series: Social and Ecological Technology*, 2014, vol. 1–2, pp. 55-69. (In Russian).

Received 30 June 2017

Bobrov Vladimir Vladimirovich, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker, e-mail: vladimir.v.bobrov@gmail.com

Для цитирования: *Бобров В.В.* Редкие виды земноводных и пресмыкающихся и разработка концепции критически значимых территорий // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 841-845. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-841-845

For citation: *Bobrov V.V.* Redkie vidy zemnovodnykh i presmykayushchikhsya i razrabotka kontseptsii kriticheski znachimyykh territoriy [Rare species of amphibians and reptiles and development of concept of critically important territories]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 841-845. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-841-845 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 599

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-846-849

РЕДКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА

© Е.А. Быкова¹⁾, Э.В. Вашетко¹⁾, А.В. Есипов²⁾, М.А. Грицына¹⁾¹⁾ Институт ботаники и зоологии АН Республики Узбекистан
100125, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Богишамол, 232д
E-mail: ebykova67@mail.ru, evashetko_03@mail.ru²⁾ Чаткальский государственный биосферный заповедник
111400, Республика Узбекистан, Ташкентская область, г. Паркент, ул. М. Мирсаидова, 1
E-mail: esipov@xnet.uz

Показано состояние фауны редких и угрожаемых видов млекопитающих, обитающих в Кашкадарьинской области Узбекистана. Общее число таких видов – 22, 12 из них внесены в Красную книгу Республики Узбекистан, а 21 – в Красные списки Международного союза охраны природы. Наивысший статус угрозы как на национальном, так и на глобальном уровне имеет снежный барс. Красный сурок может быть рекомендован для внесения в национальную Красную книгу как вид с сокращающимся ареалом и численностью.

Ключевые слова: Гиссарский хребет; Кашкадарьинская область; Красная книга; Красные списки Международного союза охраны природы; лимитирующие факторы; млекопитающие; редкие и исчезающие виды; Узбекистан

ВВЕДЕНИЕ

Кашкадарьинская область находится в южной части Узбекистана в бассейне р. Кашкадарья на западном склоне Памир-Алайских гор. Ее площадь составляет 28400 км². Территория отличается высоким уровнем ландшафтного и биологического разнообразия, имеет богатую флору и фауну с большим количеством редких, исчезающих и эндемичных видов. В данном регионе представлено большинство горных и пустынных типов ландшафтов Узбекистана. В результате хозяйственного освоения природные экосистемы (преимущественно равнинные) долины Кашкадарьи практически полностью сменялись антропогенными ландшафтами. В последние годы в области активно развивается транспортная инфраструктура и нефтегазовая отрасль. В пределах области имеются два заповедника (Гиссарский государственный и Китабский государственный геологический заповедники) и один заказник – Мубарекский.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На основе литературных, ведомственных и собственных данных был составлен полный список млекопитающих области, а также список редких и исчезающих видов с указанием современного таксономического статуса и статуса угрозы вымирания в соответствии с системой категорий и критериев Международного союза охраны природы (МСОП) (<http://www.iucnredlist.org>) и Красной книги Республики Узбекистан (в печати)¹. В августе 2016 г. были проведены полевые исследования на территории Гиссарского государ-

ственного заповедника, расположенного в западных отрогах одноименного хребта на границе с Таджикистаном, где был собран материал по распространению и численности редких видов. Также были собраны данные по современному статусу красного сурка, вида – претендента на внесение в Красную книгу в связи с сокращением ареала и численности. При сборе материала использованы как собственные данные, так и опросные сведения сотрудников Гиссарского заповедника, а также данные с фотоловушек, любезно предоставленные международной организацией Panthera. Полученные точки находок редких млекопитающих с указанием точного географического названия, координат и источника информации вошли в Государственный кадастр редких и исчезающих видов животных Республики Узбекистан.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В Кашкадарьинской области обитает 405 видов позвоночных животных, из них 61 вид млекопитающих, 12 из которых включены в Красную книгу Республики Узбекистан (в печати), а 21 вид внесен в Красные списки МСОП (табл. 1).

Многозубка-малютка (*Suncus etruscus*). Самое мелкое млекопитающее мира. На территории Узбекистана обитает в Ташкентской и Сырдарьинской областях. Кроме того, единично отмечена в районе г. Термез и на южном побережье оз. Айдаркуль. В Кашкадарьинской области известна по находке на Гиссарском хребте в долине р. Танхаздарья [1–2]. В Узбекистане вид плохо изучен. Лимитирующие факторы не известны. Внесена в Красные списки МСОП как LC.

Длинноиглый еж (*Paraechinus hypomelas*). Распространен в Центральном и Южном Узбекистане. В Кашкадарьинской области населяет предгорья и горы (до

¹ Красная книга Республики Узбекистан. Т. 2. Ташкент, 2017 (в печати).

Таблица 1

Статусы угрозы редких млекопитающих Кашкадарьинской области

№ п/п	Вид / подвид	Категории			
		КК РУз	МСОП	СИТЕС	КМВ
1	Длинноиглый еж <i>Paraechinus [Hemiechinus] hypomelas</i> (Brandt, 1836)	3(NT)	LC		
2	Многозубка-малютка <i>Suncus etruscus</i> (Savi, 1822)		LC		
3	Пегий пutorак <i>Diplomesodon pulchellum</i> (Lichtenstein, 1823)		LC		
4	Большой подковонос <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)		LC		II
5	Малый подковонос <i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	2(VU:D)	LC		II
6	Усатая ночница <i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1819)		LC		
7	Пустынный кожан, или кожан Огнева <i>Eptesicus bottae</i> Peters, 1869		LC		
8	Азиатская широкоушка <i>Barbastella leucomelas</i> (Cretzschmar, 1826)		LC		
9	Широкоухий складчатозуб <i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)	2(VU:R)	LC		II
10	Белобрюхий стрелоух <i>Otonycteris hemprichi</i> Peters, 1859	2(VU:R)			
11	Красный сурок <i>Marmota caudata</i> (Geoffroy, 1844)		LC		
12	Лесная соя <i>Dryomys nitedula</i> (Pallas, 1778)		LC		
13	Дикобраз индийский <i>Hystrix indica</i> Kerr, 1792		LC		
14	Волк <i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758		LC	II	
15	Корсак <i>Vulpes corsac</i> (Linnaeus, 1768)	2(VU:D)	LC		
16	Тяньшанский бурый медведь <i>Ursus arctos isabellinus</i> Horsfieldi, 1824	2(VU:R)	LC	I	
17	Степной хорь <i>Mustela eversmanii</i> Lesson, 1827	2(VU:D)	LC		
18	Перевязка <i>Vormela peregusna</i> (Gueldenstaedt, 1770)	2(VU:D)	VU A2c		
19	Среднеазиатская (центральноазиатская) выдра <i>Lutra lutra seistanica</i> Birula, 1912	1(EN)	NT	I	
20	Туркестанская рысь <i>Lynx lynx isabellina</i> Blyth, 1847	2(VU:D)	LC	II	
21	Снежный барс <i>Panthera [Uncia] uncia</i> (Schreber, 1775)	1(CR)	EN C1	I	I
22	Джейран <i>Gazella subgutturosa</i> (Guldenstaedt, 1780)	2(VU:D)	VU A2ad		II

Примечание: КК РУз – Красная книга Республики Узбекистан; МСОП – Международный союз охраны природы; СИТЕС – Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения; КМВ (CMS) – Конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных.

зоны арчового леса) Гиссарского хребта. Внесен в Красную книгу Узбекистана как близкий к угрожаемому, мозаично распространенный, естественно малочисленный вид со статусом 3(NT) и Красные списки МСОП как LC.

Малый подковонос (*Rhinolophus hipposideros*). Является естественно малочисленным мозаично распространенным видом. В Узбекистане известен по единичным находкам. В Кашкадарьинской области встречается на Гиссарском хребте, в том числе на территории Гиссарского и Китабского заповедников. Заселяет равнины, предгорья и средний пояс гор до высоты 2500 м н.у.м, оазисы. Лимитирующими факторами являются беспокойство в местах укрытий, деградация мест обитания. Внесен в Красную книгу Узбекистана со статусом 3(NT) и Красные списки МСОП со статусом LC.

Белобрюхий стрелоух (*Otonycteris hemprichi*). Является уязвимым, естественно редким, локально распространенным видом. Населяет равнины пустынной зоны, предгорья до высоты 1000 м н.у.м. Встречается на юге и в северной части Сурхандарьинской области. Вероятны встречи в предгорьях Гиссарского хребта Кашкадарьинской области. В целом вид изучен недостаточно. Внесен в Красную книгу Узбекистана со статусом 2(VU:R).

Красный сурок (*Marmota caudata*). Типичный обитатель высокогорных лугов Гиссарского хребта. Встречается также в арчовых и пойменных лесах. В среднем течении р. Кызылдарья на высоте 2000 м н.у.м. проходит нижняя граница расселения вида. Последние 15 лет

наблюдается общая тенденция сокращения ареала и численности красного сурка на Гиссарском хребте, подтвержденная в ходе наших полевых работ в прошлом (начиная с 1992 г.) и во время полевых работ 2016 г. За последнее десятилетие он исчез в верховьях рек Джиндыдаря, Игрису и Каласай. В 1992 г. нами обследовались поселения красного сурка на левобережье р. Каласай, 3500 м н.у.м. [3]. Данная территория интенсивно использовалась под выпас домашнего скота. Мы могли наблюдать за передвижением отар овец, находили установленные капканы у нор и многочисленные охотничьи скрадки из камней. К настоящему времени сурок на этом участке, так же как и в верховьях Игрису, полностью истреблен вплоть до границ Гиссарского заповедника и водораздельного гребня между Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областями. Здесь остались только необитаемые норы этого животного. Вид внесен в Красные списки МСОП как LC. Лимитирующими факторами является браконьерство, потеря местообитаний, возможно, эпизоотии. Требуется дальнейшее изучение динамики ареала и численности вида, что возможно даст основание для внесения в Красную книгу Узбекистана.

Среднеазиатская выдра (*Lutra lutra seistanica*). Исчезающий, локально распространенный подвид. Встречается на Гиссарском хребте в Юго-Западном Памиро-Алае. В Кашкадарьинской области на наличие среднеазиатской выдры в западных отрогах Гиссарского хребта указывали Г.И. Ишунин [4–5], Б. Аромов [6], В.И. Таряников [7]. У первых двух авторов встреча-

ются указания на находки выдры в среднем течении р. Кызылдарья. В.И. Таряников обнаружил зверя в долине р. Кашкадарья в районе п. Башир. Более поздние данные указывают на наличие выдры на западных отрогах Гиссарского хребта не только в русле Кызылдарьи и Кашкадарьи, как считалось ранее, но также и в бассейне р. Аксу с ее левыми притоками Яккахона, Тамшуш, Сутушар и более мелкими [8–9]. Охраняется на территории Гиссарского заповедника. Внесена в Красную книгу Узбекистана со статусом I(EN) и Красный список МСОП со статусом NT.

Тяньшанский бурый, или белокоготный медведь (*Ursus arctos isabellinus*). В Кашкадарьинской области распространен повсеместно в горах Юго-Западного Памиро-Алая на Гиссарской хребте. Внесен в Красную книгу Узбекистана со статусом 2(VU:R) – уязвимый, мозаично распространенный подвид. Охраняется на территории Гиссарского и Китабского заповедников.

Степной хорь (*Mustela eversmanii*). Уязвимый, сокращающийся, мозаично распространенный в стране вид. На территории области встречи известны из Каршинской степи [10–11]. В результате освоения пригодные участки обитания значительно сократились. Внесен в Красную книгу Узбекистана со статусом 2(VU:D) и Красные списки МСОП как LC.

Туркестанская рысь (*Lynx lynx isabellinus*). Уязвимый, сокращающийся, мозаично распространенный подвид. В Кашкадарьинской области встречается в поймах всех рек на территории Гиссарского заповедника. Наиболее высокая численность зверя на Кызылсуйском и Миракинских участках заповедника. Внесена в Красную книгу Узбекистана со статусом 2(VU:D) и Красные списки МСОП как LC.

Снежный барс, или ирбис (*Panthera uncia*). Редкий вид с сокращающейся численностью и узким ареалом, находящийся на грани полного исчезновения. В Кашкадарьинской области ирбис встречается на Гиссарском хребте. Как правило, населяет верхние пояса гор в высотных пределах от 2200 до 4500 м н.у.м. от пояса арчового леса до альпийских лугов, отдавая предпочтение участкам с сильно пересеченным рельефом – скалистыми ущельями, нагромождениями камней и выходами скал, чередующимися с небольшими плоскогорьями и долинами с альпийской растительностью. Ирбис совершает вертикальные кочевки, перемещаясь зимой вслед за дикими копытными в нижние пояса гор, обычно не опускается ниже зоны арчовых лесов – 2000 м н.у.м., иногда подходя достаточно близко к кишлаку Ташкуртан. Встречается в верховьях рек Кызылдарья и Аксу, в урочищах Боурчи, Аксуй, Карамкул, Хурсанд, Шилхозор, Даинашкан, Хусанча, Мизакигов, Кумирли, Тайпок и Куринов. Снежный барс постоянно встречается в урочище Ходжакульбарс в верховьях р. Тамшуш (3700–4000 м н.у.м.), на границе заповедника в ур. Ерамку у подножья г. Хозратсултан в бассейне р. Аксу,

в верховьях р. Ботырбой (крупный приток р. Аксу) и на леднике Северцова в верховьях р. Аксу. Внесен в Красную книгу Узбекистана со статусом I(CR) и Красный список МСОП со статусом EN C2a(i), Приложение I СИТЕС и Приложение I CMS. Охраняется в Гиссарском заповеднике. Лимитирующими факторами являются сокращение кормовой базы, браконьерство, убийство в отместку за потерю домашнего скота, деградация местообитаний и фактор беспокойства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в список редких и исчезающих млекопитающих области внесено 22 вида. В списки включены таксоны, внесенные в Красную книгу Республики Узбекистана (в печати) – 12 видов. Кроме этого, в подготовленный список входят виды, не вошедшие в национальную красную книгу, но включенные в международные Красные списки МСОП (10 видов). Наивысший статус угрозы как на национальном (CR – критически угрожаемый вид), так и на глобальном уровне (EN – угрожаемый вид) имеет снежный барс. Красный сурок может быть рекомендован для внесения в национальную Красную книгу как уязвимый вид с сокращающимся ареалом и численностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быкова Е.А., Нуриджанов А.С. О новых находках многозубки-малютки в Узбекистане // 4 съезд РТО. М., 1999. С. 41.
2. Быкова Е.А., Нуриджанов А.С., Есипов А.В. К вопросу о распространении многозубки-малютки в Узбекистане // Наземные позвоночные аридных экосистем. Ташкент, 2012. С. 210–212.
3. Вашетко Э.В., Есипов А.В., Быкова Е.А., Бочкарев С.М. К изучению фауны позвоночных Гиссарского заповедника // Труды заповедников Узбекистана. Ташкент: Фан, 1996. Вып. 1. С. 35–43.
4. Ишунин Г.И. Млекопитающие (хищные и копытные) // Фауна Узбекской ССР. Т. 3. Ташкент, 1961. 230 с.
5. Ишунин Г.И. Промысловые животные Узбекистана. Ташкент, 1987. 240 с.
6. Аромов Б. Материалы по численности фоновых видов животных Кызылсуйского заповедника // Охрана и воспроизводство животного мира Узбекистана. Ташкент: Фан, 1982. С. 9–10.
7. Таряников В.И. Распространение, биология и современное состояние численности редких хищных млекопитающих Западного Гиссара // Экология, охрана и акклиматизация позвоночных в Узбекистане. Ташкент, 1986. С. 107–109.
8. Есипов А.В., Быкова Е.А., Крейцберг-Мухина Е.А. К вопросу о распространении среднеазиатской выдры в западных отрогах Гиссарского хребта // Сохранение биоразнообразия на особо охраняемых территориях Узбекистана. Ташкент: Chinog ENK, 2000. С. 115–117.
9. Аромов Б. Среднеазиатская выдра в Гиссарском заповеднике // Современные проблемы сохранения редких, исчезающих и малоизученных животных Узбекистана. Ташкент, 2016. С. 73–74.
10. Мекленбурцев Р.Н. Материалы по наземным позвоночным бассейна Кашкадарьи. Ташкент: Изд-во САГУ, 1958. С. 109.
11. Черногаев Е.А. Степной хорек // Кадастровый справочник охотничье-промысловых животных Узбекистана. Ташкент: Фан, 1992. С. 62.

Поступила в редакцию 13 июня 2017 г.

Быкова Елена Александровна, Институт ботаники и зоологии Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан, научный сотрудник лаборатории генофонда позвоночных животных, e-mail: ebykova67@mail.ru

Вашетко Эмилия Викторовна, Институт ботаники и зоологии Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории генофонда позвоночных животных, e-mail: evashetko_03@mail.ru

Есипов Александр Викторович, Чаткальский государственный биосферный заповедник, г. Паркент, Ташкентская область, Республика Узбекистан, научный сотрудник, e-mail: esipov@xnet.uz

Грицына Мария Алексеевна, Институт ботаники и зоологии Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан, специалист лаборатории генофонда позвоночных животных, e-mail: ebykova67@mail.ru

RARE MAMMALS OF KASKADARYA PROVINCE OF UZBEKISTAN

© E.A. Bykova¹⁾, E.V. Vashetko¹⁾, A.V. Esipov²⁾, M.A. Gritsyna¹⁾¹⁾ Institute of Botany and Zoology of Uzbek Academy of Sciences
232d Bogishamol St., Tashkent, Republic of Uzbekistan, 100125

E-mail: ebykova67@mail.ru

²⁾ Chatkal State Biosphere Reserve

1 M. Mirsaidov St., Parkent, Tashkent province, Republic of Uzbekistan, 111400

E-mail: esipov@xnet.uz

IT is devoted to fauna of rare and endangered species of mammals found in the Kaskadarya province of Uzbekistan. The total number of species 22, 12 of them listed in the Red Data Book of the Republic of Uzbekistan, and 21 in IUCN Red List. The highest threat status at national and global level has snow leopard. Red marmot can be recommended for inclusion in the national Red Data Book as a species with a shrinking range and numbers.

Keywords: Gissar ridge; Kaskadarya province; Red Data Book; Red Lists of International Union for Conservation of Nature; limiting factors; mammals; rare and endangered species; Uzbekistan

REFERENCES

1. Bykova E.A., Nuridzhanov A.S. O novykh nakhodkakh mnogozubki-malyutki v Uzbekistane [About new finding of dwarf shrew in Uzbekistan]. 4 s"ezd Russkogo tekhnicheskogo obshchestva [4th Conference of Russian Technical Society]. Moscow, 1999, p. 41. (In Russian).
2. Bykova E.A., Nuridzhanov A.S., Esipov A.V. K voprosu o rasprostraneniі mnogozubki-malyutki v Uzbekistane [To the issue about popularity of dwarf shrew in Uzbekistan]. *Nazemnye pozvonochnye aridnykh ekosistem* [Terrestrial Vertebrate of Arid Ecosystem]. Tashkent, 2012, pp. 210-212. (In Russian).
3. Vashetko E.V., Esipov A.V., Bykova E.A., Bochkarev S.M. K izucheniyu fauny pozvonochnykh Gissarskogo zapovednika [To the question of study of Gissar ridge vertebrate fauna]. *Trudy zapovednikov Uzbekistana* [The Works of Uzbekistan Reserves]. Tashkent, Fan Publ., 1996, no. 1, pp. 35-43. (In Russian).
4. Ishunin G.I. Mlekopitayushchie (khishchnye i kopytnye) [Carivore and hoof mammals]. *Fauna Uzbekskoy SSR. T. 3* [The Uzbek USSR Fauna Vol. 3]. Tashkent, 1961, 230 p. (In Russian).
5. Ishunin G.I. *Promyslovye zhivotnye Uzbekistana* [Game Animals of Uzbekistan]. Tashkent, 1987, 240 p. (In Russian).
6. Aromov B. Materialy po chislennosti fonovykh vidov zhivotnykh Kyzylsuyskogo zapovednika [Materials on the number of common species of animals of Kyzylsuyskogo Reserve]. *Okhrana i vosproizvodstvo zhivotnogo mira Uzbekistana* [The Protection and Reproduction of Animal World of Uzbekistan]. Tashkent, Fan Publ., 1982, pp. 9-10. (In Russian).
7. Taryannikov V.I. Rasprostranenie, biologiya i sovremennoe sostoyanie chislennosti redkikh khishchnykh mlekopitayushchikh Zapadnogo Gissara [The extension, biology and modern state of the population of rare carnivores of Western Gissar]. *Ekologiya, okhrana i akklimatizatsiya pozvonochnykh v Uzbekistane* [Ecology, Protection and Acclimatization of Vertebrates in Uzbekistan]. Tashkent, 1986, pp. 107-109. (In Russian).
8. Esipov A.V., Bykova E.A., Kreysberg-Mukhina E.A. K voprosu o rasprostraneniі sredneaziatskoy vydry v zapadnykh otrogakh Gissarskogo khrebtа [To the issue of population of Central Asiatic Otter in Western spurs of Gissar range]. *Sokhraneniye bioraznobraziya na osobo okhranyaemykh territoriyakh Uzbekistana* [The Preservation of Biodiversity at the Protected Territories of Uzbekistan]. Tashkent, Chinor ENK Publ., 2000, pp. 115-117. (In Russian).
9. Aromov B. Sredneaziatskaya vydra v Gissarskom zapovednike [Central Asiatic otter in Gissar reserve]. *Sovremennyye problemy sokhraneniya redkikh, ischezayushchikh i maloizuchennykh zhivotnykh Uzbekistana* [Modern Problems of Rare, Disappearing and Under-Investigated Animals Preservation in Uzbekistan]. Tashkent, 2016, pp. 73-74. (In Russian).
10. Meklenburtsev R.N. *Materialy po nazemnym pozvonochnym basseyna Kashkadar'I* [Materials on Terrestrial Vertebrates of the Basin Kashkadar'I]. Tashkent, Central Asian State University Publ., 1958, p. 109. (In Russian).
11. Chernogaev E.A. Stepnoy khorek [Russian polecat]. *Kadastrivnyy spravochnik okhotnich'e-promyslovykh zhivotnykh Uzbekistana* [Cadastral Guide of Hunting and Trade Animals of Uzbekistan]. Tashkent, Fan Publ., 1992, p. 62. (In Russian).

Received 13 June 2017

Bykova Elena Aleksandrovna, Institute of Botany and Zoology of Uzbek Academy of Sciences, Tashkent, Republic of Uzbekistan, Research Worker of Gene Pool of Vertebrates Laboratory, e-mail: ebykova67@mail.ru

Vashetko Emilia Viktorovna, Institute of Botany and Zoology of Uzbek Academy of Sciences, Tashkent, Republic of Uzbekistan, Senior Research Worker of Gene Pool of Vertebrates Laboratory, e-mail: evashetko_03@mail.ru

Esipov Aleksander Viktorovich, Chatkal State Biosphere Reserve, Parkent, Tashkent province, Republic of Uzbekistan, Research Worker, e-mail: esipov@xnet.uz

Gritsyna Maria Alekseevna, Institute of Botany and Zoology of Uzbek Academy of Sciences, Tashkent, Republic of Uzbekistan, Specialist of Gene Pool of Vertebrates Laboratory, e-mail: ebykova67@mail.ru

УДК 581.552:581.84

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-850-854

DRABA CUSPIDATA VIEB. – РЕДКИЙ ВИД ФЛОРЫ ГОРНОГО КРЫМА: БИОМОРФОЛОГИЯ, АНАТОМИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ ОХРАНЫ

© Л.П. Вахрушева, В.В. Николенко

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Гаврическая академия
295007, Российская Федерация, Республика Крым, г. Симферополь, пр-т акад. Вернадского, 4
E-mail: vakhl@inbox.ru, niki-vera@mail.ru

Представлены результаты изучения некоторых биоморфологических признаков *Draba cuspidata* Vieb. (корневой системы и особенностей строения трихом), фитоценологической приуроченности вида, а также детальные исследования анатомического строения листа, стебля и корня. Анатомическое строение листа подтвердило принадлежность *D. cuspidata* к группе ксеромезофитов. Найдены признаки мезоморфные (дифференциация мезофилла листа, крупные межклетники, число устьиц и их положение) и ксероморфные (наличие кутикулы и трихом, наличие устьиц с обеих сторон листа, мелкоклетность мезофилла, склеренхимный тяж центральной жилки) признаки. Описано анатомическое строение стебля и корня. Сохранять вид необходимо преимущественно *in situ*, но можно использовать и возможности *ex situ*.

Ключевые слова: *Draba cuspidata* Vieb.; анатомия листа, стебля, корня; биоморфологические признаки; ксеромезофит; фитоценоз

Проблема сохранения биоразнообразия продолжает оставаться одной из важнейших проблем современности. Для реализации конкретных мер в экологической сфере и обеспечения экологически сбалансированного функционирования природных экосистем и сохранения отдельных элементов биоты научное сообщество для планеты в целом провозгласило Декаду биоразнообразия (2011–2020 гг.) [1], а в масштабе России 2017 год объявлен годом экологии. В связи с этим получение многосторонних сведений о любых элементах фито-биоты представляется актуальным, тем более что объект нашего исследования – *Draba cuspidata* – не вошел в региональную Красную книгу Республики Крым [2], но уже два десятилетия обозначен в Красном списке угрожаемых растений МСОП [3]. Имея международный природоохранный статус, *D. cuspidata*, несомненно, нуждается в сбережении всего разнообразия популяций, произрастающих на Крымском полуострове. Кроме того, особый крымско-малоазиатский ареал этого вида (горный Крым и Киликийский Тавр Малой Азии) выводит его в число интереснейших растений крымской флоры [4]. В 2015 г. нами было начато комплексное и разностороннее изучение состояния природных популяций *D. cuspidata*. В настоящей статье остановимся на уточнении некоторых черт морфологии этого вида и особенностях анатомического строения, так как эти данные в литературе отсутствуют или являются неполными, поэтому полученные сведения будут необходимым дополнением к познанию анатомо-морфологических признаков объекта исследования.

D. cuspidata изучалась в двух фитоценозах Долгоруковской яйлы: в петрофитной степи и на петрофитоне, на склоне западной экспозиции, на высоте 800 м н.у.м. В каждом сообществе устанавливался флористический состав, проективное покрытие (с помощью вилочки Раменского на учетных площадках 1 м² в 20-

кратной повторности) и встречаемость (на площадках Раункиера 0,1 м² в 30-кратной повторности) видов [5–6]. По физиономическим принципам синтаксономии [6–7] определяли принадлежность фитоценозов к соответствующей ассоциации.

Морфологические признаки *D. cuspidata* исследовались с помощью классических методов биоморфологии [8–10]. Пробоподготовку для изготовления анатомических срезов материала проводили по методике О. Петровой и др. [11]. Для изготовления анатомических срезов использовали микротом LKB – III. Полученные препараты анализировали с помощью микроскопа Axiovert 200 M. Для сравнительно-морфологического анализа эпидермальных структур листа *D. cuspidata* готовили временные препараты из свежих листьев по стандартным методикам [12–13]. Препараты эпидермы исследовались с помощью микроскопа Микмед 6 с компьютерной микрофото съемкой и ПО MC view.

D. cuspidata – полукустарничек, литофит, облигатный гелиофит, ксеромезофит [9]. Фитоценоз петрофитона (крутой склон 45°) с произрастанием *D. cuspidata* является флористически бедным: на 100 м² произрастает 18 видов из 12 семейств, среди которых наиболее разнообразны в видовом отношении Lamiaceae, Asteraceae, Brassicaceae и Fabaceae; их представители составляют почти 1/3 видового состава данного сообщества (27,7 %). Травостой участка крайне разреженный, есть выходы скал, на которых отсутствует растительность. Проективное покрытие на пробной площади около 30 %, в отдельных местах – до 40 %. Эта величина покрытия обеспечивается преимущественно *Teucrium polium* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Genista tinctoria* L. Каждый из этих видов дает 7–8 % покрытия, *Helianthemum stevenii* Mill достигает 4–5 %. Перечисленные растения по жизненной форме являются

полукустарничками, они и составляют флористическое ядро данного фитоценоза. Все другие виды имеют покрытие не более 1 %. *Draba cuspidata* в этом фитоценозе растет рассеянно редко, достигая 18 % встречаемости, то есть принадлежит к V классу встречаемости. Фитоценоз принадлежит к ассоциации *Teucrietum genistosum*.

Петрофитная степь с произрастанием *D. cuspidata* располагается рядом с предыдущим участком, на пологом склоне Долгоруковской яйлы крутизной 12–13°. Почва здесь плотная каменистая, мощность почвенного покрова около 20 см. Травостой имеет проективное покрытие 65 %, оно относительно равномерно по всему участку фитоценоза. В пределах пробной площади обнаружено 48 видов из 19 семейств [14]. Наиболее флористически богаты те же семейства цветковых (Lamiaceae, Fabaceae, Brassicaceae), но первое место занимает Poaceae (9 видов), представители которого на первом участке вовсе отсутствовали, второе – Asteraceae (7 видов). Суммарно на эти 5 семейств приходится более половины видового состава. Флористическое ядро составляют *Festuca rupicola* Neuff., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Bromopsis riparia* (Rehmann.) Holub., *Stipa capillata* L., *Teucrium polium* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Anthyllis taurica* Juz., *Sideritis taurica* L., *Inula oculus – christi* L., *Scorzonera crispa* M. B., *Helianthemum stevenii* Mill., *Pulsatilla taurica* Juz., но наибольшие значения покрытия дает *Festuca rupicola* Neuff. и *Teucrium chamaedrys* L., поэтому ассоциацию определяем как *Festucetum teucriosum* (*chamaedrys*). *D. cuspidata* в этом фитоценозе произрастает относительно равномерно и показывает $R = 46$ %, то есть принадлежит к III классу встречаемости.

Одним из информативных методов выявления адаптаций растений к экотопу является изучение анатомической структуры листа, так как «условия существования оставляют неизгладимый след в его сложении, который можно принять за диагностический признак» [15–16]. Листья *D. cuspidata* мелкие (5–12 мм), темно-зеленые, сидячие, линейные, цельнокрайние, кожистые, по краям – оттопыренно-реснитчатые [17]. Снаружи лист покрыт однослойной эпидермой. Основные эпидермальные клетки адаксиальной и абаксиальной сторон листа покрыты одинаково толстым слоем кутикулы (15–20 мкм) с восковым налетом. Лист у растений *D. cuspidata* амфистоматический, что является ксероморфной чертой, но число устьиц на единицу площади соответствует мезофитным растениям. Устьица на адаксиальной стороне листа имеют плотность в среднем 149,2 шт. на 1 мм², на абаксиальной стороны – 70,3 шт. на 1 мм², что укладывается в диапазон числа устьиц мезофитных экоморф [18]. Особенностью устьичного комплекса *D. cuspidata* является его расположение несколько выше уровня основных эпидермальных клеток, что Е.А. Мирославым [18] квалифицируется как мезоморфная черта. Но уже отмечалось, что лист имеет достаточно толстый слой кутикулы, и устьица находятся на одном уровне с ее верхней границей. Это способствует беспрепятственному газообмену и транспирации через устьица, снижению кутикулярной транспирации и является структурным приспособлением в условиях дефицита влаги.

По периферии листовой пластинки располагаются простые одноклеточные трихомы. При изучении листовых пластинок разных особей популяции нами было установлено наличие единичных трихом (в количестве

3–5 шт.) также на нижней стороне некоторых листьев. При этом какой-либо зависимости наличия трихом от положения листа в розетке и времени его формирования не выявлено. Трихомы листа довольно крупные (1,2–1,4 мм), имеют однотипное строение: расширенное цилиндрическое основание и зауженную шиловидную апикальную часть.

По расположению палисады лист бифациальный, но столбчатый мезофилл адаксиальной стороны образован клетками, не столь близко прилегающими друг к другу, как у типичного дорзовентрального листа. Губчатый мезофилл с крупными межклетниками (рис. 1). Главная жилка представляет собой закрытый коллатеральный пучок с паренхимной обкладкой. Со стороны флоэмы развита мощная склеренхимная обкладка, состоящая из сильно одревесневших склеренхимных волокон. Боковые жилки мелкие, имеют только паренхимную обкладку.

Исследование анатомической структуры вегетативной части *главного* побега генеративных особей позволило выявить следующие черты. Стебель непучкового типа строения. Многолетняя покровная ткань представлена кольчатым ритидомом. Клетки наружных слоев корки мертвые, с тонкими стенками, расположенные правильными рядами (рис. 2). В некоторых местах эта ткань слущивается, и тогда ее функцию выполняет несколько рядов клеток колленхимы с сильно утолщенными стенками. Первичная кора, помимо колленхимы, представлена довольно крупными клетками паренхимы разной формы и размеров. За ней следует вторичная флоэма, волокна которой мало одревесневают и образуются в более поздние годы. Между флоэмой и ксилемой лежат клетки хорошо дифференцированного камбия. Вторичная ксилема состоит из трахей, волокон либриформы и паренхимы. Сосуды не крупные и чередуются в тангентальном направлении с волокнами, стенки которых сильно утолщены и одревесневают. Паренхима образует сердцевинные лучи, значительно расширяющиеся во флоэме. В центре стебля хорошо развита сердцевина, представленная крупными клетками с обильными межклетниками.

Генеративная часть побега снаружи покрыта однослойной эпидермой с трихомами двух видов: простые и разветвленные. Однако в литературе приводятся сведения о наличии у *D. cuspidata* только простых щетинистых волосков [4; 19]. Отмеченное нами наличие простых двухконечноветвистых (двуветвистых) трихом

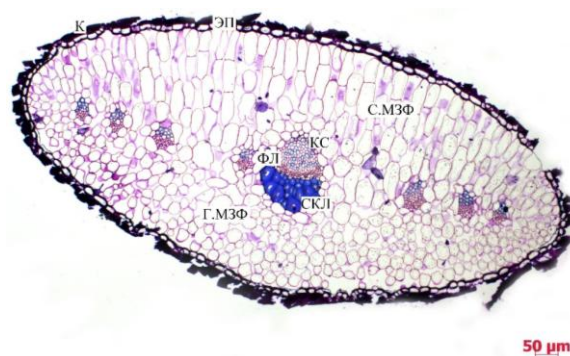


Рис. 1. Анатомическое строение листа *Draba cuspidata*: К – кутикула; ЭП – эпидерма; С.МЗФ – столбчатый мезофилл; Г.МЗФ – губчатый мезофилл; КС – ксилема; ФЛ – флоэма; СКЛ – склеренхима

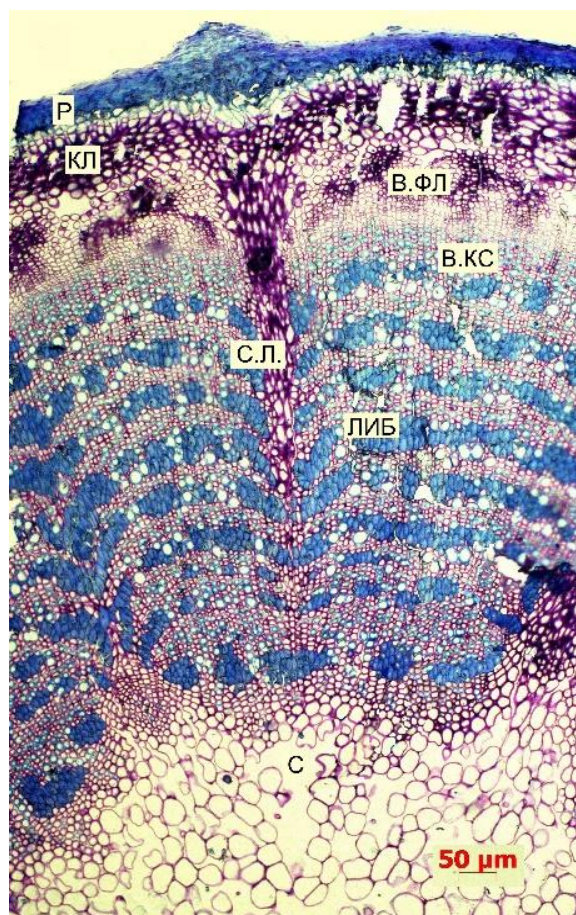


Рис. 2. Анатомическое строение стебля *Draba cuspidata*: Р – ритидом; КЛ – колленхима; В.ФЛ – вторичная флоэма; В.КС – вторичная ксилема; С.Л. – сердцевинный луч; ЛИБ – либриформ; С – сердцевина



Рис. 3. Простые и ветвистые трихомы *D. cuspidate*

(рис. 3) является важным уточняющим систематическим критерием. Особенностью анатомического строения генеративного побега является наличие в его структуре хорошо развитой склеренхимы, что обеспечивает значительную прочность, позволяет сохранять

вертикальное положение и противостоять сильным порывам ветра, имеющим место на яйлах Крыма.

Корень снаружи покрыт перидермой. Под покровной тканью находятся остатки первичной коры, за которой лежит флоэма. Все гистологические элементы этой ткани не одревесневшие. За камбием располагается ксилема, где склерифицируются стенки сосудов и волокна либриформа. В центре между сосудами хорошо развита паренхима. По глубине проникновения корневой системы *D. cuspidata* была отнесена к средне-стержнекорневым видам [9]. Поскольку в нашей выборке длина главного корня однорозеточного вегетативного растения – 7,8 см, однорозеточного генеративного – 9,5 см, у 16-розеточного генеративного растения – 26,4 см, то эти величины соответствуют слою мелко-стержнекорневых видов 0–100 см, поэтому данное уточнение позволяет отнести вид к мелкостержнекорневым растениям.

Таким образом, в результате проведенного исследования установлена фиценологическая принадлежность *D. cuspidata*, впервые обнаружено наличие у вида простых двухконечноветвистых трихом, являющихся уточняющим систематическим критерием, изучено анатомическое строение стебля и корня. При анализе анатомических структур листа *D. cuspidata* установлено специфическое соотношение мезоморфных и ксероморфных элементов, подтверждающее принадлежность *D. cuspidata* к экморфе ксеромезофитов. Мезоморфные: число устьиц и их положение, дифференциация мезофилла на столбчатый и губчатый; наличие в губчатом мезофилле крупных межклетников; только паренхимная обкладка в мелких проводящих пучках. Ксероморфные: наличие кутикулы и трихом; расположение устьиц с обеих сторон листа; мелкоклетчатость мезофилла, мощное развитие склеренхимного тяжа центральной жилки. Комплекс обозначенных признаков обеспечивает максимальную адаптацию *D. cuspidata* к экстремальным условиям произрастания, что требует сохранения мест обитаний этого редкого вида для сохранения его *in situ*. Но, учитывая высокую декоративность этого миниатюрного раннецветущего (февраль – март) растения, его можно рекомендовать для украшения альпийских горок в ботанических садах с целью дополнительного сохранения *ex situ*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей ООН. 65/161. Конвенция о биологическом разнообразии, 20 декабря 2010 г. // Генеральная Ассамблея ООН. URL: <http://www.un.org/ru/ga/65/docs/65res2.shtml> (дата обращения: 20.04.2017).
2. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы / отв. ред. А.В. Ена, А.В. Фатерыга. Симферополь: ООО ИТ «АРИАЛ», 2015. 480 с.
3. 1997 IUCN Red list of threatened plants / H.J. Gillett, K.S. Walter. Gland: IUCN, 1998. 862 p.
4. Вульф Е.В. Флора Крыма. Т. 2. Вып. 1. Двудольные. Москва; Ленинград: ОГИЗ-Сельхозгиз, 1947. 329 с.
5. Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1964. 447 с.
6. Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1992. 352 с.
7. Александрова В.Д. Классификация растительности: обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. Л.: Наука, 1969. 273 с.
8. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Сов. наука, 1952. 390 с.
9. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. Ялта, 1996. 125 с.
10. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Картухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. М., 2005. 256 с.

11. Petrova O., Gorshkov V., Daminova A., Ageeva M., Moleleki L.N., Gogolev Y. Stress response in *Pectobacterium atrosepticum* SCR11043 under starvation conditions: adaptive reactions at a low population density // *Research in Microbiology*. 2014. V. 165. № 2. P. 119-127.
12. Анели Н.А. Атлас эпидермы листа. Тбилиси: Мецниереба, 1975. 110 с.
13. Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермы листа // Вестник Ленинградского университета. Серия 3: Биология. 1954. № 4. С. 64-75.
14. Вахрушева Л.П., Имрякова О.Л. Возрастная структура ценопопуляции *Pulsatilla taurica* на Долгоруковской яйле (Крым) // Заповедники Крыма. Биоразнообразие, экоразнообразие: материалы 3 науч. конф. Ч. 1. Симферополь, 2005. С. 151-154.
15. Соболевская К.А. Пути и методы интродукции растений природной флоры в Сибири // Интродукция растений Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. С. 3-28.
16. Буйнова М.Г. Анатомия и пигменты листа растений Забайкалья. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. 96 с.
17. Флора Европейской части СССР / под ред. Ан.А. Федорова. Т. 4. Л.: Наука, 1979. 355 с.
18. Мирославова Е.А. Структура и функция эпидермиса листа покрытосеменных растений. Л.: Наука, 1974. 120 с.
19. Определитель высших растений Крыма / под общ. ред. Н.И. Рубцова. Л.: Наука, 1972. 549 с.

БЛАГОДАРНОСТИ:

1. Научные результаты получены благодаря реализации академической мобильности на базе Казанского (Приволжского) федерального университета в рамках проекта Программы развития ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» – Сеть академической мобильности «АММУР» в 2016 г.

2. Исследование проведено в рамках реализации проекта Программы развития ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» на 2015–2024 годы ПИТ/2016/5 «Разработка новой междисциплинарной модульной магистерской программы «Биотехнология, биохимия и биоинформатика».

Поступила в редакцию 31 мая 2017 г.

Вахрушева Людмила Павловна, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Таврическая академия, г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологии, e-mail: vakhl@inbox.ru

Николенко Вера Владимировна, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Таврическая академия, г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологии, e-mail: niki-vera@mail.ru

UDC 581.552:581.84

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-850-854

***DRABA CUSPIDATA* BIEB. – A RARE SPECIES OF THE FLORA OF MOUNTAIN CRIMEA: BIOMORPHOLOGY, ANATOMY, CONSERVATION PERSPECTIVE**

© L.P. Vakhrusheva, V.V. Nikolenko

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Taurida Academy
4 Vernadskiy Ave., Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation, 295007
E-mail: vakhl@inbox.ru, niki-vera@mail.ru

The results of study of some biomorphological characteristics of *Draba cuspidata* Bieb. (the root system and the specific structure of trichomes), phytocenotic confinedness of the species and also a detailed study of the anatomical structure of leaf, stem and root are presented. The anatomical structure of the leaf confirmed the belonging of *D. cuspidata* Bieb. to the group of *xeromesophytes*. Mesomorphic characters (differentiation of the mesophyll of the leaf, the large intercellular spaces, the number of stomata and their position) and xeromorphic characters (presence of cuticle and trichomes, the presence of stomata on both sides of the leaf, the mesophyll melcockletocny, sclerenchyma in central vein) are found. The anatomical structure of the stem and root is described. Preservation of the species is necessary mainly *in situ*, but *ex situ* opportunities can also be used.

Keywords: *Draba cuspidata* Bieb.; anatomy of leaf, stem, root; biomorphological criterions; xeromesophyte, phytocoenosis

REFERENCES

1. Rezolyutsiya, prinyataya General'noy Assambleey OON. 65/161. Konventsiya o biologicheskom raznoobrazii, 20 dekabrya 2010 g. [Resolution adopted by the UN General Assembly. 65/161. Convention on Biological Diversity, December 20, 2010]. *General'naya Assambleya OON* [The UN General Assembly]. Available at: <http://www.un.org/ru/ga/65/docs/65res2.shtml> (accessed 20.04.2017).
2. Ena A.V., Fateryga A.V. (executive eds.). *Krasnaya kniga Respubliki Krym. Rasteniya, vodorosli i griby* [Red Data Book of the Republic of Crimea. Plants, Algae and Fungi]. Simferopol, LLC PP “ARIAL”, 2015, 480 p. (In Russian).
3. Gillett H.J., Walter K.S. (compilers). *1997 IUCN Red list of Threatened Plants*. Gland, IUCN, 1998, 862 p.

4. Vul'f E.V. *Flora Kryma. T. 2. Vyp. 1. Dvudol'nye* [Flora of the Crimea. Vol. 2. Issue 1. Dicotyledons]. Moscow, Leningrad, State Book and Journal Publishing Union-Selkhozgiz Publ., 1947, 329 p. (In Russian).
5. Shennikov A.P. *Vvedenie v geobotaniku* [Introduction to Geobotany]. Leningrad, Leningrad State University Publ., 1964, 447 p. (In Russian).
6. Rabotnov T.A. *Fitotsenologiya* [Phytocoenology]. Moscow, Moscow State University Publ., 1992, 352 p. (In Russian).
7. Aleksandrova V.D. *Klassifikatsiya rastitel'nosti: obzor printsipov klassifikatsii i klassifikatsionnykh sistem v raznykh geobotanicheskikh shkolakh* [Classification of Vegetation: an Overview of the Principles of Classification and Classification Systems in Different Geobotanical Schools]. Leningrad, Nauka Publ., 1969, 273 p. (In Russian).
8. Serebryakov I.G. *Morfologiya vegetativnykh organov vysshikh rasteniy* [Morphology of the Vegetative Organs of Higher Plants]. Moscow, Sovetskaya nauka Publ., 1952, 390 p. (In Russian).
9. Golubev V.N. *Biologicheskaya flora Kryma* [Biological flora of the Crimea]. Yalta, 1996, 125 p. (In Russian).
10. Zhmylev P.Yu., Alekseev Yu.E., Karpukhina E.A., Balandin S.A. *Biomorfologiya rasteniy: illyustrirovannyi slovar'* [Biomorphology of Plants: Illustrated Dictionary]. Moscow, 2005, 256 p. (In Russian).
11. Petrova O., Gorshkov V., Daminova A., Ageeva M., Moleleki L.N., Gogolev Y. Stress response in *Pectobacterium atrosepticum* SCRI1043 under starvation conditions: adaptive reactions at a low population density. *Research in Microbiology*, 2014, vol. 165, no. 2, pp. 119-127.
12. Aneli N.A. *Atlas epidermy lista* [Atlas of Leaf Epidermis]. Tbilisi, Metsniereba Publ., 1975, 110 p. (In Russian).
13. Zakharevich S.F. K metodike opisaniya epidermy lista [To the technique of describing the leaf epidermis]. *Vestnik Leningradskogo universiteta. Seriya 3: Biologiya – Leningrad University Herald. Series 3: Biology*, 1954, no. 4, pp. 64-75. (In Russian).
14. Vakhrusheva L.P., Imryakova O.L. Vozrastnaya struktura tsenopopulyatsii *Pulsatilla taurica* na Dolgorukovskoy yayle (Krym) [Age structure of the cenopopulation of *Pulsatilla taurica* at Dolgorukovskaya Yail (Crimea)]. *Materialy 3 nauchnoy konferentsii «Zapovedniki Kryma. Bioraznoobrazie, ekoraznoobrazie»* [Materials of 3rd Scientific Conference “Reserves of the Crimea. Biodiversity, Ecology”]. Simferopol, 2005, pt. 1, pp. 151-154. (In Russian).
15. Sobolevskaya K.A. Puti i metody introduksii rasteniy prirodnoy flory v Sibiri [Ways and methods of introduction of plants of natural flora in Siberia]. *Introduktsiya rasteniy Sibiri* [Introduction of Siberian Plants]. Novosibirsk, Nauka Publ. Siberian Branch, 1977, pp. 3-28. (In Russian).
16. Buynova M.G. *Anatomiya i pigmenty lista rasteniy Zabaykal'ya* [Anatomy and Pigments of a Leaf of Plants of Transbaikalia]. Novosibirsk, Nauka Publ. Siberian Branch, 1988, 96 p. (In Russian).
17. *Flora Evropeyskoy chasti SSSR* [Flora of the European Part of the USSR]. A.A. Fedorov (ed.). Leningrad, Nauka Publ., 1979, vol. 4, 355 p. (In Russian).
18. Miroslavov E.A. *Struktura i funktsiya epidermisa lista pokrytosemnykh rasteniy* [Structure and Function of the Epidermis of the Leaf of Angiosperms]. Leningrad, Nauka Publ., 1974, 120 p. (In Russian).
2. Rubtsov N.I. (gen. ed.). *Opreделitel' vysshikh rasteniy Kryma* [The Guide of Higher Plants of the Crimea]. Leningrad, Nauka Publ., 1972, 549 p. (In Russian).

ACKNOWLEDGEMENTS:

1. Scientific results are received due to realization of academic mobility basing on Kazan (Volga region) Federal University within the framework of project Program of Development of FSAEI HE V.I. Vernadsky Crimean Federal University – Academic Mobility Network “AMMUR” in 2016.

2. The research is carried out within the framework of project realization Programs of development of FSAEI HE V.I. Vernadsky Crimean Federal University for 2015–2024 PIT/2016/5 “Development of New Interdisciplinary Module Master’s Degree Program: Biotechnology, Biochemistry and Bioinformatics”.

Received 31 May 2017

Vakhrusheva Liudmila Pavlovna, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Taurida Academy, Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of Botany and Physiology of Plants and Biotechnology Department, e-mail: vakhl@inbox.ru

Nikolenko Vera Vladimirovna, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Taurida Academy, Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of Botany and Physiology of Plants and Biotechnology Department, e-mail: niki-vera@mail.ru

Для цитирования: Вахрушева Л.П., Николенько В.В. *Draba cuspidata* Bieb. – редкий вид флоры Горного Крыма: биоморфология, анатомия, перспективы охраны // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 850-854. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-850-854

For citation: Vakhrusheva L.P., Nikolenko V.V. *Draba cuspidata* Bieb. – a rare species of the flora of Mountain Crimea: biomorphology, anatomy, conservation perspective. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 850-854. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-850-854 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 502.72
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-855-860

ДОПОЛНЕНИЯ К КРАСНОЙ КНИГЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

© И.Ф. Галанин, А.П. Галанина, А.Ф. Беспалов

Казанский (Приволжский) федеральный университет
420008, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
E-mail: Igor.Galanin@kpfu.ru, Anna.Galanina@kpfu.ru

Проанализированы сведения по охраняемым видам позвоночных животных, которые не вошли в последнее издание Красной книги Республики Татарстан. Предложено уточнить статус двух видов, а также ввести в состав охраняемых объектов четыре новых вида. Приведены новые материалы по местам обнаружения охраняемых видов на территории Республики.

Ключевые слова: Красная книга, позвоночные животные, Республика Татарстан

ВВЕДЕНИЕ

В 2016 г. вышло в свет третье издание Красной книги Республики Татарстан (РТ) [1]. Последний вариант книги написан с использованием двух предыдущих изданий [2–3]. Имеющиеся данные были актуализированы материалами, полученными на основе исследований разных групп животных и растений, выполнявшихся с момента выхода предпоследнего издания [3]. Вместе с этим значительное количество работ и достаточно большой объем информации по разделу позвоночные животные не был включен. В период 2006–2016 гг. было защищено несколько диссертационных работ [4–8], которые охватывали разные районы республики и содержали разделы, посвященные видовому разнообразию различных групп позвоночных. В этих работах особое внимание было уделено именно объектам, занесенным в Красную книгу РТ. Ввиду того, что не все материалы были учтены, целью данного обзора и стало создание такой дополняющей работы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом статьи послужила доступная информация диссертационных работ и публикаций. Приведены и имеющиеся у авторов сведения, полученные в ходе личных наблюдений или в качестве устных сообщений, если источники не вызывают сомнений. В случае с рыбами все поимки были случайными, как результат работы неизбирательными пассивными и активными орудиями (сачки, волокуши, ставные сети). При этом принимались все возможные меры к выпуску объектов в живом виде. Проведен сравнительный анализ разных изданий Красной книги РТ. Латинские и русские наименования приводятся в соответствии с перечнями видов, размещенными в начале разделов Книги, посвященных различным классам позвоночных животных.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Данные о редких и исчезающих видах животных и растений РТ в Красной книге представлены повидовыми очерками, в которых указано название вида на русском, татарском языках, а также латинское наименование вида. Указаны систематическое положение объекта в рамках семейства и отряда. Приводится статус вида в соответствии с пятью категориями редкости: от 0 категории для организмов, не встреченных в течение последних 50 лет, до V категории с наиболее благополучным состоянием, но, тем не менее, нуждающихся в охране. Каждый очерк имеет цветной рисунок типичного представителя вида и содержит информацию как об ареале в целом, так и обитании в пределах РТ. В последнем случае привязка для наземных животных дается к административным районам, а для водных – к водоемам. Это описание проиллюстрировано картой-схемой с обозначением находок вида в двух временных интервалах: до 2005 г. и в период 2006–2016 гг. В большинстве очерков обозначены только встречи последнего десятилетия, что означает отсутствие точек, на которых было бы установлено исчезновение охраняемых видов на конкретных территориях за последнее десятилетие. Однако сопоставление двух последних изданий не позволяет сделать такое заключение.

Все очерки по позвоночным животным, так же, как и список литературы, упорядочены в разделы: млекопитающие, птицы, рептилии, амфибии и рыбы. Каждый раздел предваряется списком видов. Помимо этого, в книге даны перечни видов, нуждающихся в охране, исчезнувших с территории РТ, а также видов предыдущего издания, исключенных из состава Книги.

Последнее издание Книги включает 11 видов рыб, 3 вида амфибий и 4 вида рептилий. Для животных этих классов следует уточнить локализацию по административным районам (табл. 1). Обитание **европейского харюса** в условиях верховий реки Степной Зай соста-

Список видов рыб и амфибий, занесенных в Красную книгу Республики Татарстан [1–3], информация по которым должна быть дополнена

Вид	Год издания		
	1995	2006	2016
*Русская быстрянка <i>Alburnoides bipunctatus rossicus</i> Berg, 1924	–	–	+
Европейский обыкновенный горчак <i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Bloch, 1782)	+	+	+
Волжский подуст <i>Chondrosoma variabile</i> Jakovlev, 1870	+	+	+
Европейский хариус <i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
Гребенчатый тритон <i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)	+	+	+
Краснобрюхая жерлянка <i>Bombina bombina</i> (Linnaeus, 1761)	–	+	+

Примечание: * – здесь и далее подчеркнуты объекты Красной книги Российской Федерации.



Рис. 1. Европейский хариус и место его обнаружения (август 2007; верховья р. Степной Зай)

вителями видового очерка ставится под сомнение, тогда как имеется зафиксированный факт встречи одной особи вида в 2007 г. (рис. 1). Карту-схему к очерку по **обыкновенной быстрянке** следует дополнить точкой обнаружения данного вида в р. Малый Черемшан Алькеевского района у границы с Ульяновской областью [9]. В июле 2007 г. в районе р. Аря ($55^{\circ}39'00''$ с.ш. $48^{\circ}26'22''$ в.д. в пределах заказника «Свияжский»), впадающей в р. Свияга, была поймана половозрелая самка **европейского обыкновенного горчака** с яйцекладом. В яйцекладе была видна эллипсоидная икринка, что позволяет утверждать о воспроизводстве вида в данном месте. Описываемая точка обнаружения расположена значительно ниже по течению р. Свияга, относительно упоминаемых в Красной книге мест встречи особей этого вида [10]. **Волжский подуст**, помимо речных условий, отмечается и в пределах Куйбышевского водохранилища. В разные годы молодь и взрослые особи этого вида обнаруживались в верховьях и низовьях Свияжского залива водохранилища [8; 10]. Наличие личинок и сеголеток еще ниже по течению, в Волжско-Свияжском участке водохранилища в 2009, 2011, 2014 и 2016 гг. позволяют утверждать о локальном сохранении воспроизводства вида и в условиях зарегулированного стока.

Среди амфибий и рептилий для **краснобрюхой жерлянки** следует отметить отсутствие в перечне мест обнаружений упоминаний об акватории Куйбышевского водохранилища. До зарегулирования в середине прошлого века этот вид был обычен в условиях пойменных водоемов Волги, но локально он сохранился и

до настоящего времени. В течение 2011–2016 гг. жерлянка практически ежегодно единично встречалась в условиях правого берега Волги. В 2015 и 2016 гг. она была обычна во временных водоемах Верхнеуслонского района. Помимо этого, в очерке по этому виду не указана информация по Алексеевскому [6] и Алькеевскому [9] районам. Взрослые особи и личинки **гребенчатого тритона** в 2009, 2011 и 2012 гг. также неоднократно обнаруживались в условиях бобровых прудов Верхнеуслонского района.

Наиболее крупной по числу видов группой среди позвоночных животных в Красной книге являются птицы. Список из 69 видов нуждается в дополнении. Ретроспективное рассмотрение разных изданий книги позволяет утверждать, что по непонятным причинам из перечня охраняемых видов первого издания [2] во второе издание [3] не вошли **полевой конек** и **крапивник** (табл. 2). Поскольку эти виды не занесены и в перечень исключенных, то и в последнем издании они должны быть указаны. Достаточно очевидным можно признать то обстоятельство, что объекты, входящие в Красную книгу РФ [11] и которые обитают или фиксируются на территории субъекта, должны входить в региональную Красную книгу [12–13]. К таким видам следует отнести **вертлявую камышовку**, о гнездовании которой на территории республики имеются сведения в литературе [14]. Это правило должно соблюдаться и для редкозалетных или не гнездящихся птиц, входящих в списки Красной книги РФ. В эту группу следует внести **белую куропатку** (*Lagopus lagopus*) и **степную тиркушку** (*Glareola nordmanni*).

Таблица 2

Список видов птиц, занесенных в Красную книгу Республики Татарстан [1–3], информация по которым нуждается в дополнении

Вид	Год издания		
	1995	2006	2016
Малая выпь <i>Ixobrychus minutus</i> (Linnaeus, 1766)	+	+	+
Лебедь-кликун <i>Cygnus cygnus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
Обыкновенный осоед <i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
Полевой лунь <i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	+	+	+
Степной лунь <i>Circus macrourus</i> (Gmelin, 1771)	–	+	+
Обыкновенная пустельга <i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	–	+	+
Серый журавль <i>Grus grus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
Камышница <i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
Травник <i>Tringa totanus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
Поручейник <i>Tringa stagnatilis</i> (Bechstein, 1803)	+	+	+
Большой кроншнеп <i>Numenius arquata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
Малая крачка <i>Sterna albifrons</i> Pallas, 1764	+	+	+
Ушастая сова <i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
Серая неясыть <i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758	+	+	+
Обыкновенный зимородок <i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
Удод <i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	+	+	+
Седой дятел <i>Picus canus</i> Gmelin, 1788	+	+	+
Зеленый дятел <i>Picus viridis</i> Linnaeus, 1758	+	+	+
Полевой конек <i>Anthus campestris</i> (Linnaeus, 1758)	+	?	–
Крапивник <i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	+	?	–
Вертялая камышевка <i>Megalurus paludicola</i> (Vieillot, 1817)	–	+	исключен

Согласно имеющимся материалам следует уточнить и информацию по характеру пребывания охраняемых птиц. Сведения о распространении **малой выпи** должны быть дополнены фактом ее обнаружения в городской черте Казани в условиях заросшей поймы р. Казанки в июле 2016 г. В очерке по **лебедю-кликуну** не отмечены его встречи в Верхнеуслонском районе [15]. Информацию карты-схемы к очерку по **полевому луню** и **обыкновенной пустельге** также можно дополнить точкой распространения данного вида в Алькеевском районе в достаточно пустом пространстве схемы у границы с Ульяновской областью [9]. В материалах очерка по **степному луню** и на карте-схеме к очерку следует добавить информацию о пребывании данного вида в Лаишевском районе. Этот вид встречался в июле 2015 г. по агроценозам в окрестностях аэропорта. В карту-схему по **обыкновенному осоеду** следует включить информацию об обнаружении данного вида в Алькеевском районе у границы с Ульяновской областью [9]. Уточнения требует очерк по **серому журавлю**, поскольку не указано гнездования вида в Алькеевском районе [9].

Камышница за последние десять лет неоднократно встречалась в условиях сохранившихся остатков озерно-болотного комплекса на территории Ново-Савиновского района г. Казани. Последняя встреча была в мае 2016 г. В очерках, посвященных таким куликам, как **поручейник** и **травник**, следует уточнить сведения об их обитании в Верхнеуслонском районе [15]. Информация по местам обнаружения **большого кроншнепа** может быть дополнена точками в Лаишевском районе у н.п. Сокуры и Столбище [16]. Очерк по **малой крачке** не включил данных об ее обнаружении на мелководьях Свяжского залива [15] и смежного участка Волжско-Свяжской поймы. Данные очерка и карты-схемы так-

же можно дополнить распространением и гнездованием данного вида в Алексеевском районе.

Данные карты-схемы по **ушастой сове** и материалы по **серой неясыти** также можно дополнить. В первом случае точкой в Алексеевском районе у р. Кама, а во втором – данными обнаружения в Алькеевском районе [9]. **Обыкновенный зимородок** в ходе работ 2012 г. неоднократно по несколько особей встречен на р. Малый Черемшан и оз. Белое Алькеевского района [9]. В очерке по **удоду** в список районов, где был встречен вид за последние 10 лет, следует включить Верхнеуслонский район, где он единично встречается на территории заказника «Свяжский» [15; личные сообщения авторов]. Информация очерков и карты-схемы по дятлам должна быть уточнена для двух видов. **Зеленый дятел** встречается и регулярно гнездится в Верхнеуслонском районе [6, 16; личные сообщения авторов]. **Седой дятел** обнаружен в Алькеевском районе [9].

В список охраняемых видов млекопитающих в последнем издании Книги вошел **заяц-беляк** (*Lepus timidus* Linnaeus, 1758). Его численность в значительной степени сократилась, что в первую очередь связано с уменьшением и фрагментацией лесных угодий на территории РТ. Вполне логично, что численность трофически связанной с зайцем **рыси** (*Lynx lynx* (Linnaeus, 1758)) [18] по этим же причинам должна сократиться в еще большей степени, и этот вид нуждается в занесении в состав Красной книги РТ. Также имеется дополняющая информация по ряду видов млекопитающих (табл. 3). **Прудовая ночница** в Алексеевском районе РТ обнаруживалась и позже указанного в очерке [19] времени, в последние 10 лет [6]. Данные карты-схемы по **водяной ночнице** можно дополнить точкой распространения данного вида в Алькеевском районе у границы с Ульяновской областью [9]. В очерке Красной

Список видов млекопитающих, занесенных в Красную книгу Республики Татарстан [1–3], информация по которым нуждается в дополнении

Вид	Год издания		
	1995	2006	2016
Прудовая ночница <i>Myotis dasycneme</i> (Boie, 1825)	+	+	+
Водяная ночница <i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1819)	+	+	+
Лесной нетопырь <i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling et Blasius, 1839)	+	+	+
Лесная соя <i>Dryomys nitedula</i> (Pallas, 1778)	+	+	+
Полчок <i>Glis glis</i> (Linnaeus, 1766)	+	+	+

книги по **лесному нетопырю** включены данные о распространении данного вида в Верхнеуслонском районе. Материалы Красной книги следует дополнить информацией о встрече **лесной соны** в Алексеевском и Рыбно-Слободском районах [6]. В очерке по еще одному виду сонь – **полчку** – дана несколько противоречивая информация. Несмотря на карту-схему, ссылки на источники информации по обитанию данного вида в Верхнеуслонском районе приведены до 2006 г. Сведения о встречах этого вида по береговым биотопам в указанном выше районе в последнее десятилетие не вошли в очерк.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, необходимо определить современный статус двух видов – полевого конька и крапивника, ошибочно выпавших из состава Красной книги РТ при ее переиздании в 2006 г., внести в состав охраняемых видов вертячую камышевку, степную тиркушку, белую куропатку и рысь. При составлении Книги не была учтена имеющаяся информация об обнаружении ряда охраняемых видов позвоночных животных. В связи с этим представлена уточняющая информация по обитанию в пределах РТ 4 видов рыб, 2 видов амфибий, 18 видов птиц и 5 видов млекопитающих, занесенных в последнее издание Красной книги РТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга Республики Татарстан. Казань: Идел-Пресс, 2016. 760 с.
2. Красная книга Республики Татарстан. Казань: Природа, 1995. 454 с.
3. Красная книга Республики Татарстан. Казань: Идел-Пресс, 2006. 822 с.
4. Галанина А.П. Эколого-географическая характеристика населения птиц: на примере района ГПКЗ «Свияжский»: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 2008.
5. Цветков С.А. Антропогенная трансформация фауны позвоночных особо охраняемых природных территорий южной части Волго-Мешинского междуречья (Республика Татарстан): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 2009.
6. Беспалов А.Ф. Фауна и население тетрапод низовий Казанки и Камы в условиях антропогенного воздействия): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 2010.
7. Хайрутдинов И.З. Экология рептилий урбанизированных территорий (на примере г. Казани): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 2010.
8. Аганин А.Н. Видовой состав, динамика численности и выживаемость молоди рыб в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 2012.
9. Беспалов А.Ф., Хайрутдинов И.З., Беляев А.Н., Петров Н.Г. Редкие виды позвоночных животных поймы реки Малый Черемшан (Алькеевский район РТ) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 5 (1). С. 377-379.
10. Галанин И.Ф., Пташкина О.А., Фролова Л.А., Сергеев А.С. Обнаружение редких видов рыб в верховьях Свияжского залива Куйбышевского водохранилища // Экология, эволюция и систематика животных: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Рязань, 2009. С. 199-200.
11. Красная книга России. URL: <http://redbookrf.ru> (дата обращения: 29.04.2017).
12. Методические указания по ведению Красной книги субъекта Российской Федерации. М.: Министерство природных ресурсов и экологии РФ, 2006. 20 с.
13. Иванов А.А. Отражение проблем сохранения биологического разнообразия в российском природоохранном законодательстве. Тольятти, 2016. 62 с.
14. Рахимов И.И., Мосалов А.А. Атлас-определитель птиц Республики Татарстан. Казань: Фолиант, 2008. 176 с.
15. Галанина А.П. Орнитофауна Свияжского залива Куйбышевского водохранилища и его окрестностей, Республика Татарстан, Россия // Фундаментальные и прикладные науки сегодня: материалы докладов 5 Междунар. науч.-практ. конф. (Fundamental and applied sciences today V). North Charleston, SC, USA, 2015. Т. 3. С. 1-4.
16. Ивлиев В.Г. Пространственно-временная неоднородность населения птиц в обустроенном агроландшафте Республики Татарстан. Казань: Новое знание, 2010. 203 с.
17. Беспалов А.Ф. О встречах краснокнижных видов животных в окрестностях ПП «Зоостанция КГУ» в 2012 г. // Биоразнообразие наземных и водных животных и зооресурсы: материалы I Всерос. науч. интернет-конф. Казань, 2013. С. 10-12.
18. Россолимо О.Л., Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Лисовский А.А., Спаская Н.Н., Борисенко А.В., Панютина А.А. Разнообразие млекопитающих. Ч. 1. М.: Изд-во КМК, 2004. 366 с.
19. Попов В.А. Млекопитающие Волжско-Камского края. Казань, 1960. 468 с.

Поступила в редакцию 29 июня 2017 г.

Галанин Игорь Федорович, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии и общей биологии, e-mail: Igor.Galanin@kpfu.ru

Галанина Анна Петровна, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, ассистент кафедры зоологии и общей биологии, e-mail: Anna.Galanina@kpfu.ru

Беспалов Александр Федорович, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии и общей биологии, e-mail: kerwood@mail.ru

UDC 502.72

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-855-860

ADDITIONS TO THE RED DATA BOOKS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

© I.F. Galanin, A.P. Galanina, A.F. Bepalov

Kazan (Volga region) Federal University

18 Kremlyovskaya St., Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, 420008

E-mail: Igor.Galanin@kpfu.ru, Anna.Galanina@kpfu.ru

Data about species of protected species of vertebrates, which was passed in the last edition of the Red Data Book of Republic of Tatarstan, were analyzed. It was proposed to clear up a status of two species and add four new species to the composition of the protected objects. New materials about localities of findings of protected species in territory of Republic were given.

Keywords: Red Data Book; vertebrates; Republic of Tatarstan

REFERENCES

1. *Krasnaya kniga Respubliki Tatarstan* [Red Data Book of the Republic of Tatarstan]. Kazan, Idel-Press Publ., 2016, 760 p. (In Russian).
2. *Krasnaya kniga Respubliki Tatarstan* [Red Data Book of the Republic of Tatarstan]. Kazan, Priroda Publ., 1995, 454 p. (In Russian).
3. *Krasnaya kniga Respubliki Tatarstan* [Red Data Book of the Republic of Tatarstan]. Kazan, Idel-Press Publ., 2006, 822 p. (In Russian).
4. Galanina A.P. *Ekologo-geograficheskaya kharakteristika naseleniya ptits: na primere rayona GPKZ «Sviyazhskiy»: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Ecological-Geographical Characteristics of Birds Population: Basing on the Example of State Nature Sanctuary "Sviyazhskiy". Cand. biol. sci. diss. abstr.]. Kazan, 2008. (In Russian).
5. Tsvetkov S.A. *Antropogennaya transformatsiya fauny pozvonochnykh osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy yuzhnoy chasti Volgo-Meshinskogo mezhdurech'ya (Respublika Tatarstan): avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Anthropogenic Transformation of Vertebrata Fauna of Specially Protected Natural Territories of Southern part of Volga-Mezhinskoe Interfluvium (the Republic of Tatarstan). Cand. biol. sci. diss. abstr.]. Kazan, 2009. (In Russian).
6. Bepalov A.F. *Fauna i naselenie tetrapod nizoviy Kazanki i Kamy v usloviyakh antropogennoy vozdeystviya: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Fauna and Population of Tetrapoda of Kazanka and Kama Lowlands in the Conditions of Anthropogenic Influence. Cand. biol. sci. diss. abstr.]. Kazan, 2010. (In Russian).
7. Khayrutdinov I.Z. *Ekologiya reptilyi urbanizirovannykh territoriy (na primere g. Kazani): avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Ecology of Reptiles of Urban Territories (basing on the Example of Kazan). Cand. biol. sci. diss. abstr.]. Kazan, 2010. (In Russian).
8. Ananin A.N. *Vidovoy sostav, dinamika chislennosti i vyzhivaemost' molodi ryb v verkhney chasti Volzhskogo plesa Kuybyshevskogo vodokhranilishcha: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Species Composition, Dynamics of the Population and Survival rate of Young Fish in Upper Part of Volga Reach of Kuybyshevskiy Reservoir. Cand. biol. sci. diss. abstr.]. Kazan, 2012. (In Russian).
9. Bepalov A.F., Khayrutdinov I.Z., Belyaev A.N., Petrov N.G. *Redkie vidy pozvonochnykh zhivotnykh poymy reki Malyy Cheremshan (Al'keevskiy rayon RT) [Rare vertebrates species of a flood plain of Small Cheremshan river (Alkeevsk region of TR)]. *Izvestiya Samar'skogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk – Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2014, vol. 16, no. 5 (1), pp. 377-379. (In Russian).*
10. Galanin I.F., Ptashkina O.A., Frolova L.A., Sergeev A.S. *Obnaruzhenie redkikh vidov ryb v verkhov'yakh Sviyazhskogo zaliva Kuybyshevskogo vodokhranilishcha [Finding out rare fish species in the upper lands of Sviyazhskiy bay of Kuybyshevskiy reservoir]. *Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Ekologiya, evolyutsiya i sistematika zhivotnykh»* [Proceedings of All-Russian Scientific-Practical Conference with International Participation "Ecology, Evolution and Systematics of Animals"]. Ryazan, 2009, pp. 199-200. (In Russian).*
11. *Krasnaya kniga Rossii* [Red Data Book of Russia]. Available at: <http://redbookrf.ru> (accessed 29.04.2017).
12. *Metodicheskie ukazaniya po vedeniyu Krasnoy knigi sub"ekta Rossiyskoy Federatsii* [Methodic Recommendations in the Red Data Book Maintenance of the Russian Federation Subject]. Moscow, Ministry of Natural Resources and the Environment of the Russian Federation Publ., 2006, 20 p. (In Russian).
13. Ivanov A.A. *Otrazhenie problem sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya v rossiyskom prirodookhrannom zakonodatel'stve* [Problems Reflection of Biological Diversity in Russian Ecological Activity Legislation]. Tolyatti, 2016, 62 p. (In Russian).
14. Rakhimov I.I., Mosalov A.A. *Atlas-opredelitel' ptits Respubliki Tatarstan* [Guide Atlas of Birds of the Republic of Tatarstan]. Kazan, Foliant" Publ., 2008, 176 p. (In Russian).
15. Galanina A.P. *Ornitofauna Sviyazhskogo zaliva Kuybyshevskogo vodokhranilishcha i ego okrestnostey, Respublika Tatarstan, Rossiya* [Ornithofauna of Sviyaga bay of Kuybyshevskoe reservoir and its surrounding areas, the Republic of Tatarstan, Russia]. *Materialy dokladov 5 Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Fundamental'nye i prikladnye nauki segodnya»* [Proceedings of reports of 5th International Scientific-Practical Conference "Fundamental and applied sciences today V"]. North Charleston, SC, USA, 2015, vol. 3, pp. 1-4. (In Russian).
16. Ivliev V.G. *Prostranstvenno-vremennaya neodnorodnost' naseleniya ptits v obustroennom agrolandshafte Respubliki Tatarstan* [Space and Time Inhomogeneity of Birds Population in the Developed Cultivated Land of the Republic of Tatarstan]. Kazan, Novoe znanie Publ., 2010, 203 p. (In Russian).

17. Bespalov A.F. *O vstrechakh krasnoknizhnykh vidov zhyvotnykh v okrestnostyakh PP «Zoostantsiya KGU» v 2012 g.* [About the frequency of occurrence of Red Data animals in the surrounding areas of PP “Zoostantsiya KGU” in 2012]. *Materialy I Vserossiyskoy nauchnoy internet-konferentsii «Bioraznoobrazie nazemnykh i vodnykh zhyvotnykh i zooresursy»* [Materials of 1st All-Russian Scientific Internet-Conference “Biodiversity of Land and Shellfish and Zooresources”]. Kazan, 2013, pp. 10-12. (In Russian).
18. Rossolimo O.L., Pavlinov I.Ya., Krusko S.V., Lisovskiy A.A., Spasskaya N.N., Borisenko A.V., Panyutina A.A. *Raznoobrazie mlekopitayushchikh. Ch. I.* [Diversity of Mammals. Part 1]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2004, 366 p. (In Russian).
19. Popov V.A. *Mlekopitayushchie Volzhsko-Kamskogo kraya* [Mammals of Volga-Kama Krai]. Kazan, 1960, 468 p. (In Russian).

Received 29 June 2017

Galanin Igor Fedorovich, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of Zoology and General Biology Department, e-mail: Igor.Galanin@kpfu.ru

Galanina Anna Petrovna, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Candidate of Biology, Assistant of Zoology and General Biology Department, e-mail: Anna.Galanina@kpfu.ru

Bespalov Aleksander Fedorovich, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor of Zoology and General Biology Department, e-mail: kerwood@mail.ru

Для цитирования: Галанин И.Ф., Галанина А.П., Беспалов А.Ф. Дополнения к Красной книге Республики Татарстан // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 855-860. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-855-860

For citation: Galanin I.F., Galanina A.P., Bespalov A.F. Dopolneniya k Krasnoy knige Respubliki Tatarstan [Additions to the Red Data Books of the Republic of Tatarstan]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 855-860. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-855-860 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 001.891.53
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-861-865

РОЛЬ ГЕНЕТИЧЕСКИХ КРИБАНКОВ В СОХРАНЕНИИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

© Э.Н. Гахова¹⁾, В.К. Утешев¹⁾, Н.В. Шишова¹⁾, Н.А. Ивличева¹⁾,
С.А. Каурова¹⁾, Л.И. Крамарова²⁾, Е.В. Мельникова¹⁾

¹⁾ Институт биофизики клетки РАН

²⁾ Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН

142290, Российская Федерация, Московская область, г. Пущино, ул. Институтская, 3

E-mail: gakhova@gmail.com

Статья посвящена современной актуальной проблеме – сохранению генетического материала редких и исчезающих видов животных в криобанках. Коротко рассматривается значение криобанков и методов биологии развития в программах сохранения генетической информации животных в течение десятилетий без утраты генетического стандарта. На примере экспериментального генетического криобанка в Институте биофизики клетки РАН (Пущино) показаны реальные возможности создания криоколлекций генетического материала и восстановления из него полноценных животных.

Ключевые слова: криоконсервация и банкирование генетических ресурсов; методы биологии развития; редкие и исчезающие виды животных; репродуктивные технологии

В связи со значительным негативным антропогенным воздействием на окружающую среду, изменением климата, обеднением генофонда и сокращением видового разнообразия природных биоценозов крайне актуальной является проблема сохранения генофонда редких и исчезающих видов животных и растений. Каждый вид обладает неповторимым генофондом, сложившимся в процессе эволюции, и утрата любого биологического вида может явиться угрозой как отдельным биоценозам, так и экологической системе в целом, поскольку все взаимосвязано и невозможно определить какие виды и в каких ситуациях могут быть наиболее значимыми (полезными). Виды, находящиеся под угрозой исчезновения вследствие сокращения их численности и ареалов, не смогут выжить без активного вмешательства человека, поэтому, в связи с увеличением темпов исчезновения видов, необходимо развитие фундаментальных и практических работ, направленных на сохранение генетического материала редких и исчезающих видов для последующей реставрации разрушенных экосистем [1–3].

В настоящее время единственный способ из всех известных, который может обеспечить сохранность генетического материала в течение многих десятков лет, – это криоконсервация, то есть замораживание и хранение живых биологических объектов в криобанках с возможностью восстановления их биологических функций после оттаивания [3–8].

В середине 1970 гг. профессор Б.Н. Вепринцев впервые высказал идею об использовании методов криобиологии в сочетании с методами биологии развития для сохранения редких и исчезающих видов. В 1978 г. на XIX Генеральной ассамблее Международного союза охраны природы (МСОП) Б.Н. Вепринцев озвучил суть идеи, над которой работал и с разъясне-

ниями которой в течение нескольких лет выступал в разных аудиториях. На основании предложений, прозвучавших в докладе, в составе комиссии по сохранению редких и исчезающих видов была создана рабочая группа по криоконсервации геномов.

К этому времени Б.Н. Вепринцев вместе с эмбриологом Н.Н. Ротт обосновали серию задач по криоконсервации и формированию генетических криобанков, а также разработали схему воссоздания животных из криоконсервированного материала с помощью методов биологии развития [3–4]. Собственно, был предложен третий уровень сохранения биологического разнообразия путем создания генетических криобанков в дополнение к двум другим: образованию системы особо охраняемых природных территорий (ключевых местобитаний редких видов) и разведение редких и исчезающих видов в неволе – парках, зоопарках, аквакультуре и т. д.

К 1980–1984 гг. была разработана программа исследований, в которой основная роль отводилась направлениям, необходимым для создания методов криоконсервации: выявлению оптимальных криозащитных агентов, созданию оптимальных криозащитных сред и т. п. [3]. Основные положения этой программы актуальны и в настоящее время.

В 1980-е гг. в Институте биофизики АН СССР была организована группа для создания научно-исследовательского криобанка. В 1989 г. впервые были получены финансовая поддержка Международного общественно-Фонда «За выживание и развитие человечества» на создание криобанка и финансирование программы «Низкотемпературный генетический банк промысловых и редких видов рыб и водных беспозвоночных». Такая поддержка объединила усилия ученых разных специальностей, и были достигнуты существенные успехи.

С самого начала создаваемый научно-исследовательский генетический криобанк был нацелен на криоконсервацию редких и исчезающих видов. Задолго до принятия известного документа «Конвенции о биологическом разнообразии» (Рио-де-Жанейро, 1992) в нашей группе уже было сформулировано понятие о праве каждого вида на существование и понимание того, что утрата одного из них может нарушить сложившееся равновесие в природе и необратимо изменить или уничтожить биоценоз и экосистему в целом. Поэтому в коллективе сложилось мнение, что криобанк должен содержать генетический материал как можно большего числа разных видов и тем самым иметь статус «Ноева ковчега».

Однако криоконсервация каждого отдельного объекта часто требует индивидуального подхода по подбору криозащитных агентов (криопротекторов), разработки сред, режимов замораживания-оттаивания, что, естественно, невозможно осуществлять на материале редких животных. Поэтому работы по созданию универсальных криосред и подбору режимов консервации проводились и проводятся сейчас на широком спектре животных, не относящихся к редким.

Еще раз подчеркнем, что особое значение для сохранения редких видов заключается в использовании комбинации методов криобиологии и биологии развития. Б.Н. Вепринцев вместе с Н.Н. Ротт [4] предложили схему реализации генетической информации из биоматериала криобанка, в которой обозначены принципиальные возможности воссоздания животных разными способами: путем межвидовой гибридизации, пересадкой ядер из соматических или зародышевых клеток в энуклеированную зиготу, межвидовым андрогенезом или гиногенезом, путем созревания и оплодотворения ооцитов *in vitro* и т.д. Многие из этих методов тогда еще не были разработаны, казались нереальными и в этой схеме были предсказаны авторами. К настоящему времени осуществлена межвидовая трансплантация эмбрионов и клеточных ядер [9], получены межвидовой андрогенез и гиногенез у позвоночных, один из важнейших путей реализации генетической информации из криоконсервированных половых продуктов [10–11]. Клонирование животных путем пересадки ядер взрослых соматических клеток в энуклеированную зиготу также оказалось возможным и к настоящему времени осуществлено на нескольких видах животных [12–14].

В нашей лаборатории (Институт биофизики АН СССР, сейчас – Институт биофизики клетки РАН (ИБК РАН), Пущино) осваивали и разрабатывали методы эмбриональной и клеточной инженерии. Впервые была осуществлена реконструкция зигот с применением принципиально новых методических приемов энуклеации и электро-стимулируемого слияния для введения ядра в клетку-реципиент [15]. Впервые были получены химерные зародыши посредством замены ядра в одном из бластомеров двухклеточных эмбрионов мышей на ядро зародыша мыши отличающегося генотипа [16]. Кроме того, были получены комбинационные химеры путем инъекции бластомера одного эмбриона под блестящую оболочку другого восьмиклеточного эмбриона мыши [16]. Было получено 38 химер разных линий мышей. Для проведения этих экспериментов сотрудниками лаборатории были разработаны и изготовлены специальные устройства и микрохирургические инструменты. В середине 1980 гг. была создана технология

клонирования эмбрионов (получение монозиготных близнецов млекопитающих) в основном на тот случай, если в криобанк было заложено недостаточное количество эмбрионов какого-либо редкого вида животного [17]. Большое значение придается способам культивирования зародышевых клеток, разработке методов получения материала для криоконсервации и трансплантации зародышей и других манипуляций без нанесения ущерба здоровью и жизни животного. Так, отработаны способы нехирургического вымывания и трансплантации эмбрионов у мелких животных [16; 18], разработаны методы прижизненного получения спермы и ооцитов амфибий после гормональной стимуляции [19], определения жизнеспособности ооцитов и зародышей с использованием непроникающих в клетки флуорохромов, что позволяет после отмывания красителя трансплантировать их животному-реципиенту [20], гипотермического сохранения и криоконсервации постмортальных сперматозоидов млекопитающих [21].

Как уже было сказано, криоконсервация на сегодня – наиболее перспективный и единственный способ длительного сохранения жизнеспособного биоматериала. Это стало возможным благодаря успехам в области криобиологии, изучающей механизмы устойчивости живой материи к воздействию отрицательных температур. Сохранение генофонда редких и исчезающих видов в замороженном состоянии в генетических криобанках позволяет:

- сохранить генетическую информацию животных в течение десятилетий без утраты генетического стандарта; согласно расчетам, хранение криоконсервированных клеток при температуре жидкого азота возможно в течение 10^{34} лет без появления заметного количества аномальных участков ДНК [22];
 - сохранить генетическое разнообразие редких видов;
 - избежать инбридинга, что неизбежно случается при содержании в неволе ограниченного поголовья животных;
 - обеспечить возможности для селекционно-генетических работ;
 - сократить (или прекратить) разведение видов, которые не используются в данное время;
 - позволяет упростить обмен генетическим материалом путем транспортировки замороженных половых продуктов вместо живых животных;
 - позволяет сохранять генетический стандарт исходных видов при работах, связанных с развитием генной инженерии (получение трансгенных животных, создание гибридов и др.);
 - криобанк дает возможность быстро восстановить коллекцию животных после инфекций, эпидемий, природных и социальных катаклизмов и др.;
 - дает возможность создать достаточно полную генетическую коллекцию разных видов, что позволяет практически неограниченная емкость криохранилищ.
- Следует отметить, что криобанки генетических ресурсов стимулируют развитие других биологических дисциплин: расширяют исследования в области фундаментальной репродуктивной технологии и генетического управления редкими популяциями животных, развивают прикладные аспекты ветеринарной медицины, способствуют систематизации информационных данных с помощью глобального мониторинга и компьютеризации [5].

В настоящее время научно-исследовательский Генетический криобанк ИБК РАН продолжает традиции, которые были заложены более 35 лет тому назад. Сейчас в задачи криобанка входит проведение фундаментальных научных исследований в области криобиологии: изучение механизмов криоповреждений и криоустойчивости, исследование защитных свойств синтезированных и природных (антифризы) криопротекторов, создание оптимальных криозащитных сред, разработка методов криоконсервации одноклеточных и многоклеточных биообъектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время в криохранилище криобанка ИБК РАН находятся криоколлекции биоматериала животных: сперма нескольких видов морских беспозвоночных (морские ежи, трепанг) и амфибий; нескольких видов рыб, в том числе редких; 3 видов редких птиц (стерх, даурский журавль, японский журавль), более 20 видов млекопитающих, из которых 15 видов включены в Красную книгу России и Красный список МСОП, уязвимых и находящихся под угрозой исчезновения (например, японская макака, винторогий козел, зубр, северный морской котик, амурский тигр, дальневосточный леопард и др.). Помимо спермы, в криобанке сохраняются личинки морских ежей, усонюгих раков, зародышевые клетки амфибий. Кроме биоматериала животных, в криохранилище сохраняются ткани (меристема) и семена более 60 дикорастущих видов травянистых растений, большая часть которых относится к лекарственным и занесена в Красную книгу. Работы проводятся совместно с учеными других заинтересованных организаций (научно-исследовательские институты, зоопарки, заповедники, сельскохозяйственные и рыбохозяйственные организации).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Флинт В.Е. Сохранение редких видов в России (теория и практика) // Сохранение и восстановление биоразнообразия. М.: Науч. и учебно-метод. центр, 2002. С. 7-58.
2. Веприцев Б.Н., Ротт Н.Н. О возможностях восстановления исчезающих видов животных из их консервированных геномов // Консервация генетических ресурсов. Пушино: НЦБИ АН СССР, 1978. 16 с.
3. Веприцев Б.Н., Ротт Н.Н. Проблема сохранения генофонда // Консервация генетических ресурсов. Пушино: НЦБИ АН СССР, 1984. 48 с.
4. Vepriyev B.N., Rott N.N. Conserving genetic resources of animal species // Nature. 1979. V. 280. P. 633-634.

5. Genome resource banking for wild species conservation. An Overview, a Strategy, a Draft Policy Statement and Background Documentation. Singapore: CBSG, SSC, IUCN, 1991. 520 p.
6. Gakhova E.N. Genetic cryobanks for conservation of biodiversity. The development and current status of this problem in Russia // Cryo-Letters, suppl. 1998. № 1. P. 57-64.
7. Cryobanking the genetic resource. Wildlife conservation for the future? / eds. P.F. Watson and W.V. Holt. London: Taylor & France, 2001. 463 p.
8. Криоконсервация генетических ресурсов. Современное состояние, проблемы и перспективы: материалы Междунар. конф. Пушино, 2014. Т. 10. 232 с.
9. Амстлавский С.Я. Межвидовая трансплантация эмбрионов и клеточных ядер как подход к сохранению исчезающих видов млекопитающих // Онтогенез. 2006. Т. 37. № 1. С. 3-11.
10. Грушина А.С., Рекубратский А.В. Андрогенез у рыб, или только из мужского семени // Природа. 2006. № 11. С. 25-32.
11. Komen H., Thorgaard G.H. Androgenesis, gynogenesis and the production of clones in fishes: A review // Aquaculture. 2007. V. 269. P. 150-173.
12. Tian X.C., Kubota Ch., Enright B., Yang X. Cloning animals by somatic cell nuclear transfer – biological factors // Reprod. Biol. Endocrinol. 2003. V. 1. № 98. DOI: 10.1186/1477-7827-1-98.
13. Lee S., Zhao M., No J., Nam Y., Im G.S., Hur T.Y. Dog cloning with in vivo matured oocytes obtained using electric chemiluminescence immunoassay-predicted ovulation method // PLoS One. 2017. V. 12. № 3. p. e0173735. DOI: 10.1371/journal.pone.0173735.
14. Kuwayama H., Tanabe Y., Wakayama T., Kishigami S. Birth of cloned mice from vaginal smear cells after somatic cell nuclear transfer // Theriogenology. 2017. V. 94. P. 79-85.
15. Чайлахян Л.М., Веприцев Б.Н., Свиридова Т.И., Никитин В.А. Электростимулируемое слияние клеток в клеточной инженерии // Биофизика. 1987. Т. 32. № 5. С. 874-887.
16. Зубин М.Н. Исследование условий получения межлинейных химер мышей: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ИБР РАН, 1989.
17. Никитин В.А., Соболев А.С. Использование технологий эмбрионального и соматического клонирования для сохранения и воспроизводства исчезающих видов животных // Ветеринарная патология. 2007. № 1. С. 39-41.
18. Зубин М.Н. Нехирургическая трансплантация зародышей у мышей // Онтогенез. 1987. Т. 18. № 4. С. 434-437.
19. Uteshev V.K., Kaurova S.A., Shishova N.V., Kramarova L.I., Browne R.K., Gakhova E.N. Current reproductive and cryopreservation technologies in herpetology // Russ. J. Herpetol. 2015. V. 22. № 2. P. 143-144.
20. Melnikova E.V., Karnaukhov V.N., Yashin V.A., Uteshev V. K. Express-diagnosis of viability of mammalian eggs and embryos // Studia biophysica. 1986. V. 112. № 1. P. 89-94.
21. Maksudov G.Yu., Shishova N.V., Katkov I.L. In the cycle of life: cryopreservation of post-mortem sperm as a valuable source in restoration of rare and endangered species // Endangered Species: New Research / eds.: A. Columbus, L. Kuznetsov. N. Y.: Nova Sci. Publ., 2009. P. 189-240.
22. Виленчик М.М. Сколько лет можно хранить зародышевые клетки в криоконсервированном состоянии без существенного повреждения их генома // Консервация генетических ресурсов. Пушино: НЦБИ АН СССР, 1988. 42 с.

БЛАГОДАРНОСТИ: Работа была выполнена с использованием материалов экспериментального генетического криобанка Института биофизики клетки РАН, г. Пушино.

Поступила в редакцию 29 июня 2017 г.

Гахова Эдит Николаевна, Институт биофизики клетки РАН, г. Пушино, Московская область, Российская Федерация, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: gakhova@gmail.com

Утешев Виктор Константинович, Институт биофизики клетки РАН, г. Пушино, Московская область, Российская Федерация, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: uteshev-cryobank@mail.ru

Шишова Наталья Владимировна, Институт биофизики клетки РАН, г. Пушино, Московская область, Российская Федерация, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: cryopreservation@list.ru

Ивличева Наталья Александровна, Институт биофизики клетки РАН, г. Пушино, Московская область, Российская Федерация, кандидат биологических наук, научный сотрудник, e-mail: ivlicheva.nat@gmail.com

Каурова Светлана Анатольевна, Институт биофизики клетки РАН, г. Пушино, Московская область, Российская Федерация, старший научный сотрудник, e-mail: sakaurova@mail.ru

Крамарова Людмила Ивановна, Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, г. Пушино, Московская область, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: lu_da_kramarova@rambler.ru

Мельникова Евгения Валентиновна, Институт биофизики клетки РАН, г. Пушино, Московская область, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: emelnikova@icb.psn.ru

UDC 001.891.53

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-861-865

THE ROLE OF GENETIC CRYOBANKS IN THE CONSERVATION OF RARE AND ENDANGERED ANIMALS

© E.N. Gakhova¹⁾, V.K. Uteshev¹⁾, N.V. Shishova¹⁾, N.A. Ivlicheva¹⁾,
S.A. Kaurova¹⁾, L.I. Kramarova²⁾, E.V. Melnikova¹⁾

¹⁾Institute of Cell Biophysics of RAS

²⁾Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of RAS

3 Institutskaya St., Pushchino, Moscow province, Russian Federation, 142290

E-mail: gakhova@gmail.com

The subject of this review is preservation of genetic material of rare and endangered animal species in cryobanks. The importance of cryobanks and developmental biology methods in programs for the long-term high-standard preservation of animal genetic material is briefly discussed. The possibilities for the establishment of cryo-collections of genetic material and recovery of animals are shown using the Experimental Genetic Cryobank at the Institute of Cell Biophysics, RAS (Pushchino) as an example.

Keywords: cryopreservation and genetic resource banking; methods of developmental biology; rare and endangered species; reproductive technology

REFERENCES

1. Flint V.E. Sokhranenie redkikh vidov v Rossii (teoriya i praktika) [Preservation of rare species in Russia (theory and practice)]. *Sokhranenie i vosstanovlenie bioraznoobraziya* [Preservation and Rehabilitation of Biodiversity]. Moscow, Scientific and Academic Centre Publ., 2002, pp. 7-58. (In Russian).
2. Veprintsev B.N., Rott N.N. O vozmozhnostyakh vosstanovleniya ischezayushchikh vidov zhivotnykh iz ikh konservirovannykh genomov [About the capacity to reconstruct the declining species of animals and their conserved genomes]. *Konservatsiya geneticheskikh resursov* [Conservation of Genetic Resources]. Pushchino, Scientific Centre of Biological Researches of Academy of Sciences of the USSR, 1978, 16 p. (In Russian).
3. Veprintsev B.N., Rott N.N. Problema sokhraneniya genofonda [The problem of genofond preservation]. *Konservatsiya geneticheskikh resursov* [Conservation of Genetic Resources]. Pushchino, Scientific Centre of Biological Researches of Academy of Sciences of the USSR, 1984, 48 p. (In Russian).
4. Veprintsev B.N., Rott N.N. Conserving genetic resources of animal species. *Nature*, 1979, vol. 280, pp. 633-634.
5. *Genome resource banking for wild species conservation. An Overview, a Strategy, a Draft Policy Statement and Background Documentation*. Singapore, CBSG, SSC, IUCN, 1991, 520 p.
6. Gakhova E.N. Genetic cryobanks for conservation of biodiversity. The development and current status of this problem in Russia. *Cryo-Letters, suppl.*, 1998, no. 1, pp. 57-64.
7. Watson P.F., Holt W.V. (eds.). *Cryobanking the genetic resource. Wildlife conservation for the future?* London, Taylor & France, 2001, 463 p.
8. *Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii «Kriokonservatsiya geneticheskikh resursov. Sovremennoe sostoyanie, problemy i perspektivy»* [Materials of International Conference "Cryoconservation of Genetic Resources. Modern State, Problems and Prospects"]. Pushchino, 2014, vol. 10, 232 p. (In Russian).
9. Amstilavskiy S.Ya. Mezhdovidovaya transplantatsiya embrionov i kletochnykh yader kak podkhod k sokhraneniyu ischezayushchikh vidov mlekopitayushchikh [Interspecies embryo and nuclei transfer as an approach to endangered mammalian species conservation]. *Ontogenez – Russian Journal of Developmental Biology*, 2006, vol. 37, no. 1, pp. 3-11. (In Russian).
10. Grunina A.S., Rekrubratskiy A.V. Androgenez u ryb, ili tol'ko iz muzhskogo semeni [Androgenesis in Fishes, or from Male Semen Only]. *Priroda – Nature*, 2006, no. 11, pp. 25-32. (In Russian).
11. Komen H., Thorgaard G.H. Androgenesis, gynogenesis and the production of clones in fishes: A review. *Aquaculture*, 2007, vol. 269, pp. 150-173.
12. Tian X.C., Kubota Ch., Enright B., Yang X. Cloning animals by somatic cell nuclear transfer – biological factors. *Reprod. Biol. Endocrinol.*, 2003, vol. 1, no. 98. DOI: 10.1186/1477-7827-1-98.
13. Lee S., Zhao M., No J., Nam Y., Im G.S., Hur T.Y. Dog cloning with in vivo matured oocytes obtained using electric chemiluminescence immunoassay-predicted ovulation method. *PLoS One*, 2017, vol. 12, no. 3, p. e0173735. DOI: 10.1371/journal.pone.0173735.
14. Kuwayama H., Tanabe Y., Wakayama T., Kishigami S. Birth of cloned mice from vaginal smear cells after somatic cell nuclear transfer. *Theriogenology*, 2017, vol. 94, pp. 79-85.
15. Chaylakhyan L.M., Veprintsev B.N., Sviridova T.I., Nikitin V.A. Elektrostimuliruemo sliyanie kletok v kletochnoy inzhenerii [Stimulation current cell fusion in cell engineering]. *Biofizika – Biophysics*, 1987, vol. 32, no. 5, pp. 874-887. (In Russian).
16. Zubin M.N. *Issledovanie usloviy polucheniya mezhlainykh khimer myshey: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Research of Conditions of Mice Chimaera Getting. Cand. biol. sci. diss. abstr.]. Moscow, IDB RAS Publ., 1989. (In Russian).

17. Nikitin V.A., Sobolev A.S. Ispol'zovanie tekhnologiy embrional'nogo i somaticheskogo klonirovaniya dlya sokhraneniya i vosproizvodstva ischezayushchikh vidov zhiivotnykh [The use of embryonary and somatic cloning for preservation and reproduction of endangered animal species]. *Veterinarnaya patologiya – Veterinary Pathology*, 2007, no. 1, pp. 39-41. (In Russian).
18. Zubin M.N. Nekhirurgicheskaya transplantatsiya zarodyshey u myshey [Nonsurgical transplantation of mice fetus]. *Ontogenez – Russian Journal of Developmental Biology*, 1987, vol. 18, no. 4, pp. 434-437. (In Russian).
19. Uteshev V.K., Kaurova S.A., Shishova N.V., Kramarova L.I., Browne R.K., Gakhova E.N. Current reproductive and cryopreservation technologies in herpetology. *Russ. J. Herpetol.*, 2015, vol. 22, no. 2, pp. 143-144.
20. Melnikova E.V., Karnaukhov V.N., Yashin V.A., Uteshev V. K. Express-diagnosis of viability of mammalian eggs and embryos. *Studia biophysika*, 1986, vol. 112, no. 1, pp. 89-94.
21. Maksudov G.Yu., Shishova N.V., Katkov I.L. In the cycle of life: cryopreservation of post- mortem sperm as a valuable source in restoration of rare and endangered species. In: Columbus A., Kuznetsov L. (eds.). *Endangered Species: New Research*. New York, Nova Sci. Publish., 2009, pp. 189-240.
22. Vilenchik M.M. Skol'ko let mozno khranit' zarodyshevye kletki v kriokonservirovannom sostoyanii bez sushchestvennogo povrezhdeniya ikh genoma [For how many years can embryo cells be kept in cryoconserved state without essential damage]. *Konservatsiya geneticheskikh resursov* [Conservation of Genetic Resources]. Pushchino, 1988, 42 p. (In Russian).

ACKNOWLEDGEMENTS: The work was carried out using materials of experimental genetic cryobank of Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino.

Received 29 June 2017

Gakhova Edith Nikolaevna, Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow province, Russian Federation, Candidate of Biology, Leading Research Worker, e-mail: gakhova@gmail.com

Uteshev Victor Konstantinovich, Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow province, Russian Federation, Candidate of Biology, Leading Research Worker, e-mail: uteshev-cryobank@mail.ru

Shishova Natalia Vladimirovna, Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow province, Russian Federation, Candidate of Biology, Leading Research Worker, e-mail: cryopreservation@list.ru

Ivlicheva Natalia Aleksandrovna, Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow province, Russian Federation, Candidate of Biology, Research Worker, e-mail: ivlicheva.nat@gmail.com

Kaurova Svetlana Anatolevna, Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow province, Russian Federation, Senior Research Worker, e-mail: sakaurova@mail.ru

Kramarova Ludmila Ivanovna, Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow province, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker, e-mail: luda_kramarova@rambler.ru

Melnikova Eugenia Valentinovna, Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow province, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker, e-mail: emelnikova@icb.psn.ru

Для цитирования: Гахова Э.Н., Утешев В.К., Шишова Н.В., Ивличева Н.А., Каурова С.А., Крамарова Л.И., Мельникова Е.В. Роль генетических криобанков в сохранении редких и исчезающих видов животных // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 861-865. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-861-865

For citation: Gakhova E.N., Uteshev V.K., Shishova N.V., Ivlicheva N.A., Kaurova S.A., Kramarova L.I., Melnikova E.V. Rol' geneticheskikh kriobankov v sokhranenii redkikh i ischezayushchikh vidov zhiivotnykh [The role of genetic cryobanks in the conservation of rare and endangered animals]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 861-865. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-861-865 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 502.3/7

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-866-870

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ОХРАНЫ РЕДКИХ ВИДОВ ФАУНЫ РЕГИОНА

© С.Н. Гашев

Тюменский государственный университет
625043, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Пирогова, 3
E-mail: gsn-61@mail.ru

Рассмотрена существующая система особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в южной административной части Тюменской области. Сделан вывод о том, что существующая система ООПТ на юге Тюменской области носит несистемный характер, так как ориентирована только на уникальность объектов и не нацелена на охрану типичных местообитаний; она не интегрирована в единую сеть; не охраняется должным образом, а поэтому для выполнения функций по охране популяций редких видов и их местообитаний нуждается в существенной модификации, подразумевающей как обеспечение обменом животными по «зеленым коридорам» существующих ООПТ, так и создание новых ООПТ, в том числе более высокого ранга. Предложена организация природного парка в лесостепной части области в пределах Тоболо-Ишимского междуречья на границе с Республикой Казахстан, сочетающего заповедные участки для охраны местообитаний и воспроизводства лесостепных и степных видов, которые составляют большинство в списке редких видов, включенных в Красную книгу области, с рекреационными зонами и территориями с регламентированным природопользованием.

Ключевые слова: Красная книга; особо охраняемые природные территории; охрана биоразнообразия; позвоночные животные; Тюменская область

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение биологического разнообразия является одной из приоритетных задач на государственном уровне с учетом того, что Россия ратифицировала Конвенцию о биологическом разнообразии, выработанную на конференции в Рио-де-Жанейро в 1992 г. [1]. Традиционно одной из эффективных форм охраны биологического разнообразия региона, в том числе наиболее уязвимых элементов этого разнообразия – редких видов, являются особо охраняемые природные территории (ООПТ) разного статуса: от памятников природы до природных парков и государственных заповедников (статья 23 Федерального закона «О животном мире» [2]). Естественно, что роль каждой из форм ООПТ в охране редких видов совершенно различна. Кроме того, сейчас уже практически не дискутируется вопрос о том, что роль ООПТ в охране биологического разнообразия региона значительно повышается, когда разные формы их дополняют друг друга в составе продуманной системы, оформленной в территориально-функциональную сеть. Некоторые аспекты и предложения по модернизации такой сети на административном юге Тюменской области (регион 72) мы рассматриваем в настоящей статье.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Одним из первых и необходимых этапов охраны биологического разнообразия является его инвентаризация. Именно в ходе инвентаризации выявляются виды либо редкие, либо нуждающиеся в охране в связи с

состоянием популяций и их динамикой в последнее время. Составление полных списков наземных позвоночных Тюменской области базировалось на ряде фаунистических сводок по Западной Сибири, но впервые было реализовано С.П. Арефьевым с соавт. [3]. В дальнейшем списки были уточнены по отдельным таксономическим группам и опубликованы в виде каталогов [4–7 и др.]. Эти и другие последующие работы, проведенные в том числе и автором настоящей статьи, позволили сформировать Перечень редких видов, рекомендованных к включению в новое издание Красной книги Тюменской области [8]. В этот перечень вошло 314 видов животных, растений и грибов, в том числе 69 видов позвоночных животных. Причем распределение их по территории административного юга Тюменской области весьма неравномерно: так, в лесостепи встречаются 45 видов (65,2 %) и **только** в лесостепи обитают 28 видов (40,6 %). Это выглядит вполне ожидаемым, учитывая, что именно лесостепные виды на северной границе своего ареала и являются естественно редкими в Тюменской области, большая часть территории которой относится к лесной зоне.

Комментируя совокупность ООПТ на территории юга Тюменской области, мы можем констатировать достаточно большой их спектр по форме и назначению [9]. Так, по мнению администрации области, в целях сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, а также обеспечения экологической стабильности региона в Тюменской области создана и развивается **система** ООПТ, история формирования которых уходит в 1960-е гг., когда 25 июля 1963 г. решением Тюменского облисполкома были организованы 6 за-

казников в Ярковском, Юргинском, Исетском, Вагайском и Тюменском районах. В 1968 г. были созданы первые памятники природы. По состоянию на 1 января 2017 г. в Тюменской области учреждено 96 ООПТ регионального значения (36 заказников, 59 памятников природы и полигон экологического мониторинга), общая площадь которых составляет 828 тыс. га. На территории области функционируют 2 заказника федерального значения («Белоозерский» в Армизонском районе и «Тюменский» в Нижнетавдинском) общей площадью 72 тыс. га, а также существуют 6 ключевых орнитологических территорий (КОТР) [10–11] и водно-болотное угодье международного значения «Тоболо-Ишимская лесостепь» [12]. Распределение ООПТ по территории области приведено на рис. 1.

Кроме того, Постановлением правительства Тюменской области от 30 декабря 2014 г. № 735-п «О мероприятиях по определению и резервированию земель особо охраняемых природных территорий регионального значения» (в редакции от 15.07.2016 г.) утверждена Схема развития и размещения системы особо охраняемых природных территорий регионального значения Тюменской области на 2015–2019 гг.: для государственных нужд для создания ООПТ зарезервированы 29 (в настоящий момент – 30) земельных участков общей площадью 864724,42 га, на которых расположены уникальные, эталонные, особо ценные природные комплексы и компоненты.

Перечень ООПТ более, чем представительный, однако, анализируя его, приходим к выводу, что он, к сожалению, не является в полной мере «системой», не интегрирован в единую сеть ООПТ, а вследствие этого не вполне выполняет свои задачи по сохранению видового разнообразия.

Во-первых, специальный штат по охране ООПТ имеют только заказники федерального значения, которых в области всего 2, и они при всем желании и надлежащем функционировании просто не в состоянии обеспечить охрану местообитаний большинства нуждающихся в этом видов, так как сравнительно невелики по площади и не охватывают всех типов местообитаний. Заказники регионального значения охраняются штатом районной охотинспекции, от которой в сложившихся экономических условиях трудно ожидать специального пристального внимания именно к ним. Остальные ООПТ (особенно памятники природы) фактически специально никем не охраняются. Определенное значение имеет только сам их юридический статус, частично регламентирующий природопользование и изъятие земель под хозяйственные нужды. Конечно, и это хорошо, но в условиях отсутствия фактического контроля над соблюдением этого охранного статуса резервирование все новых и новых участков дискредитирует саму идею охраны биоразнообразия. Имеющиеся на территории области КОТР не могут охраняться только силами общественных «смотрителей КОТР»,

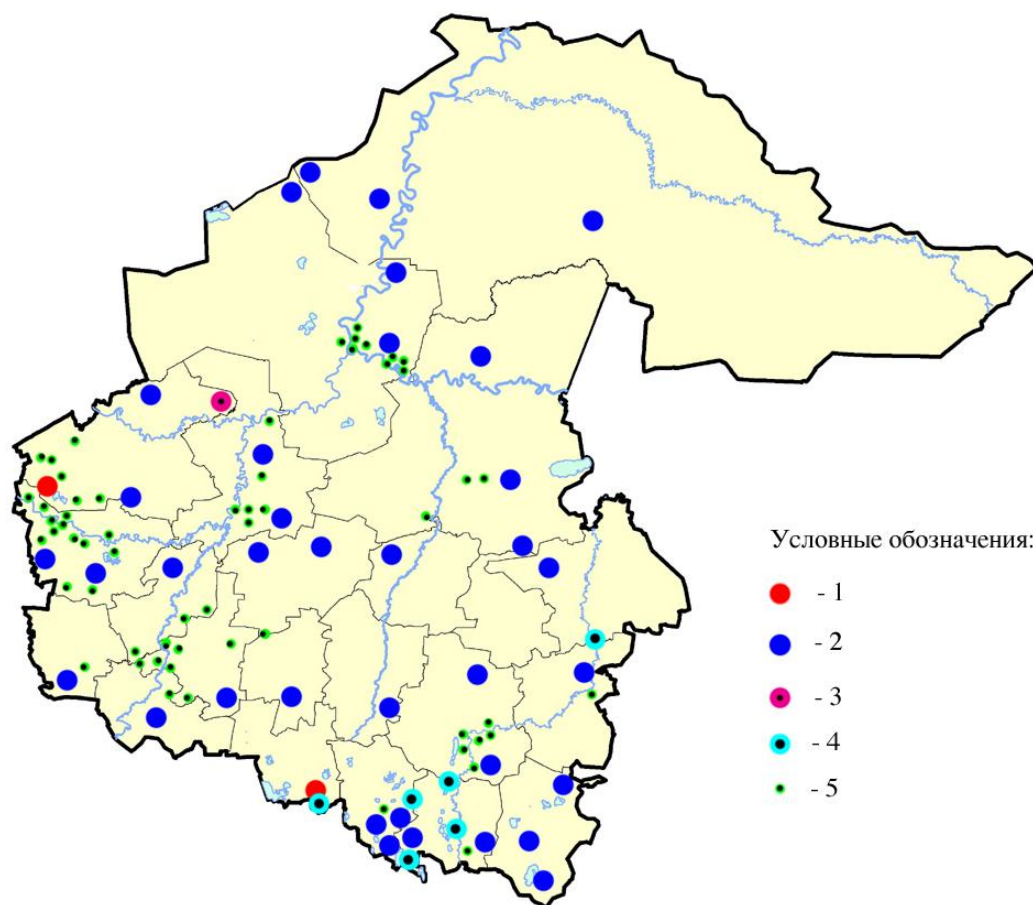


Рис. 1. Расположение ООПТ на территории административного юга Тюменской области: 1 – заказники федерального значения; 2 – заказники регионального значения; 3 – полигон экологического мониторинга; 4 – ключевые орнитологические территории; 5 – памятники природы

если бы даже таковые существовали. Водно-болотное угодье «Тоболо-Ишимская лесостепь» занимает значительную площадь, располагаясь на территории разных административных районов, и в силу уже хотя бы этого фактора не имеет специального штата охраны. Ну, и, наконец, полигон экологического мониторинга в Нижне-Тавдинском районе, призванный проводить длительные научные наблюдения за одной из фоновых территорий области (что, безусловно, недостаточно!), фактически прекратил реальное выполнение своих функций.

Во-вторых, сама совокупность ООПТ не являет собой системы, ибо отсутствуют системные принципы ее организации. Отдельные ООПТ области в большинстве своем организованы по принципу «уникальности», что естественно, но недостаточно, так как для эффективной охраны всего биоразнообразия региона нужна охрана и типичных местообитаний или ландшафтных комплексов.

В-третьих, даже продуманная система ООПТ с надлежащим уровнем охраны не будет эффективна, если не будет представлять собой **сеть** ООПТ. В сети отдельные ООПТ должны быть объединены по возможности «зелеными коридорами», обеспечивающими обмен популяций особями, а также миграции, связанные с кормовыми, репродуктивными и иными процессами. Если в современных социально-экономических условиях практически нельзя специально выделить такие коридоры, то должна быть по возможности устранена разобщенность ООПТ за счет организации специальных переходов через различные линейные коммуникации и, в первую очередь, через автотрассы и железные дороги.

Устранение этих недостатков, на наш взгляд, существенно повысит эффективность системы ООПТ юга области при сохранении биологического разнообразия в целом, и редких видов, нуждающихся в охране.

Кроме того, безусловно, недостаточным, но необходимым, на наш взгляд, является возвращение к идее создания лесостепного заповедника на юге Тюменской области (где в настоящее время нет ни одного заповедника!), призванного сохранить не только уникальные, но и типичные местообитания для целого комплекса видов, среди которых более половины редких, включенных в Красные книги. Мы предлагали создать заповедник фактически на территории существующего водно-болотного угодья Международного значения «Тоболо-Ишимская лесостепь», причем туда вошел бы один заказник федерального значения («Белозерский»), целый ряд заказников регионального значения и значительная часть памятников природы и КОТР. Учитывая высокую хозяйственную освоенность территории, эта идея не была реализована в конце XX столетия и, по-видимому, в таком виде не будет реализована и сейчас. Поэтому мы предлагаем ее трансформацию, предусматривающую создание не заповедника, а природного парка. С одной стороны, функциональное зонирование территории позволит не полностью запретить, а регламентировать хозяйственную деятельность на этой тер-

ритории, а с другой – в пределах парка будут созданы заповедные зоны полного покоя. Последние имели бы реальный охранный статус, если бы были приурочены к 10-километровой приграничной зоне с Казахстаном, где посещение людей и так ограничено. Кроме того, именно статус Природного парка позволил бы вместе с охранный функцией развивать, например, и рекреационную, так как на этой территории расположены интересные природные («Марьино ущелье», «Ишимские бугры», «Синицынский бор» и др.) и исторические объекты (Ингальская долина и т. д.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно констатировать, что существующая система ООПТ на юге Тюменской области носит несистемный характер, не интегрирована в единую сеть, а поэтому для выполнения функций по охране популяций редких видов и их местообитаний нуждается в существенной модификации, подразумевающей как обеспечение обменом животными существующих ООПТ, так и создание новых ООПТ, в том числе более высокого ранга (природный парк) в лесостепи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Котьюг В.А.* Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июль, 1992). Информационный обзор. Новосибирск, 1992. 62 с.
2. О животном мире: Федеральный закон от 24.04.1995 г. № 52-ФЗ (ред. от 21.11.2011). Доступ из СПС КонсультантПлюс.
3. *Арефьев С.П., Гашев С.Н., Селоков А.Г.* Биологическое разнообразие и географическое распространение позвоночных животных Тюменской области // *Западная Сибирь – проблемы развития.* Тюмень, 1994. С. 92-116.
4. База данных «Рабочее место орнитолога» / Гашев С.Н. Свидетельство № 2012620405 (зарегистрировано в Реестре баз данных 3 мая 2012 г.).
5. База данных «Рабочее место териолога» / Гашев С.Н., Сорокина Н.В., Хританько О.А. Свидетельство № 2013620056 (зарегистрировано в Реестре баз данных 9 января 2013).
6. *Гашев С.Н.* Млекопитающие Тюменской области. Справочник-определитель. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. 336 с.
7. *Гашев С.Н., Сазонова Н.А.* Герпетофауна Тюменской области, 2002. URL: <http://www.herptyumen.narod.ru/> (дата обращения: 12.05.2016).
8. О перечне видов, подлежащих занесению в Красную книгу Тюменской области: постановление Правительства Тюменской области от 14.04.2017 г. № 145-п. URL: <http://docs.cntd.ru/document/906604509> (дата обращения: 12.05.2017).
9. ООПТ Тюменской области: сайт. URL: http://admtymen.ru/ogv_ru/about/ecology/nation_territory/more.htm?id=10940050@cmsArticle (дата обращения: 14.05.2017).
10. *Гашев С.Н., Шаповалов С.И., Попов Н.Я. и др.* Результаты обследования КОТР на лесостепном юге Тюменской области в 2002 году // *Ключевые орнитологические территории.* 2003. № 2 (18). С. 42-44.
11. Ключевые орнитологические территории России. Т. 2. Ключевые орнитологические территории международного значения в Западной Сибири / под ред. С.А. Букреева. М.: Союз охраны птиц России, 2006. 334 с.
12. Водно-болотные угодья России. Т. 3. Водно-болотные угодья, внесенные в перспективный список Рамсарской конвенции. М.: Wetlands International, 2000. 490 с.

Поступила в редакцию 25 мая 2017 г.

Гашев Сергей Николаевич, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой зоологии и эволюционной экологии животных, e-mail: gsn-61@mail.ru

UDC 502.3/7
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-866-870

**MODERNIZATION OF THE SYSTEM OF ESPECIALLY PROTECTED
NATURAL TERRITORIES OF THE SOUTH OF TYUMEN PROVINCE
AS THE CONDITION FOR THE EFFECTIVE PROTECTION OF RARE SPECIES
OF THE FAUNA OF THE REGION**

© S.N. Gashev

Tyumen State University
3 Pirogov St., Tyumen, Russian Federation, 625043
E-mail: gsn-61@mail.ru

The existing system of especially protected natural territories (EPNT) in the southern administrative part of the Tyumen province is considered. It is concluded that the existing system of EPNT in the South of the Tyumen province is non-systemic, as it focused only on the uniqueness of the objects and aims to protect the typical habitats. It is not integrated into a single network; not protected properly, and therefore, to perform functions for the protection of populations of rare species and their habitats needs to be modified, implying as ensuring the exchange of animals on the “green corridors” of existing EPNT and establish new EPNT, including higher grade. It is proposed to organize the natural Park in the forest-steppe region within Tobolo-Ishim interfluves on the border with the Republic of Kazakhstan, combining reserved areas to protect habitats and reproduction of forest-steppe and steppe species, which constitute the majority in the list of rare species included in the Red Data Book of the province, with recreational areas and territories of regulated nature management.

Keywords: Red Data Book; especially protected natural territories; protection of biodiversity; vertebrate animals; Tyumen province

REFERENCES

1. Koptyug V.A. *Konferentsiya OON po okruzhayushchey srede i razvitiyu (Rio-de-Zhaneyro, iyul', 1992). Informatsionnyy obzor* [Conference of UN on Natural Environment and Development (Rio de Janeiro, July, 1992)]. Novosibirsk, 1992, 62 p. (In Russian).
2. *Federal'nyy zakon ot 24.04.1995 g. № 52-FZ «O zhivotnom mire» (red. ot 21.11.2011)* [Federal Law from 24.04.1995 no. 52-FZ “About Animal World” (ed. from 21.11.2011)]. (In Russian). Available at: <http://consultant.ru>.
3. Arefev S.P., Gashev S.N., Selyukov A.G. *Biologicheskoe raznoobrazie i geograficheskoe rasprostranenie pozvononnykh zhivotnykh Tyumenskoy oblasti* [Biological diversity and geographic range of vertebrata of Tyumen region]. *Zapadnaya Sibir' – problemy razvitiya* [West Siberia – Problems of Development]. Tyumen, 1994, pp. 92-116. (In Russian).
4. Gashev S.N. *Baza dannykh «Rabochee mesto ornitologa»* [Data base “Working place of a birdman”]. *Svidetel'stvo № 2012620405* (zaregistrirovano v Reestre baz dannykh 3 maya 2012 g.) [The certificate no. 2012620405 registered in data base register from 3 May 2012]. (In Russian).
5. Gashev S.N., Sorokina N.V., Khritan'ko O.A. *Baza dannykh «Rabochee mesto teriologa»* [Data base “Working place of a birdman”]. *Svidetel'stvo № 2013620056* (zaregistrirovano v Reestre baz dannykh 9 yanvarya 2013 g.) [The certificate no. 2013620056 registered in data base register from 9 January 2013]. (In Russian).
6. Gashev S.N. *Mlekopitayushchie Tyumenskoy oblasti. Spravochnik-opredelitel'* [Mammals of Tyumen Province. Field Guide]. Tyumen, University of Tyumen Publ., 2008, 336 p. (In Russian).
7. Gashev S.N., Sazonova N.A. *Gerpetofauna Tyumenskoy oblasti, 2002* [Herpetofauna of Tyumen province, 2002]. Available at: <http://www.herptyumen.narod.ru/> (accessed 12.05.2016).
8. *Postanovlenie Pravitel'stva Tyumenskoy oblasti ot 14.04.2017 g. № 145-p «O perechne vidov, podlezhashchikh zaneseniyu v Krasnyuyu knigu Tyumenskoy oblasti»* [Governmental Decree of Tyumen Province from 14.04.2017 no. 145-p “About the Range of Species entitled to the Recording in Red Data Book of Tyumen Province”]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/906604509> (accessed 12.05.2017).
9. *ООПТ Tyumenskoy oblasti* [Especially Protected Natural Territories of Tyumen Province]. Available at: http://admtyumen.ru/ogv_ru/about/ecology/nation_territory/more.htm?id=10940050@cmsArticle (accessed 14.05.2017).
10. Gashev S.N., Shapovalov S.I., Popov N.Ya. et al. *Rezultaty obsledovaniya KOTR na lesostepnom yuge Tyumenskoy oblasti v 2002 godu* [The results of KOTR investigation at forest steppe South of Tyumen Province in 2002]. *Klyucheveye ornitologicheskie territorii – Key Ornithological Territories*, 2003, no. 2 (18), pp. 42-44. (In Russian).
11. Bukreev S.A. (ed.). *Klyucheveye ornitologicheskie territorii Rossii. T. 2. Klyucheveye ornitologicheskie territorii mezhdunarodnogo znacheniya v Zapadnoy Sibiri* [Key Ornithological Territories of Russia. Vol. 2 Key Ornithological territories of International Meaning in Western Siberia]. Moscow, Bird Conservation Union of Russia Publ., 2006, 334 p. (In Russian).

12. *Vodno-bolotnye ugod'ya Rossii. T. 3. Vodno-bolotnye ugod'ya, vnesennye v perspektivnyy spisok Ramsarskoy konventsii* [Wetlands of Russia. Vol. 3. Wetlands, Included in Prospective List of Ramsar Convention]. Moscow, Wetlands International, 2000, 490 p. (In Russian).

Received 25 May 2017

Gashev Sergey Nikolaevich, Tyumen State University, Tyumen, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor, Head of Zoology and Evolutionary Ecology of Animals Department, e-mail: gsn-61@mail.ru

Для цитирования: *Гашев С.Н.* Модернизация системы особо охраняемых природных территорий юга Тюменской области как условие эффективной охраны редких видов фауны региона // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 866-870. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-866-870

For citation: Gashev S.N. Modernizatsiya sistemy osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy yuga Tyumenskoy oblasti kak uslovie effektivnoy okhrany redkikh vidov fauny regiona [Modernization of the system of especially protected natural territories of the South of Tyumen province as the condition for the effective protection of rare species of the fauna of the region]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 866-870. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-866-870 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 598.11
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-871-876

ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ЯЩЕРИЦ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

© А.Г. Гончаров, Г.А. Лада

Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
E-mail: al-gon4arow@yandex.ru, esculenta@mail.ru

Впервые установлен природоохранный статус всех видов ящериц Центрального Черноземья. Изучены лимитирующие факторы и даны собственные рекомендации по охране ящериц в регионе в целом и во всех входящих в него отдельных субъектах Российской Федерации.

Ключевые слова: Красная книга; Центральное Черноземье; ящерицы

ВВЕДЕНИЕ

Центральное Черноземье – один из наиболее густонаселенных регионов нашей страны, поэтому все живые организмы, в том числе и ящерицы, постоянно сталкиваются с антропогенным воздействием. В регионе зарегистрировано 4 вида ящериц: ломкая веретеница *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758, разноцветная ящурка *Eremias arguta* (Pallas, 1773), прыткая ящерица *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 и живородящая ящерица *Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787). Основные антропогенные факторы, воздействующие на ящериц в Центральном Черноземье, – вырубка лесов, распашка степей, мелиорация лугов, создание водохранилищ, урбанизация, автотранспорт на дорогах, рекреационная нагрузка. Следствием антропогенного влияния, преимущественно отрицательного, является трансформация местообитаний ящериц, ведущая к снижению численности видовых популяций, а в ряде случаев – к полному их вымиранию. Кроме того, три из четырех видов ящериц региона пребывают здесь на границах своих ареалов и подвергаются действию совокупности естественных экологических факторов, лимитирующих их распространение и численность.

Одной из важных задач в деле сохранения видовых популяций животных, в том числе и ящериц Центрального Черноземья, является законодательная охрана. Она подразумевает включение их в Красные книги (списки) различного ранга (международные, государственные, региональные). Цель данной работы – выяснить статус редких видов и предложить меры их охраны.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В статье использованы собственные материалы, собранные в полевые сезоны 1984–2014 гг. на территории пяти областей Центрального Черноземья, а также литературные данные.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Два вида ящериц из числа тех, что встречаются в нашем регионе, включены в Красный список Международного Союза охраны природы (МСОП) [1] в связи с сокращением видовых популяций. Это, как ни удивительно, наиболее благополучный и процветающий вид ящериц региона – прыткая ящерица *Lacerta agilis*, а также живородящая ящерица *Zootoca vivipara*. Правда, они в этом документе имеют статус в целом благополучного вида (LC – Least Concern).

Ни один вид наших ящериц не включен в Красную книгу России [2]. Это правильное решение, так как в настоящее время все эти четыре вида, включая подвидовые формы, в целом находятся в устойчивом положении. Но необходимо организовать охрану отдельных популяций этих видов, а это можно осуществить на региональном уровне. Об этом и пойдет речь ниже.

В табл. 1 представлена информация о наличии/отсутствии и природоохранном статусе видов ящериц в региональных Красных книгах. При этом следует заметить, что природоохранный статус видов, по крайней мере, применительно к ящерицам, трактуется авторами этих изданий сходным образом.

Таблица 1

Природоохранный статус ящериц Центрального Черноземья в Красных книгах областей региона

Виды	Курская обл.	Белгородская обл.	Липецкая обл.	Тамбовская обл.	Воронежская обл.
<i>Anguis fragilis</i>	–	–	3	3	3
<i>Eremias arguta</i>	–	3	–	–	1
<i>Lacerta agilis</i>	–	–	–	–	–
<i>Zootoca vivipara</i>	–	–	3	3	3

Ломкая веретеница встречается во всех областях региона, но включена в Красные книги только трех из них – Липецкой [3], Тамбовской [4] и Воронежской [5]. Вопрос охраны и ее природоохранной статус в регионе не однозначен. С одной стороны, веретеница ведет скрытный образ жизни, и получить объективные данные по распространению и численности этого вида бывает порой сложно. В Тамбовской области эта ящерица местами довольно обычна, например, в лесах по р. Шевырляй (Рассказовский район). В еще большей степени это относится к численности вида на западе региона, по крайней мере, в отдельных местах Курской (например, Банищанская лесная дача) и Белгородской (Лес на Ворскле) областей. Не случайно данный вид не включен в Красные книги этих двух областей. Но все-таки ломкая веретеница в Центральном Черноземье находится на южном пределе своего распространения и придерживается лесных массивов, площадь которых постепенно сокращается. Все чаще и чаще данный вид ящериц сталкивается с человеком, и это негативно сказывается на численности и распространении. Среди лимитирующих факторов авторы разделов о рептилиях всех трех Красных книг называют прямое истребление веретениц людьми [3–5]. Кроме того, в Липецкой области к ним относят действие кабана [3], в Тамбовской области – гибель от автотранспорта, лесные пожары, расчистку леса и некоторые другие [4]. Надо признать, что веретеница нуждается в охране на всей территории Центрального Черноземья, включая Курскую и Белгородскую области. Специалисты должны вести постоянный мониторинг состояния популяций этого интересного с научной точки зрения вида ящериц. Кроме того, высокий природоохранной статус этого вида позволит сосредоточить большее внимание на нем не только специалистов-герпетологов, но и более широкого круга лиц, занимающихся вопросами биологии, охраны окружающей среды и экологического образования.

Еще один вид, который требует особого внимания, это разноцветная ящурка. Находясь на северном пределе своего распространения, в Центральном Черноземье она встречается только в Белгородской и Воронежской областях и главным образом привязана к песчаным почвам. В пределах Воронежской области северная граница ареала вида менее чем за половину века (с 1940–1950-х по 1990-е гг.) заметно сместилась к югу [6]. Разноцветная ящурка включена в Красные книги Белгородской [7] и Воронежской областей [5], то есть, с точки зрения закона, все популяции этого вида в регионе подлежат охране. Вызывает вопросы только природоохранной статус вида в Красной книге Белгородской области: безусловно, он должен быть повышен с 3 категории (редкий вид) до 1 категории (вид, находящийся под угрозой исчезновения). В качестве лимитирующих факторов авторы разделов приводят для Белгородской области «облесение песков сосной» [7], для Воронежской области – незначительную площадь, сокращение и трансформацию пригодных биотопов, вытеснение прыткой ящерицей [5]. На наш взгляд, последнее (вытеснение разноцветной ящурки прыткой ящерицей) является не причиной, а следствием: измененный биотоп, который становится непригодным для *E. arguta*, впоследствии заселяет *L. agilis*.

Прыткая ящерица, будучи эвритопным видом, встречается в Центральном Черноземье почти повсеместно, в самых разнообразных наземных местообитаниях. Она не включена в Красные книги ни одной облас-

ти региона. С этим решением трудно не согласиться: действительно, данный вид в современных условиях не нуждается в особых мерах охраны в изучаемом регионе.

Живородящая ящерица – широкоареальный вид, характерный для лесной зоны. В Центральном Черноземье проходит участок южной границы видового ареала. Подобно ломкой веретенице, она встречается во всех областях региона, но включена в Красные книги только Липецкой [3], Тамбовской [4] и Воронежской [5] областей. Как и веретеница, живородящая ящерица привязана к лесным биотопам и испытывает те же проблемы, связанные с сокращением лесных площадей и усилением антропогенной нагрузки на лесные массивы. К лимитирующим факторам относят мелиоративные работы, затопление территорий создаваемыми водохранилищами, отвод земель под жилую застройку и дачные участки, увеличение рекреационной нагрузки [3–4]. Живородящая ящерица – редкий, местами немногочисленный вид, встречающийся в регионе локально. Поэтому данный вид требует охраны на всей территории Центрального Черноземья, в том числе в пределах Курской и Белгородской областей.

Из табл. 1 видно, что изучаемый регион может быть условно подразделен на западную и восточную части. В западной части, включающей Курскую и Белгородскую области, почти все виды ящериц находятся в относительно благополучном состоянии, о чем свидетельствует почти полное их отсутствие в местных Красных книгах. В восточной части региона, к которой можно отнести Липецкую, Тамбовскую и Воронежскую области, охраняются веретеница и живородящая ящерица, причем во всех трех субъектах Федерации – со статусом 3 (редкий вид). Общую картину несколько «портит» разноцветная ящурка: как уже было сказано выше, она встречается только на юге региона и включена в Красные книги Белгородской и Воронежской областей.

Создание региональных Красных книг – важный, но не единственный вариант охраны животных на региональном уровне. Не будучи подкрепленным реальными практическими шагами, он так и останется формальным актом охраны, так сказать «охраной на бумаге».

Одним из важнейших условий сохранения видовых популяций животных является создание особо охраняемых природных популяций (ООПТ). Наиболее эффективной формой ООПТ в условиях нашей страны, как показывает многолетняя практика, являются государственные заповедники.

На территории Центрального Черноземья функционируют шесть государственных природных заповедников: Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В.В. Алехина (ЦЧГПБЗ, Курская область), государственный природный заповедник «Белогорье» (ГПЗБ, Белгородская область), государственный природный заповедник «Галичья Гора» (ГПЗГГ, Липецкая область), Воронежский государственный природный биосферный заповедник им. В.М. Пескова (ВГПБЗ, Липецкая и Воронежская области), государственный природный заповедник «Воронинский» (ГПЗВ, Тамбовская область), Хоперский государственный природный заповедник (ХГПЗ, Воронежская область).

В табл. 2 представлена информация о встречаемости ящериц в заповедниках Центрального Черноземья. Ломкая веретеница, прыткая и живородящая ящерицы встречаются и охраняются во всех заповедниках [8–35].

Таблица 2

Встречаемость ящериц в заповедниках Центрального Черноземья

Виды	ЦЧГПБЗ	ГПЗБ	ГПЗГГ	ВГПБЗ	ГПЗВ	ХГПЗ
<i>Anguis fragilis</i>	Р–О	О	Е	Р	Р	Р
<i>Eremias arguta</i>	–	†	–	†	–	Р
<i>Lacerta agilis</i>	О–М	О–М	О	О–М	О	О–М
<i>Zootoca vivipara</i>	Р	Р	–	Р	Р	Е

Примечание: Условные обозначения частоты встречаемости видов ящериц: М – многочисленный; О – обычный; Р – редкий; Е – единичный; † – исчезнувший.

Но если прыткая ящерица во всех заповедниках обычна или даже многочисленна, то о двух других видах, особенно живородящей ящерице, этого сказать нельзя. Как правило, они в заповедниках редки, а в ряде из них встречаются единично.

Разноцветная ящурка в настоящее время охраняется только в одном заповеднике региона – Хоперском [11, 17–19; 21–22; 33; 35], где в целом редка, местами обычна или малочисленна. В прошлом она также встречалась на участке «Лес на Ворскле» заповедника Белогорье [8] и в Воронежском заповеднике [9], но обе эти видовые популяции вымерли. В связи с тем, что главная причина сокращения ареала и численности вида в регионе – искусственное и естественное облесение песчаных бортовых террас рек, необходимо по возможности препятствовать этим процессам в местах обитания вида и искусственно поддерживать характерные биотопы. В критических ситуациях следует переселить представителей гибнущей популяционной группировки ящурок в места с более подходящими условиями среды.

Нельзя не сказать о том, что из-за неприязненного отношения со стороны человека даже в заповедниках рептилии далеко не всегда рассматриваются в качестве «полноценных» компонентов экосистем, заслуживающих такой же строгой охраны, как и другие живые организмы. Кое-где к ним традиционно относятся отрицательно и не охраняют в той же мере, как млекопитающих и птиц. Поэтому очень важно усилить реальную охрану пресмыкающихся, в том числе и ящериц, в пределах уже существующих ООПТ. Для этого необходимо вести разъяснительную работу среди инспекторов заповедников и других ООПТ, среди местного населения для формирования представлений о рептилиях как полноценных и очень важных звеньях экосистем, нуждающихся в строгой охране.

Продолжая эту мысль, можно заметить, что в целом просветительская деятельность и пропаганда научных знаний среди широких слоев населения, особенно среди школьников, потенциально является одним из главных условий сохранения любых представителей животного мира, в том числе и ящериц. Нельзя достичь успеха, действуя только на основании репрессивных мер, необходимо осуществлять экологическое образование подрастающего населения нашей страны.

Таким образом, состояние популяций большинства видов ящериц в регионе вызывает опасения, применительно к разноцветной ящурке это серьезные опасения. Требуется не только пересмотреть региональные списки Красных книг, но и принять ряд адекватных мер по сохранению видового разнообразия ящериц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1. URL: www.iucnredlist.org. Downloaded on 10 August 2017. (accessed: 20.08.2017).
2. Апаньева Н.Б., Божанский А.Т., Даревский И.С., Орлов Н.Л., Туниев Б.С. Раздел 4. Пресмыкающиеся // Красная книга Российской Федерации: Животные. М., 2001. С. 323-362.
3. Ушаков М.В., Шубина Ю.Э. Пресмыкающиеся // Красная книга Липецкой области. Животные. Воронеж, 2006. С. 136-143.
4. Соколов А.С., Лада Г.А. Раздел 6. Пресмыкающиеся Reptilia // Красная книга Тамбовской области: животные. Тамбов, 2012. С. 211-218.
5. Репитунов С.В., Масалькин А.И. Класс Пресмыкающиеся – Reptilia // Красная книга Воронежской области. Т. 2. Животные. Воронеж, 2011. С. 259-266.
6. Климов А.С. Класс пресмыкающиеся Reptilia // Природные ресурсы Воронежской области. Позвоночные животные. Кадастр. Воронеж, 1996. С. 41-47.
7. Зиненко А.И. Разноцветная ящурка *Eremias (Ommateremias) arguta* (Pallas, 1773) // Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные. Белгород, 2005. С. 455.
8. Крень А.К. Позвоночные животные заповедника «Лес на Ворскле» // Ученые записки ЛГУ. 1939. № 28. С. 184-206.
9. Барабаш-Никифоров И.И., Павловский Н.К. Фауна наземных позвоночных Воронежского государственного заповедника // Труды Воронежского государственного заповедника. 1948. Вып. 2. С. 7-128.
10. Образцов Б.В. Очерк фауны наземных позвоночных Теллермановского опытного лесничества (Борисоглебский лесной массив) // Труды Института леса АН СССР. 1951. Т. 7. С. 180-198.
11. Дьяков Ю.В. Краткая характеристика природных условий среднего течения реки Хопра // Труды Хоперского государственного заповедника. М., 1961. Вып. 4. С. 5-30.
12. Елисеєва В.И. Фауна низших наземных позвоночных Центрально-Черноземного заповедника // Труды Центрально-Черноземного государственного заповедника. М., 1967. Вып. 10. С. 83-87.
13. Елисеєва В.И. Фауна наземных позвоночных участка Баркаловки Центрально-Черноземного заповедника // Материалы к изучению природных экосистем центральной лесостепи Русской равнины: труды Центр.-Чернозем. гос. заповедника им. проф. В.В. Алехина. Воронеж, 1977. Вып. 13. С. 55-71.
14. Елисеєва В.И. Материалы к фауне позвоночных животных участка Букреевы Бармы Центрально-Черноземного заповедника // Эколого-фаунистические исследования в заповедниках. М., 1981. С. 78-88.
15. Климов С.М., Недосекин В.Ю. О фауне наземных позвоночных животных заповедника «Галичья Гора» // Исследование растительного и животного мира заповедника «Галичья Гора». Воронеж, 1982. С. 94-104.
16. Масалькин А.И. Батрахо-герпетофауна Хоперского заповедника // Проблемы изучения и охраны заповедных природных комплексов. Воронеж, 1995. С. 77-79.
17. Масалькин А.И. Земноводные и пресмыкающиеся // Флора и фауна заповедников СССР. Позвоночные животные Воронежского заповедника. М., 1992. С. 10-13.
18. Воронина Е.А., Золотарев А.А., Окулова Н.М. К изучению земноводных и пресмыкающихся Хоперского заповедника // Проблемы изучения и охраны заповедных природных комплексов: материалы науч. конф., посвящ. 60-летию Хопер. заповедника. Воронеж, 1995. С. 76-77.
19. Масалькин А.И., Марченко Н.Ф. Земноводные и пресмыкающиеся // Флора и фауна заповедников. Вып. 60. Позвоночные животные Хоперского заповедника. М., 1995. С. 9-12.

20. Клявин А.А., Масалькин А.И. Лесные внепойменные водоемы и их функциональное значение для батрахо-герпетофауны // Биологические проблемы устойчивого развития природных экосистем. Воронеж, 1996. С. 82-85.
21. Лада Г.А. Амфибии и рептилии в российских заповедниках Восточно-европейской равнины // Биоразнообразие и роль особо охраняемых природных территорий в его сохранении: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 15-летию гос. природ. заповедника «Воронинский». Тамбов, 2009. С. 227-231.
22. Лада Г.А. Земноводные и пресмыкающиеся в заповедниках Центрального Черноземья // Изучение и охрана биологического разнообразия природных ландшафтов Русской равнины: материалы Междунар. науч. конф. Пенза, 1999. С. 219-222.
23. Власова О.П., Власов А.А. Размножение прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) в луговой степи Центрально-Черноземного заповедника // Эколого-фаунистические исследования в Центральном Черноземье и сопредельных территориях: материалы 2 регион. конф. Липецк, 2000. С. 113-114.
24. Власова О.П., Власов А.А. Фауна амфибий и рептилий Центрально-Черноземного заповедника // Изучение и сохранение природных экосистем заповедников лесостепной зоны: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Центрально-Черноземного заповедника. Курск, 2005. С. 292-295.
25. Панова Е.А. Сравнительная характеристика распределения и численности ящериц в урочище Плющань на Верхнем Дону и в районе Кавказских Минеральных Вод // Вопросы герпетологии: материалы 1 съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского. Пушкино; Москва, 2001. С. 223-224.
26. Bashinskiy I.V., Leontyeva O.A. Herpetofauna of reserve «Belogorje» // 12th Ord. Gen. Meet. Soc. Eur. Herpetol.: Progr. Abstr. St. Petersburg, 2003. P. 36.
27. Репитунов С.В. Случаи антропогенно обусловленной гибели рептилий в Воронежском заповеднике // Состояние и проблемы экосистем Среднерусской лесостепи: тр. биолог. учеб.-науч. центра «Венеитиново» Воронеж. гос. ун-та. Воронеж, 2004. Вып. 17. С. 38-39.
28. Ушаков М.В. Фауна земноводных и пресмыкающихся заповедника «Галичья Гора» // Состояние особо охраняемых природных территорий Европейской части России: сб. науч. статей, посвящ. 70-летию Хоперского заповедника. Воронеж, 2005. С. 437-441.
29. Ушаков М.В. О многолетней динамике численности прыткой ящерицы (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) в заповеднике «Галичья Гора» // Роль особо охраняемых природных территорий лесостепной и степной природных зон в сохранении и изучении биологического разнообразия: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Воронеж. гос. природ. биосферного заповедника. Воронеж, 2007. С. 166-168.
30. Ушаков М.В. Особенности динамики численности мелких позвоночных в нагорной дубраве заповедника «Галичья Гора» // Поволжский экологический журнал. 2007. № 3. С. 278-281.
31. Соколов А.С., Лада Г.А. К фауне наземных позвоночных государственного природного заповедника «Воронинский» // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2006. Т. 11. Вып. 2. С. 149-155.
32. Емельянов А.В. Аннотированный список позвоночных животных государственного природного заповедника «Воронинский» (круглоротые, рыбы, амфибии, рептилии, млекопитающие) // Фауна и флора Черноземья: сб. науч. статей. Тамбов, 2007. С. 70-85.
33. Лада Г.А., Кулакова Е.Ю., Резванцева М.В., Аксенов Д.С., Гончаров А.Г., Моднов А.С., Зеленская М.П. К фауне земноводных и пресмыкающихся Хоперского государственного природного заповедника // Проблемы мониторинга природных процессов на особо охраняемых природных территориях: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Хопер. гос. природ. заповедника. Воронеж, 2010. С. 59-63.
34. Лада Г.А., Мильто К.Д., Малашичев Е.Б. Земноводные и пресмыкающиеся участков «Лес на Ворскле» и «Острасьев яр» заповедника «Белогорье» и их окрестностей // Современная герпетология. 2011. Т. 11. Вып. 1/2. С. 40-47.
35. Лада Г.А., Кулакова Е.Ю., Резванцева М.В., Аксенов Д.С., Гончаров А.Г., Моднов А.С., Болдырева М.П. Амфибии и рептилии Хоперского заповедника // Труды Хоперского государственного заповедника. Воронеж, 2012. Вып. 7. С. 71-80.

Поступила в редакцию 28 августа 2017 г.

Гончаров Александр Геннадьевич, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры природопользования и землеустройства, e-mail: al-gon4arow@yandex.ru

Лада Георгий Аркадьевич, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор кафедры природопользования и землеустройства, e-mail: esculenta@mail.ru

UDC 598.11

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-871-876

PROBLEMS OF PROTECTION OF LIZARDS OF THE CENTRAL BLACK-EARTH REGION

© A.G. Goncharov, G.A. Lada

Tambov State University named after G.R. Derzhavin
33 Internatsionalnaya St., Tambov, Russian Federation, 392000
E-mail: al-gon4arow@yandex.ru, esculenta@mail.ru

For the first time the conservation status of all species of lizards of the Central Black-Earth region was established. Limiting factors were studied and the own recommendations for the protection of lizards in the region as a whole and all its constituent individual constituent subjects of the Russian Federation were given.

Keywords: Red Data Book; Central Black-Earth region; lizards

REFERENCES

1. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1.* Available at: www.iucnredlist.org. Downloaded on 10 August 2017. (accessed 20.08.2017). (In Russian).

2. Ananeva N.B., Bozhanskiy A.T., Darevskiy I.S., Orlov N.L., Tuniev B.S. *Razdel 4. Presmykayushchiesya* [Section 4. Reptiles]. *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii: Zhivotnye* [Red Data Book of Russian Federation: Animals]. Moscow, 2001, pp. 323-362. (In Russian).
3. Ushakov M.V., Shubina Yu.E. Presmykayushchiesya [Reptiles]. *Krasnaya kniga Lipetskoy oblasti. Zhivotnye* [Red Data Book of Lipetsk Province. Animals]. Voronezh, 2006, pp. 136-143. (In Russian).
4. Sokolov A.S., Lada G.A. *Razdel 6. Presmykayushchiesya Reptilia* [Section 6. Reptiles Reptilia]. *Krasnaya kniga Tambovskoy oblasti: zhivotnye* [Red Data Book of Tambov Province: Animals]. Tambov, 2012, pp. 211-218. (In Russian).
5. Repitunov S.V., Masalykin A.I. Klass Presmykayushchiesya – Reptilia [Order Reptiles – Reptilia]. *Krasnaya kniga Voronezhskoy oblasti. T. 2. Zhivotnye* [Red Data Book of Voronezh Province. Vol. 2. Animals]. Voronezh, 2011, pp. 259-266. (In Russian).
6. Klimov A.S. Klass presmykayushchiesya Reptilia [Order Reptiles Reptilia]. *Prirodnye resursy Voronezhskoy oblasti. Pozvonochnye zhivotnye. Kadastr* [Natural Resources of Voronezh Province. Vertebrates. Inventory]. Voronezh, 1996, pp. 41-47. (In Russian).
7. Zinenko A.I. Raznotsvetnaya yashchurka *Eremias (Ommateremias) arguta* (Pallas, 1773) [Steppe-runner *Eremias (Ommateremias) arguta* (Pallas, 1773)]. *Krasnaya kniga Belgorodskoy oblasti. Redkie i ischezayushchie rasteniya, griby, lishayniki i zhivotnye* [Red Data Book of Belgorod Province. Rare and Endangered Plants, Fungi, Lichens and Animals]. Belgorod, 2005, pp. 455. (In Russian).
8. Kren A.K. Pozvonochnye zhivotnye zapovednika «Les na Vorskle» [Vertebrates of reserve “Wood on Vorskla River”]. *Uchenye zapiski Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta – Scientific notes of Leningrad State University*, 1939, no. 28, pp. 184-206. (In Russian).
9. Barabash-Nikiforov I.I., Pavlovskiy N.K. Fauna nazemnykh pozvonochnykh Voronezhskogo gosudarstvennogo zapovednika [Fauna of land vertebrates of Voronezhsky State Reserve]. *Trudy Voronezhskogo gosudarstvennogo zapovednika – Proceedings of Voronezhsky State Reserve*, 1948, no. 2, pp. 7-128. (In Russian).
10. Obratsov B.V. Ocherk fauny nazemnykh pozvonochnykh Tellermanovskogo opytnogo lesnichestva (Borisoglebskiy lesnoy massiv) [Essay on fauna of land vertebrates of Tellerman experimental forestry (Borisoglebsk forest)]. *Trudy Instituta lesa Akademii nauk SSSR – Proceedings of the Institute of Forest of AS of USSR*, 1951, vol. 7, pp. 180-198. (In Russian).
11. Dyakov Yu.V. Kratkaya kharakteristika prirodnykh usloviy srednego techeniya reki Khopra [Brief description of natural conditions of the middle reaches of the Koper river]. *Trudy Khoperskogo gosudarstvennogo zapovednika – Proceedings of Koper State Reserve*, 1961, no. 4, pp. 5-30. (In Russian).
12. Eliseeva V.I. Fauna nizsikh nazemnykh pozvonochnykh Tsentral'no-Chernozemnogo zapovednika [Fauna of lower land vertebrates of Central Black-Earth Reserve]. *Trudy Tsentral'no-Chernozemnogo gosudarstvennogo zapovednika – Proceedings of Central Black-Earth State Reserve*, 1967, no. 10, pp. 83-87. (In Russian).
13. Eliseeva V.I. Fauna nazemnykh pozvonochnykh uchastka Barkalovki Tsentral'no-Chernozemnogo zapovednika [Fauna of land vertebrates of the section Barkalovka of Central Black-Earth Reserve]. *Trudy Tsentral'no-Chernozemnogo gosudarstvennogo zapovednika imeni professora V.V. Alekhina «Materialy k izucheniyu prirodnykh ekosistem tsentral'noy lesostepi Russkoy ravniny»* [Proceedings of Central Black-Earth State Reserve named after V.V. Alekhin “Materials to Study of Natural Ecosystems of Central Forest-Steppe of Russian Plain”]. Voronezh, 1977, no. 13, pp. 55-71. (In Russian).
14. Eliseeva V.I. Materialy k faune pozvonochnykh zhivotnykh uchastka Bukreevy Barmy Tsentral'no-Chernozemnogo zapovednika [Materials on the Fauna of vertebrates of the section Bukreevy Barmy of Central Black-Earth Reserve]. *Ekologo-faunisticheskie issledovaniya v zapovednikakh* [Ecofaunistic Studies in Reserves]. Moscow, 1981, pp. 78-88. (In Russian).
15. Klimov S.M., Nedosekin V.Yu. O faune nazemnykh pozvonochnykh zhivotnykh zapovednika «Galich'ya Gora» [On the fauna of land vertebrates of the Reserve “Galichya Gora”]. *Issledovanie rastitel'nogo i zhivotnogo mira zapovednika «Galich'ya Gora»* [Studies of Flora and Fauna of the Reserve “Galichya Gora”]. Voronezh, 1982, pp. 94-104. (In Russian).
16. Masalykin A.I. Batrakho-gerpetofauna Khoperskogo zapovednika [Batrach-herpetofauna of Khopersky Reserve]. *Problemy izucheniya i okhrany zapovednykh prirodnykh kompleksov* [Problems of Study and Preservation of Protected Natural Complexes]. Voronezh, 1995, pp. 77-79. (In Russian).
17. Masalykin A.I. Zemnovodnye i presmykayushchiesya [Amphibians and reptiles]. *Flora i fauna zapovednikov SSSR. Pozvonochnye zhivotnye Voronezhskogo zapovednika* [Flora and Fauna of Reserves of the USSR. Vertebrates of Voronezhsky Reserve]. Moscow, 1992, pp. 10-13. (In Russian).
18. Voronina E.A., Zolotarev A.A., Okulova N.M. K izucheniyu zemnovodnykh i presmykayushchikhsya Khoperskogo zapovednika [To the study and protection of amphibians and reptiles of Khopersky Reserve]. *Materialy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 60-letiyu Khoperskogo zapovednika «Problemy izucheniya i okhrany zapovednykh prirodnykh kompleksov»* [Materials of Scientific Conference Dedicated to the 60th Anniversary of Khopersky Reserve “Problems of Study and Preservation of Protected Natural Complexes”]. Voronezh, 1995, pp. 76-77. (In Russian).
19. Masalykin A.I., Marchenko N.F. Zemnovodnye i presmykayushchiesya [Amphibians and reptiles]. *Flora i fauna zapovednikov. Vyp. 60. Pozvonochnye zhivotnye Khoperskogo zapovednika* [Flora and Fauna of Reserves. Vol. 60. Vertebrates of Khopersky Reserve]. Moscow, 1995, pp. 9-12. (In Russian).
20. Klyavin A.A., Masalykin A.I. Lesnye vnepoyemnyye vodoemy i ikh funktsional'noe znachenie dlya batrakho-gerpetofauny [Forest outside of floodplain reservoirs and their functional significance for batrach-herpetofauna]. *Biologicheskie problemy ustoychivogo razvitiya prirodnykh ekosistem* [Biological Problems of Sustainable Development of Natural Ecosystems]. Voronezh, 1996, pp. 82-85. (In Russian).
21. Lada G.A. Amfibii i reptilii v rossiyskikh zapovednikakh Vostochno-evropeyskoy ravniny [Amphibians and reptiles in Russian Reserves of the East-European Plain]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 15-letiyu gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Voroninskiy» «Bioraznoobrazie i rol' osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy v ego sokhraneni»* [Materials of International Scientific Conference Dedicated to the 15th Anniversary of the State Nature Reserve “Voroninsky” “Biodiversity and the Role of Especially Protected Natural Territories in Its Preservation”]. Tambov, 2009, pp. 227-231. (In Russian).
22. Lada G.A. Zemnovodnye i presmykayushchiesya v zapovednikakh Tsentral'nogo Chernozem'ya [Amphibians and reptiles in Reserves of Central Black-Earth region]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Izuchenie i okhrana biologicheskogo raznoobraziya prirodnykh landshaftov Russkoy ravniny»* [Materials of International Scientific Conference “Study and Protection of Biological Diversity of Natural Landscapes of Russian Plain”]. Penza, 1999, pp. 219-222. (In Russian).
23. Vlasova O.P., Vlasov A.A. Razmnozhenie prytkoy yashcheritsy (*Lacerta agilis*) v lugovoy stepi Tsentral'no-Chernozemnogo zapovednika [Reproduction of the sand lizard (*Lacerta agilis*) in the meadow steppe of Central Black-Earth Reserve]. *Materialy 2 regional'noy konferentsii «Ekologo-faunisticheskie issledovaniya v Tsentral'nom Chernozem'e i sopredel'nykh territoriyakh»* [Materials of the 2nd Regional Conference “Ecological and Faunistic Studies in Central Black-Earth Region and Adjacent Territories”]. Lipetsk, 2000, pp. 113-114. (In Russian).
24. Vlasova O.P., Vlasov A.A. Fauna amfibiy i reptilii Tsentral'no-Chernozemnogo zapovednika [Fauna of amphibians and reptiles of Central Black-Earth Reserve]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 70-letiyu Tsentral'no-Chernozemnogo zapovednika «Izuchenie i sokhranenie prirodnykh ekosistem zapovednikov lesostepnoy zony»* [Materials of International

- Scientific-Practical Conference Dedicated to the 70th Anniversary of Central Chernozemny Reserve "The Study and Conservation of Natural Ecosystems of Reserves of Forest-steppe Zone". Kursk, 2005, pp. 292-295. (In Russian).
25. Panova E.A. Sravnitel'naya kharakteristika raspredeleniya i chislennosti yashcherits v urochishche Plyushchan' na Verkhnem Donu i v rayone Kavkazskikh Mineral'nykh Vod [Comparative characteristics of the distribution and abundance of lizards in the locality Plyushchan' on the Upper Don and in the region of Caucasian Mineral Waters]. *Materialy 1 s"ezda Gerpetologicheskogo obshchestva im. A.M. Nikol'skogo «Voprosy gerpetologii»* [Proceedings of the 1st Meeting of the A.M. Nikolsky "Herpetological Society "The problems of Herpetology"]. Pushchino, Moscow, 2001, pp. 223-224. (In Russian).
 26. Bashinskiy I.V., Leontyeva O.A. Herpetofauna of reserve «Belogorje». *12th Ord. Gen. Meet. Soc. Eur. Herpetol.: Progr. Abstr.* St. Petersburg, 2003, p. 36.
 27. Repitunov S.V. Sluchai antropogenno obuslovlennoy gibeli reptily v Voronezhskom zapovednike [Cases of anthropogenic caused the death of reptiles in the Voronezhsky Reserve]. *Trudy biologicheskogo uchebno-nauchnogo tsentra «Venevitinovo» Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta «Sostoyanie i problemy ekosistem Srednerusskoy lesostepi»* [Proceedings of the Biological Education and Research Center "Venevitinovo" of Voronezh State University "The State and Problems of Ecosystems of the Central Russian Forest-Steppe"]. Voronezh, 2004, no. 17, pp. 38-39. (In Russian).
 28. Ushakov M.V. Fauna zemnovodnykh i presmykayushchikhsya zapovednika «Galich'ya Gora» [Fauna of amphibians and reptiles of the Reserve "Galichya Gora"]. *Sbornik nauchnykh statey, posvyashchenny 70-letiyu Khoperskogo zapovednika «Sostoyanie osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy Evropeyskoy chasti Rossii»* [Collection of Scientific Articles Dedicated to the 70th Anniversary of Khopersky Reserve "State of Especially Protected Natural Territories of European Part of Russia"]. Voronezh, 2005, pp. 437-441. (In Russian).
 29. Ushakov M.V. O mnogoletney dinamike chislennosti prytkoy yashcheritsy (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) v zapovednike «Galich'ya Gora» [On the long-term dynamics of abundance of the sand lizard (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) in the Reserve "Galichya Gora"]. *Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 80-letiyu Voronezhskogo gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika «Rol' osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy lesostepnoy i stepnoy prirodnykh zon v sokhraneni i izuchenii biologicheskogo raznoobraziya»* [Materials of Scientific-Practical Conference Dedicated to the 80th Anniversary of Voronezhsky State Nature Biosphere Reserve "The Role of Especially Protected Natural Territories of Forest-Steppe and Steppe Natural Zones in Conservation and Study of Biological Diversity"]. Voronezh, 2007, pp. 166-168. (In Russian).
 30. Ushakov M.V. Osobennosti dinamiki chislennosti melkikh pozvonochnykh v nagornoy dubrave zapovednika «Galich'ya Gora» [Abundance dynamics features of petty vertebrates in the up land oakgrove of the Galichya Gora reserve]. *Povolzhskiy ekologicheskij zhurnal – Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2007, no. 3, pp. 278-281. (In Russian).
 31. Sokolov A.S., Lada G.A. K faune nazemnykh pozvonochnykh gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Voroninskiy» [To the fauna of land vertebrates of the State Nature Reserve "Voroninsky"]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2006, vol. 11, no. 2, pp. 149-155. (In Russian).
 32. Emelyanov A.V. Annotirovannyi spisok pozvonochnykh zhitovnykh gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Voroninskiy» (krugloroty, ryby, amfibii, reptilii, mlekopitayushchie) [Annotated list of vertebrates of the state natural reserve "Voroninsky" (cyclostomes, fishes, amphibians, reptiles, mammals)]. *Sbornik nauchnykh statey «Fauna i flora Chernozem'ya»* [Collection of Scientific Articles "Fauna and Flora of Black-Earth Region"]. Tambov, 2007, pp. 70-85. (In Russian).
 33. Lada G.A., Kulakova E.Yu., Rezvantseva M.V., Aksenov D.S., Goncharov A.G., Modnov A.S., Zelenskaya M.P. K faune zemnovodnykh i presmykayushchikhsya Khoperskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika [To the fauna of amphibians and reptiles of Khopersky State Nature Reserve]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 75-letiyu Khoperskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Problemy monitoringa prirodnykh protsessov na osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh»* [Materials of International Scientific-Practical Conference Dedicated to the 75th Anniversary of Khopersky State Nature Reserve "Problems of Monitoring of Natural Processes in Especially Protected Natural Territories"]. Voronezh, 2010, pp. 59-63. (In Russian).
 34. Lada G.A., Milto K.D., Malashichev E.B. Zemnovodnye i presmykayushchiesya uchastkov «Les na Vorskle» i «Ostras'ev yar» zapovednika «Belogor'e» i ikh okrestnostey [Amphibians and reptiles of the "Les na Vorskle" and "Ostras'ev yar" territories of the "Belogor'ye" natural reserve and their surroundings]. *Sovremennaya gerpetologiya – Current Studies in Herpetology*, 2011, vol. 11, no. 1/2, pp. 40-47. (In Russian).
 35. Lada G.A., Kulakova E.Yu., Rezvantseva M.V., Aksenov D.S., Goncharov A.G., Modnov A.S., Boldyreva M.P. Amfibii i reptilii Khoperskogo zapovednika [Amphibians and reptiles of Khopersky Reserve]. *Trudy Khoperskogo gosudarstvennogo zapovednika – Proceedings of Koper State Reserve*, 2012, no. 7, pp. 71-80. (In Russian).

Received 28 August 2017

Goncharov Aleksander Gennadievich, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Lecturer of Wildlife Management and Land Management Department, e-mail: algon4arow@yandex.ru

Lada Georgiy Arkadyevich, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor of Wildlife Management and Land Management Department, e-mail: esculenta@mail.ru

Для цитирования: Гончаров А.Г., Лада Г.А. Проблемы охраны ящериц Центрального Черноземья // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 871-876. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-871-876

For citation: Goncharov A.G., Lada G.A. Problemy okhrany yashcherits Tsentral'nogo Chernozem'ya [Problems of protection of lizards of the Central Black-Earth region]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 871-876. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-871-876 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 599.735.5 (470.12)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-877-880

СВОБОДНОРАЗМНОЖАЮЩИЕСЯ ПОПУЛЯЦИИ ЗУБРА КАК МЕТОД СОХРАНЕНИЯ ВИДА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ РОССИИ

© И.В. Гусаров¹⁾, В.А. Остапенко²⁾, Т.П. Сипко³⁾

¹⁾ Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства
160555, Российская Федерация, Вологодская область, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, 14
E-mail: i-gusarov@yandex.ru

²⁾ Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина
109472, Российская Федерация, г. Москва, ул. Академика Скрябина, 23
E-mail: v-ostapenko@list.ru

³⁾ Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
119071, Российская Федерация, г. Москва, Ленинский пр-т, 33
E-mail: sipkotp@mail.ru

Кратко описана история вымирания вида в естественных условиях обитания. Ссылаясь на данные, опубликованные в Международной родословной книге зубров, можно сделать вывод, что численность мировой популяции европейского зубра растет удовлетворительными темпами. В последние годы прослеживается явная тенденция улучшения состояния как мировой численности, так и поголовья этих животных на территории Российской Федерации. Указаны основные места сосредоточения зубров на территории России. Обсуждаются проблемы разведения и сохранения зубров с учетом их генофонда и сохранения чистоты вида.

Ключевые слова: генофонд; зубр; свободноразмножающаяся популяция

ВВЕДЕНИЕ

Многолетняя работа по сохранению европейского зубра *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758) от вымирания дала положительные результаты. Если численность этого вида в начале прошлого века была чуть более 50 голов, то сегодня достигнуты большие успехи – самое крупное млекопитающее Европы спасено от исчезновения. Хотя рост численности зубра в годы Второй мировой войны был нарушен, в послевоенные годы работы были возобновлены с большим успехом, после чего наступил процесс стабилизации. Особенно в деле сохранения этих животных преуспели Польша, Белоруссия, Россия. Численность мирового стада зубров в 2015 г. составила 6053 особи [1]. На фоне успехов восстановления численности вида существует ряд других проблем, связанных с его сохранением. Одной из важнейших является реинтродукция зубра в естественные экосистемы.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Попытки вселения зубра в лесные экосистемы были начаты в 1952 г. [2]. К этому времени численность зубров стабилизировалась. Учитывая высокую инбредность вида, при которой желательно и даже необходимо применять влияние природной среды на развитие особей, происходит формирование свободноразмножающихся популяций. В результате было образовано стадо в Польше, а затем появилась группировка свободноразмножающихся зубров и в СССР. Таким обра-

зом, существовавшие стада были размещены в местах исторического обитания вида. В последующем темпы роста численности свободноразмножающихся стад замедлились. Одной из причин является отсутствие территорий, пригодных для формирования группировок крупного копытного, с достаточной кормовой базой. Кроме того, немаловажное значение имеют климатические условия территории, рельеф, водный режим и др. Вышеуказанные факторы обуславливают распределение основных популяций зубров на территории России (табл. 1).

Как видно из табл. 1, самой крупной является орловско-брянско-калужская свободноразмножающаяся популяция. Именно так ее можно назвать вследствие того, что от границы с Украиной и далее на северо-восток сохранился широколиственный лесной массив, который и осваивают животные. Многочисленная группировка имеет большие перспективы для дальнейшего роста и создания крупнейшей единой популяции зубров численностью более 1000 голов [3]. Формирование популяции относится к 1996 г., когда в Национальный парк «Орловское полесье» и близлежащие территории была завезена крупная партия зубров в количестве 85 голов. В дальнейшем периодически на сопредельные территории производился выпуск зверей в природу, пополняя существующую популяцию. В лесном массиве зубры свободно мигрируют, осваивая новые места обитания [4]. Особи данной группировки имеют один из самых больших генетических потенциалов, что указывает на жизнеспособность популяции в целом. Учитывая положительные и отрицательные

Таблица 1

Перспективные свободноразмножающиеся популяции зубра

Территориальное нахождение, принадлежность	Численность, голов
Вологодская область: Усть-Кубенский район	62
Владимирская область: Клязьминско-Лухский заказник Муромский заказник	47 73
Тверская область: Скнятинское охотхозяйство	13
Смоленская область: НП Смоленское поозерье	10
Калужская область: НП Угра + ГПЗ «Калужские засеки»	222
Орловская область: НП Орловское полесье	318
Брянская область: Заповедник Брянский лес	37
Кавказ: Тебердинский заповедник Цейский заказник + Северо-Осетинский заповедник	34 79

факторы, необходимо и в дальнейшем продолжать формирование и поддержание орловско-брянско-калужской популяции, только тогда мы можем утверждать о безопасности ее существования, как и, в целом, о сохранении вида.

Одной из стратегически перспективных территорий для дальнейшего формирования крупной свободноразмножающейся популяции является Вологодская область. Самая северная группировка вида из-за своей изолированности от центров сохранения и разведения зубров может выполнять резервную и страховую функцию. Пригодность данной территории для размещения здесь крупной популяции подтверждена многолетними наблюдениями и исследованиями животных, которые позволяют сделать вывод о правильности выбора места обитания зубров с точки зрения климатических, географических и других зооигиенических особенностей [5–7]. Обширная площадь, наличие аналогичных сопредельных территорий, богатейшая кормовая база, отсутствие инфраструктуры, малонаселенность подчеркивают необходимость сохранения и совершенствования существующей популяции зубров. Животные проявили отличные адаптационные аспекты, что подтверждается хорошим состоянием их здоровья и воспроизводительными функциями. Среди самок дважды наблюдались рождения двоен, что является редкостью для вида. Для развития популяции зубров на северо-западе необходим дополнительный завоз и выпуск производителей, что позволит снять рост инбридинга.

Менее удачно подбор территории для создания свободноразмножающейся жизнеспособной популяции зубров проявляется во Владимирской области. Основным отрицательным критерием служит отсутствие обширной территории, позволяющей создать здесь многочисленную группировку зубров как с точки зрения кормовой базы, так и наличия раздражающих фак-

торов. При подборе местообитаний зубров не учтено наличие значительной площади болот, не пригодных для их жизнедеятельности, и другие социально-хозяйственные условия, одним из которых является неопределенная принадлежность земель собственнику. Увеличение численности в данной группировке не просматривается. Кроме того, имеющееся количество особей требует регулирования и поддержания на определенном уровне.

Примером неправильного подхода к выбору территории для создания группировки зубров является Тверская область. Ограниченная густонаселенная территория, наличие автомобильных дорог и железнодорожного полотна, слабая охрана и поддерживающие биотехнические мероприятия указывают на бесперспективность обитания здесь зубров. Усугубляет условия существования охраняемого вида крайне низкая кормовая база. Имеющиеся биоценозы не обеспечивают в полной мере питание стада. Учитывая важность и ценность генофонда каждой особи, целесообразно произвести отлов животных с целью переселения их в регионы с благоприятными условиями обитания и целенаправленной работой создания жизнеспособной популяции зубров.

Одним из интересных проектов по созданию свободноразмножающихся популяций зубра является размещение животных на Кавказе [8–9]. Численность и рост поголовья, плотность размещения, особенности миграций зверей в Тебердинском заповеднике и Цейском заказнике требуют дополнительного изучения и исследования на предмет размещения здесь мощной популяции зубра.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы наблюдается тенденция увеличения количества свободноразмножающихся популяций зубра на территории России. Для положительного результата в создании таких стад требуется единый обоснованный подход в подборе будущих мест обитания этого самого крупного представителя копытных европейского континента. Положительная динамика большинства группировок при правильном подборе соответствует биологическим аспектам вида. Наличие прочной естественной кормовой базы, а кроме этого и, по необходимости, биотехнические мероприятия и охрана животных, стимулируют биологический потенциал зубров. Постоянный завоз новых производителей, обмен ими между популяциями будет способствовать снижению инбридентности и, в целом, укреплению генофонда существующих свободноразмножающихся популяций зубра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. European bison pedigree book / ed. J. Raczynski. Bialowieza, 2016. 100 p.
2. Pucek Z. History of the European bison and problems of its protection and management // Global trends in wildlife management. Krakow; Warszawa, 1991. P. 19–39.
3. Белоусова И.П., Смирнов К.А., Кудрявцев И.В., Казьмин В.Д. Реинтродукция европейского зубра в лесную экосистему национального парка «Орловское Полесье» // Экология. 2005. № 2. С. 132–137.
4. Ситникова Е.Ф. Формирование вольной популяции зубра европейского в Брянской области // Перспективы создания вольной популяции зубров в Европейской России: материалы совещания. Брянск, 2013. С. 95–104.
5. Гусаров И.В. Аклиматизация зубров в Вологодской области // Актуальные проблемы производства и переработки сельскохозяй-

- ственной продукции: сб. науч. тр. молодых ученых и аспирантов. Вологда; Молочное, 1998. С. 42-44.
6. *Гусаров И.В.* Европейский зубр в вологодских лесах // Современные проблемы зоологии, экологии и охраны природы: материалы чтений и науч. конф., посвящ. памяти проф. А.Г. Банникова и 100-летию со дня рождения. М., 2015. С. 78-80.
 7. *Гусаров И.В., Остапенко В.А., Белоусова И.П.* Европейский зубр: от питомника до свободноразмножающейся популяции // Состояние среды обитания и фауна охотничьих животных России и сопредельных территорий: материалы 2 Междунар., 7 Всерос. науч.-практ. конф. Балашиха, 2016. С. 117-121.
 8. *Казьмин В.Д.* Динамика численности и современное состояние кавказско-беловежских зубров в Северо-Осетинском заповеднике и заказнике «Цейский» // Экологические проблемы Ставропольского края и сопредельных территорий. Ставрополь, 1989. С. 323-325.
 9. *Сипко Т.П.* Зубр в России – прошлое, настоящее, будущее // Перспективы создания вольной популяции зубров в Европейской России: материалы совещания. Брянск, 2013. С. 34-49.

Поступила в редакцию 29 июня 2017 г.

Гусаров Игорь Владимирович, Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства, с. Молочное, г. Вологда, Вологодская область, Российская Федерация, кандидат биологических наук, зав. отделом кормов и кормления животных, e-mail: i-gusarov@yandex.ru

Остапенко Владимир Алексеевич, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой зоологии, экологии и охраны природы им. А.Г. Банникова, e-mail: v-ostapenko@list.ru

Сипко Тарас Петрович, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии и функциональной морфологии высших позвоночных, e-mail: sipkotp@mail.ru

UDC 599.735.5 (470.12)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-877-880

FREE BREEDING POPULATION OF EUROPEAN BISON AS A METHOD OF PRESERVATION OF THE SPECIES IN ENVIRONMENTAL SPACE OF RUSSIA

© **I.V. Gusarov¹⁾, V.A. Ostapenko²⁾, T.P. Sipko³⁾**

¹⁾ North-West Research Institute of Dairy and Grassland Agriculture
14 Lenin St., Molochnoye Village, Vologda, Vologda province, Russian Federation, 160555
E-mail: i-gusarov@yandex.ru

²⁾ Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Skryabin
23 Akademik Skryabin St., Moscow, Russian Federation, 109472
E-mail: v-ostapenko@list.ru

³⁾ Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS
33 Leninskiy Ave., Moscow, Russian Federation, 119071
E-mail: sipkotp@mail.ru

The history of the extinction of the species in their natural habitat is briefly described. Referring to the data published in the International pedigree book of the European bison it can be concluded that the number of world population of European bison grows satisfactorily. In recent years, there is a clear trend of improvement as the world population and livestock of these animals in the territory of the Russian Federation. The main areas of concentration of bison on the territory of Russia are shown. Problems of breeding and preservation of European bison with regard to their gene pool and preserve of the purity of the form are discusses.

Keywords: European bison; free breeding population; gene pool

REFERENCES

1. Raczynski J. (ed.). *European Bison Pedigree Book*. Bialowieza, 2016, 100 p.
2. Pucek Z. History of the European bison and problems of its protection and management. *Global Trends in Wildlife Management*. Krakow, Warszawa, 1991, pp. 19-39.
3. Belousova I.P., Smirnov K.A., Kudryavtsev I.V., Kaz'min V.D. Reintroduktsiya evropeyskogo zubra v lesnyuyu ekosistemu natsional'nogo parka «Orlovskoe Poles'e» [Reintroduction of the European bison into the forest ecosystem of the Orlovskoe Poles'e National Park]. *Russian Journal of Ecology*, 2005, no. 2, pp. 132-137. (In Russian).
4. Sitnikova E.F. Formirovanie vol'noy populyatsii zubra evropeyskogo v Bryanskoy oblasti [Formation of free-ranging population of European bison in Bryansk province]. *Materialy soveshchaniya «Perspektivy sozdaniya vol'noy populyatsii zubrov v Evropeyskoy*

- Rossii* [The Proceedings of the Meeting “prospects of Creation of Free-Ranging Population in European Russia”]. Bryansk, 2013, pp. 95-104. (In Russian).
5. Gusarov I.V. Akklimatizatsiya zubrov v Vologodskoy oblasti [Acclimatization of Bisons in Vologodskaya province]. *Sbornik nauchnykh trudov molodykh uchennykh i aspirantov «Aktual'nye problemy proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaystvennoy produkcii»* [A Collection of Scientific Proceedings of Young Scientists and Post-graduates “Relevant Problems of Production and Recycling of Agricultural Products”]. Vologda, Molochnoe, 1998, pp. 42-44. (In Russian).
 6. Gusarov I.V. Evropeyskiy zubr v vologodskikh lesakh [European bison in Vologodskiy forests]. *Materialy chteniy i nauchnoy konferentsii, posvyashchennykh pamyati professora A.G. Bannikova i 100-letiyu so dnya rozhdeniya «Sovremennye problemy zoologii, ekologii i okhrany prirody»* [Proceedings of Readings and Scientific Conference, Devoted to the Memory of A.G. Bannikov and 100 Anniversary from the Birthday “Modern Problems of Zoology, Ecology and nature Protection”]. Moscow, 2015, pp. 78-80. (In Russian).
 7. Gusarov I.V., Ostapenko V.A., Belousova I.P. Evropeyskiy zubr: ot pitomnika do svobodnorazmnozhayushchey populatsii [European bison: from the breeding ground to free-breeding population]. *Materialy 2 Mezhdunarodnoy, 7 Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Sostoyanie sredi obitaniya i fauna okhotnich'ikh zhivotnykh Rossii i sopredel'nykh territoriy»* [Materials of 2nd International, 7th All-Russian Scientific-Practical Conference “State of Environment and Fauna of Game Animals of Russia and Adjacent Areas”]. Balashikha, 2016, pp. 117-121. (In Russian).
 8. Kazmin V.D. Dinamika chislennosti i sovremennoe sostoyanie kavkazsko-belovezhskikh zubrov v Severo-Osetinskom zapovednike i zakaznike «Tseyskiy» [Dynamics of population and modern state of Caucasian-Belovezhskiy bison in North Ossetia Reserve and Wildlife Sanctuary “Tseyskiy”]. *Ekologicheskie problemy Stavropol'skogo kraya i sopredel'nykh territoriy* [Ecological Problems of Stavropol Krai and Adjacent Areas]. Stavropol, 1989, pp. 323-325. (In Russian).
 9. Sipko T.P. Zubr v Rossii – proshloe, nastoyashchee, budushchee [Bison in Russia – the past, the present and the future]. *Materialy soveshchaniya «Perspektivy sozdaniya vol'noy populatsii zubrov v Evropeyskoy Rossii»* [Materials of Conference “Prospects of Creation of Free-Ranging Population in European Russia”]. Bryansk, 2013, pp. 34-49. (In Russian).

Received 29 June 2017

Gusarov Igor Vladimirovich, North-West Research Institute of Dairy and Grassland Agriculture, Molochnoye Village, Vologda, Vologda province, Russian Federation, Candidate of Biology, Head of Feed and Animal Feeding Department, e-mail: i-gusarov@yandex.ru

Ostapenko Vladimir Alekseevich, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Skryabin, Moscow, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor, Head of Zoology, Ecology and Nature Protection named after A.G. Bannikov Department, e-mail: v-ostapenko@list.ru

Sipko Taras Petrovich, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker of Ecology and Functional Morphology of Higher Vertebrates Laboratory, e-mail: sipkotp@mail.ru

Для цитирования: *Гусаров И.В., Остапенко В.А., Сипко Т.П.* Свободноразмножающиеся популяции зубра как метод сохранения вида в экологическом пространстве России // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 877-880. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-877-880

For citation: *Gusarov I.V., Ostapenko V.A., Sipko T.P.* Svobodnorazmnozhayushchiesya populatsii zubra kak metod sokhraneniya vida v ekologicheskom prostranstve Rossii [Free breeding population of European bison as a method of preservation of the species in environmental space of Russia]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 877-880. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-877-880 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 502.752
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-881-884

ФЛОРА ОКРЕСТНОСТЕЙ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ «КОЛОНИЯ СЕРОЙ ЦАПЛИ» РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

© Г.В. Демина, А.Р. Закиров

Казанский (Приволжский) федеральный университет
420008, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
E-mail: deminagv@mail.ru

Исследован видовой состав сосудистых растений растительного покрова местности, прилегающей к особо охраняемой природной территории «Колония серой цапли». Материал собирался с помощью маршрутных и стационарных методов исследований. Проведен анализ флоры по систематическому, географическому, биоморфологическому и биоценологическому составам видов растений. Определена систематическая принадлежность видов флоры, выделены десять лидирующих семейств в ее составе (Asteraceae, Fabaceae, Rosaceae, Caryophyllaceae, Poaceae, Scrophulariaceae, Apiaceae, Ranunculaceae, Lamiaceae, Cyperaceae). Анализ жизненных форм растений (по Раункиеру) показал, что более половины видов (57,5 %) представлены гемикриптофитами; (по Серебрякову) – 67,0 % видов – многолетние растения. По биотической приуроченности основное количество растений представлено лесными (31,8 %), опушечными (31,3 %) и береговыми (13,4 %) видами. Ботанико-географический анализ свидетельствует, что большинство видов имеет евро-западноазиатский тип распространения. Найдено два вида, входящих в Красную книгу Республики Татарстан, имеющих статус редкого вида (*Daphne mezereum* L.) и вида, сокращающего численность (*Potentilla erecta* Raeusch.).

Ключевые слова: охраняемая территория; структура флоры; флора

На территории Республики Татарстан (РТ) существует около 20 участков, где гнездится серая цапля; наибольшая по численности колония выделена как памятник природы «Колония серой цапли» [1]. Она известна с 1965 г., но памятником природы стала в 1983 г. Гнезда птиц располагаются на соснах (до 13 гнезд на одном дереве). Численность гнездящихся пар относительно стабильна и колеблется в пределах 300–400. Минимальная численность была отмечена в 1996 г. (268 гнезд), когда колония была задета лесным пожаром, и в 2000 г. (269 гнезд), после прохождения урагана. В 2004 г. на 120 деревьях зафиксировано 418 гнезд. В стабильных условиях колония продолжает расширяться. Особо охраняемая природная территория (ООПТ) «Колония серой цапли» расположена в Зеленодольском районе Республики Татарстан, примерно в 20 км от г. Казань. Ближайшим населенным пунктом считается деревня Красный Яр. Географические координаты местности составляют 55°50' N, 48°37' E; территория представляет небольшой полуостров, ограни-

ченный с востока рекой Сумка, а с юго-западной части – рекой Волга [2]. Участок окрестностей «Колонии серой цапли» как объект исследований слабо антропогенно изменен и представляет интерес для выявления фито-разнообразия этой территории [3]. В ботаническом отношении этот район изучен далеко не полно. Анализ флоры позволяет выявить, сравнить и оценить систематические, географические, экологические и другие показатели, характеризующие местную флору. Эти сведения дадут возможность воссоздать примерную картину флорогенеза, выявить условия видообразования, охарактеризовать особенности генофонда видо-вого состава.

Полевые исследования и сбор растительного материала проводились в периоды с мая по август 2015–2016 гг. В ходе полевых работ применялись маршрутный и стационарный методы исследований. Для установления видов растений использовались определители П.Ф. Маевского [4], В.С. Новикова и И.А. Губанова [5], Определитель растений Татарской АССР [6] и др.

Таблица 1

Систематическая принадлежность выявленных видов

Отдел	Семейство		Род		Вид	
	ед.	%	ед.	%	ед.	%
Magnoliophyta	47	90,4	129	95,6	172	96,1
Polypodiophyta	3	5,8	4	3,0	4	2,2
Equisetophyta	1	1,9	1	0,7	2	1,1
Pinophyta	1	1,9	1	0,7	1	0,6
Итого	52	100,0	135	100,0	179	100,0

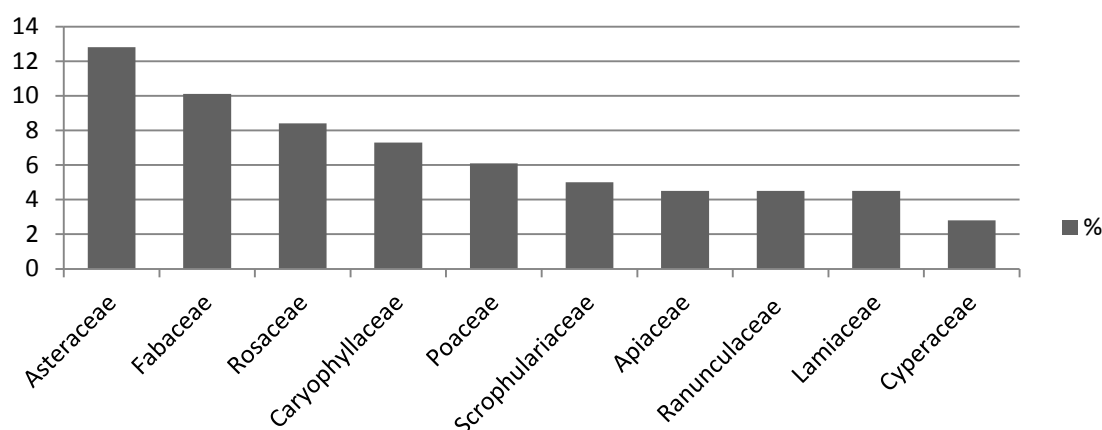


Рис. 1. Лидирующие семейства исследуемой флоры

Таблица 2

Распределение жизненных форм растений
(по К. Раункиеру)

Жизненная форма	Число видов	
	ед.	%
Гемикриптофит	103	57,5
Криптофит	27	15,1
Терофит	20	11,2
Фанерофит	17	9,5
Хамефит	12	6,7
Итого	179	100,0

Одним из важнейших качественных показателей флоры является ее систематическая структура. При изучении флоры окрестностей ООПТ было выявлено 179 видов растений, относящихся к 4 отделам, 52 семействам, 135 родам (табл. 1). Распределение внутри отдела Magnoliophyta по классам следующее: класс Magnoliopsida – 146 видов, класс Liliopsida – 26 видов.

Видовое разнообразие флоры представлено 10-ю лидирующими семействами (рис. 1).

Сравнивая полученные данные с известными по РТ, следует отметить, что, начиная с семейства Caryophyllaceae, наблюдается несоответствие общим показателям по РТ [7]. Это связано с тем, что не все типичные местообитания представлены на исследуемой территории, а также с ее специфичным положением на границе двух природных зон.

В ходе исследований флоры был проведен анализ жизненных форм растений по системам К. Раункиера [8] (табл. 2) и И.Г. Серебрякова [9] (табл. 3).

Группа криптофитов неоднородна. Она представлена 27 видами, из которых 6 – гелофиты, 20 – геофиты, 1 – гидрофит. Также неоднородна и группа фанерофитов. Она представлена 17 видами, из которых 5 – мезофанерофиты, 1 – микрофанерофит, 11 – нанофанерофитов. Полученные данные свидетельствуют, что более половины (57,5 %) обнаруженных видов представлены гемикриптофитами, что совпадает с данными по РТ [7].

Более детальное представление о жизненных формах растений дает классификация жизненных форм, разработанная И.Г. Серебряковым.

Таблица 3

Распределение жизненных форм растений
(по И.Г. Серебрякову)

Жизненная форма	Число видов	
	ед.	%
Многолетник	120	67,0
Однолетник	16	8,9
Кустарник	11	6,1
Двулетник	10	5,6
Земноводный многолетник	9	5,0
Дерево	4	2,2
Многолетний монокарпик	3	1,7
Полупаразитный однолетник	2	1,1
Вечнозеленое дерево	1	0,6
Водный многолетник	1	0,6
Земноводный однолетник	1	0,6
Полукустарник	1	0,6
Итого	179	100,0

Таблица 4

Распределение видов
по биотической приуроченности

Биотическая приуроченность	Число видов	
	ед.	%
Лесной	57	31,8
Опушки лесов	56	31,3
Береговой	24	13,4
Сорный	14	7,8
Луговой	11	6,2
Придорожный	9	5,0
Содоминант смешанных лесов	4	2,2
Одичавший	3	1,7
Доминант смешанных лесов	1	0,6
Итого	179	100,0

Более половины видов (67 %) представлены многолетними растениями, что совпадает с общими показателями по РТ.

Таблица 5

Распределение видов по ареалам

География вида	Число видов	
	ед.	%
Евро-западноазиатский	54	30,9
Евро-азиатский	35	20,0
Голарктический	20	11,4
Европейский	15	8,6
Евро-югозападноазиатский	13	7,4
Евро-западносибирский	10	5,7
Гемикосмополитный	9	5,1
Евро-сибирский	6	3,4
Восточноевропейско-западносибирский	3	1,7
Восточноевропейский	2	1,1
Восточноевропейско-азиатский	2	1,1
Американско-евро-югозападноазиатский	1	0,6
Восточноевропейско-югозападноазиатский	1	0,6
Евро-восточноазиатский	1	0,6
Евро-центральноазиатский	1	0,6
Субциркумбореальный	1	0,6
Циркумбореальный	1	0,6
Итого	175	100,0

Наибольший интерес вызывает интегральное изучение флоры. В связи с этим был проведен и биотопический анализ флоры изучаемой территории (табл. 4).

Исследуемая территория по большей части представлена лесным массивом с водоемами, поэтому закономерно большое количество лесных, опушечных и береговых видов. Доминантом является *Pinus sylvestris* L. Встречаются и одичавшие виды, ранее разводимые человеком (*Amelanchier ovalis* Medik., *Caragana arborescens* Lam., *Lupinus polyphyllus* Lindl.). Это является вполне ожидаемым, так как вблизи объекта исследований находятся населенные пункты. С этим же свя-

зано довольно большое количество сорных видов, заносимых по лесным тропам.

В ходе исследований был проведен ботанико-географический анализ флоры (табл. 5).

Большинство видов имеет евро-западноазиатский тип распространения, далее в порядке уменьшения располагаются евро-азиатские и голарктические виды, таким образом более половины видов исследуемой флоры находятся в пределах своего естественного ареала и не испытывают давления среды.

В ходе исследований было обнаружено два вида из списка Красной книги РТ: *Daphne mezereum* L. (категория 3 – редкий вид) и *Potentilla erecta* Raesch. (категория 2 – сокращающий численность вид) [10].

Исходя из анализа результатов проведенных исследований сделано заключение: флора окрестностей ООПТ «Колония серой цапли» является вторичной, неустойчивой и еще находится в стадии своего становления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Потапова Н.А., Назырова Р.И., Забелина Н.М., Исаева-Петрова Л.С., Коротков В.Н., Очагов Д.М. Сводный список особо охраняемых природных территорий Российской Федерации (справочник). М.: Изд-во ВНИИприроды, 2006. Ч. 2. 364 с.
2. Государственный реестр особо охраняемых природных территорий Республики Татарстан. Казань: Изд-во «Идель-пресс», 2007. 396 с.
3. Зеленая книга Республики Татарстан / гл. ред. Н.П. Торсуев. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1993. 421 с.
4. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2006. 600 с.
5. Новиков В.С., Губанов И.А. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения. М.: Дрофа, 2002. 416 с.
6. Определитель растений Татарской АССР / науч. ред. М.В. Марков. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1979. 372 с.
7. Бакун О.В., Рогова Т.В., Ситников А.П. Сосудистые растения Татарстана. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. 496 с.
8. Raunkiaer C. The life forms of plant and statistical plant geography. Oxford: Clarendon Press, 1934. 632 p.
9. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. Москва; Ленинград, 1964. Т. 3. С. 146-205.
10. Красная книга Республики Татарстан. Казань: Изд-во «Идель-пресс», 2006. 832 с.

Поступила в редакцию 20 июня 2017 г.

Демина Галина Владимировна, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники и физиологии растений института фундаментальной медицины и биологии, e-mail: deminagv@mail.ru

Закиров Адель Ринатович, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, магистрант института фундаментальной медицины и биологии, e-mail: Arterius765@rambler.ru

Для цитирования: Демина Г.В., Закиров А.Р. Флора окрестностей особо охраняемой природной территории «Колония серой цапли» Республики Татарстан // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 881-884. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-881-884

For citation: Demina G.V., Zakirov A.R. Flora okrestnostey osobo okhranyaemoy prirodnoy territorii «Koloniya seroy tsapli» Respubliki Tatarstan [Flora of vicinity of "Gray Heron Colony" especially protected natural territories of the Republic of Tatarstan]. Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 881-884. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-881-884 (In Russian, Abstr. in Engl.).

UDC 502.752

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-881-884

FLORA OF VICINITY OF “GRAY HERON COLONY” ESPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

© G.V. Demina, A.R. Zakirov

Kazan (Volga region) Federal University

18 Kremlevskaya St., Kazan, Russian Federation, 420008

E-mail: deminagv@mail.ru

The species composition of the vascular plants of vegetation on the territory adjacent to especially protected natural area “Gray heron colony” was studied. The material was collected using route and stationary research methods. Systematic, geographical, biomorphological and biocenotic analyses of plant species composition were carried out. The systematic affiliation of flora species was determined, and ten most common families were identified (Asteraceae, Fabaceae, Rosaceae, Caryophyllaceae, Poaceae, Scrophulariaceae, Apiaceae, Ranunculaceae, Lamiaceae, Cyperaceae). The analysis of plant life forms (according to Raunkier) showed that more than half of the species (57.5 %) are represented by hemicryptophytes; and (according to Serebryakov) 67.0 % of species are perennial plants. By biotic association, the majority of plants are represented by forest (31.8 %), forest edge (31.3 %) and coastal (13.4 %) species. Botanico-geographical analysis indicates that most species have a Euro-Asian type of distribution. Two species included in the Red Data Book of the Republic of Tatarstan in the categories of rare species (*Daphne mezereum* L.) and decreasing number of species (*Potentilla erecta* Raeusch.) were identified.

Keywords: protected area; flora structure; flora

REFERENCES

1. Potapova N.A., Nazyrova R.I., Zabelina N.M., Isaeva-Petrova L.S., Korotkov V.N., Ochagov D.M. *Svodnyy spisok osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy Rossiyskoy Federatsii (spravochnik)* [Consolidated List of Specially Protected Natural Territories of Russian Federation (Guide)]. Moscow, All-Russian Institute for Nature Protection Publ., 2006, pt. 2, 364 p. (In Russian).
2. *Gosudarstvennyy reestr osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy Respubliki Tatarstan* [National Registry of Specially Protected Natural Territories of the Republic of Tatarstan]. Kazan, Idel-press Publ., 2007, 396 p. (In Russian).
3. Torsuev N.P. (ed.). *Zelenaya kniga Respubliki Tatarstan* [Green Book of the Republic of Tatarstan]. Kazan, Kazan University Publ., 1993, 421 p. (In Russian).
4. Maevskiy P.F. *Flora sredney polosy evropeyskoy chasti Rossii* [Flora of Temperate Zone of European Part of Russia]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2006, 600 p. (In Russian).
5. Novikov V.S., Gubanov I.A. *Populyarnyy atlas-opredelitel'. Dikorastushchie rasteniya* [Popular Atlas Determinant. Wild Plants]. Moscow, Drofa Publ., 2002, 416 p. (In Russian).
6. Markov M.V. (academ. ed.). *Opredelitel' rasteniy Tatarskoy ASSR* [Determinant of Plants of Tatar ASSR]. Kazan, Kazan University Publ., 1979, 372 p. (In Russian).
7. Bakin O.V., Rogova T.V., Sitnikov A.P. *Sosudistye rasteniya Tatarstana* [Vascular Plants of Tatarstan]. Kazan, Kazan University Publ., 2000, 496 p. (In Russian).
8. Raunkiaer C. *The Life Forms of Plant and Statistical Plant Geography*. Oxford, Clarendon Press, 1934, 632 p.
9. Serebryakov I.G. *Zhiznennyye formy vysshikh rasteniy i ikh izuchenie* [Life-forms of higher plants and their study]. *Polevaya geobotanika* [Field Geobotany]. Moscow, Leningrad, 1964, vol. 3, pp. 146-205. (In Russian).
10. *Krasnaya kniga Respubliki Tatarstan* [Red Data Book of the Republic of Tatarstan]. Kazan, Idel-press Publ., 2006, 832 p. (In Russian).

Received 20 June 2017

Demina Galina Vladimirovna, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of Botany and Plant Physiology Department of Fundamental Medicine and Biology Institute, e-mail: deminagv@mail.ru

Zakirov Adel Rinatovich, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Master's Degree Student of Fundamental Medicine and Biology Institute, e-mail: Arterius765@rambler.ru

УДК 574.583
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-885-890

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА ОЗЕР ВОЛЖСКО-КАМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

© О.Ю. Деревенская¹⁾, Е.Н. Унковская²⁾

¹⁾ Казанский (Приволжский) федеральный университет
420008, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
E-mail: oderevskaya@mail.ru

²⁾ Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник
422537, Российская Федерация, Республика Татарстан, Зеленодольский р-он, пос. Садовый, ул. Вехова, 1
E-mail: l-unka@mail.ru

Проведены многолетние (1998–2009 гг. и 2012–2014 гг.) исследования зоопланктона 12 озер Волжско-Камского биосферного заповедника (Среднее Поволжье, Российская Федерация). Цель исследований – выявление биоразнообразия, структуры сообществ зоопланктона и оценка качества воды. В результате выявлен 131 вид зоопланктона, из них коловраток – 62 (47 %), ветвистоусых ракообразных – 44 (34 %), веслоногих – 25 (19 %). Наиболее разнообразно представлены коловратки. Подавляющее большинство видов – космополиты либо широко распространенные. Большинство видов, обитающих в озерах, индифферентны по отношению к минерализации воды, температуре, величине pH. Среди индикаторных видов преобладают олигосапробы и α -мезосапробы. Средние многолетние данные, рассчитанные по летним значениям численности и биомассы зоопланктона, изменялись по озерам в довольно широких пределах. Основу численности зоопланктона во многих озерах составили представители рода *Keratella* или ювенильные стадии веслоногих ракообразных. По биомассе очень часто преобладали коловратки рода *Asplanchna*. Показано, что основные черты структуры сообществ зоопланктона определяются главным образом трофическим статусом озер.

Ключевые слова: биоиндикация; заповедник; зоопланктон; озеро; Среднее Поволжье; эвтрофирование

ВВЕДЕНИЕ

Биологические ресурсы являются одними из важнейших для человечества, обладают огромным потенциалом в плане обеспечения разнообразных потребностей. Сохранение и защита генетических ресурсов, видов и экосистем необходимы для обеспечения устойчивого управления биологическими ресурсами и их использования. Большое значение для успешной реализации такого подхода имеет создание биосферных заповедников, как одного из наиболее эффективных способов сохранения редких видов растений и животных, а также уникальных или типичных для данного региона природных комплексов.

Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник (ВКГПБЗ) образован 13 апреля 1960 г. с целью охраны ненарушенных лесных и лесостепных экосистем Среднего Поволжья, входит в систему биосферных резерватов ЮНЕСКО. Разнотипные озера Раифского участка заповедника и его охранной зоны приурочены к долинам малых рек Сумка и Сер-Булак. Программа биологического мониторинга озер, выполняемая на территории заповедника, включает изучение видового состава, количественных характеристик сообществ зоопланктона, оценку состояния озер.

Биоразнообразие может служить хорошим показателем общего загрязнения воды [1]. Разработаны различные индексы, позволяющие оценить качество воды в озерах на основе показателей сообществ зоопланкто-

на [2–3]. В условиях высокой антропогенной нагрузки озера, в том числе расположенные на охраняемых природных территориях, подвержены эвтрофированию. Многие виды зоопланктона являются хорошими индикаторами трофических условий, позволяют оценить трофический статус водоемов [4].

Цель работы – выявление биоразнообразия, характеристика структуры сообществ зоопланктона озер Волжско-Камского заповедника и оценка состояния озер.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования зоопланктона озер ВКГПБЗ проводили в 1998–2009 и 2012–2014 гг. Были изучены 12 озер Раифского участка заповедника и его охранной зоны: Раифское, Белое, Ильинское, Линево, Карасиха, Илантово, Круглое, Моховое, Шатуниха, Крутое, Гнилое и Долгое. Пробы зоопланктона отбирали на глубоководных озерах при помощи сети Джеди (размер ячеи – 95 мкм) по горизонтам, выделенным в соответствии со стратификацией воды по температуре. На мелководных озерах (до 4 м глубиной) – облавливанием сетью Джеди всего столба воды от дна до поверхности либо процеживанием 50 л воды через сеть Апштейна.

Камеральная обработка включала определение видового состава зоопланктона, численности и биомассы. Идентификация видов проведена при помощи определителей [5–9]. Расчеты численности и биомассы выполнены в соответствии с общепринятыми гидробио-

логическими методиками [10]. Всего было обработано более 500 количественных проб зоопланктона.

Степень сходства сообществ зоопланктона оценивали по индексу Жаккара в модификации Серенсен-Чекановского [11]. Статистическая обработка данных выполнена с использованием пакета статистических программ «Statistica 6.0». Влияние абиотических факторов среды на сообщества зоопланктона выявлено при помощи коэффициента корреляции Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Гидрологическая система Раифского участка ВКГПБЗ представляет собой систему озер, связанных с реками Сумка и Сер-Булак [12].

В составе пелагического зоопланктона озер за весь период исследований был выявлен 131 вид, из них коловраток – 62 (47 %), ветвистоусых ракообразных – 44 (34 %), веслоногих – 25 (19 %). По числу видов преобладали коловратки.

Виды зоопланктона принадлежали к 27 семействам 11 отрядов коловраток и ракообразных. Обнаруженные в озерах коловратки (Rotifera) принадлежали к классу Eurotatoria и 5 отрядам: Protoramida, Transversiramida, Saltiramida, Saetiramida, Antrorsiramida, 15 семействам. Наибольшим числом видов отличались семейства Brachionidae (16 видов) и Trichocercidae (12).

Ветвистоусые ракообразные (Cladocera) принадлежали к 4 отрядам: Anomopoda, Stenopoda, Harporoda и Onychopoda и 10 семействам. Наибольшим числом видов было представлено семейство Chydoridae – 16, семейство Daphniidae – 12 видами. В озерах встречалось от 7 до 21 вида ветвистоусых ракообразных.

Веслоногие ракообразные (Copepoda) принадлежали к отрядам Calaniformes и Cycloformes. Каляноиды были представлены семейством Diaptomidae (3 вида). К отряду Cycloformes относились представители двух подсемейств семейства Cyclopidae – Eucycloinae и Cycloinae, всего 22 вида. Наибольшим числом видов в озерах ВКГПБЗ представлено семейство Cyclopidae. В озерах встречалось от 4 до 15 видов веслоногих.

Большинство встречаемых видов зоопланктона озер ВКГПБЗ (59 %) являются космополитами, имеют всемирное распространение; 24 % относятся к широко распространенным в умеренных, южных широтах; 7 % имеют голарктическое распространение. Виды, предпочитающие преимущественно северные широты, составляли 5 %, южные районы – 2 %.

Виды, встречающиеся преимущественно в северных районах или их ограниченные в распространении лесной зоной, а также являющиеся преимущественно холодолюбивыми, – коловратки *Kellicottia longispina* (Kellicott, 1879), ракообразные *Daphnia* (*Daphnia*) *cristata* Sars, 1862, *Limnoscia frontosa* Sars, 1862, *Cyclops canadensis* Einsle, 1988, *C. kolensis* Lilljeborg, 1901. Евро-сибирское распространение имеют *Diaphanosoma orghidani* Negrea, 1982, представители семейства Diaptomidae – *Eudiaptomus gracilis* (Sars, 1863), *E. graciloides* (Lilljeborg, 1888), *E. vulgaris* (Schmeil, 1898) и некоторые представители семейства Cyclopidae. К южным теплолюбивым формам относят ветвистоусых ракообразных из семейства Moinidae: *Moina brachiata* (Jurine, 1820), *M. macrocopa* (Straus, 1820), *M. micrura* Kurz, 1874.

По отношению к фактору солености (минерализация) 28 % встречаемых видов относятся к эвригаллин-

ным, способным к обитанию как в пресных, так и в солоноватых и даже морских водах, 65 % предпочитают умеренное содержание солей, 3 % – галофобы, не выносят высокую минерализацию воды и встречаются только в пресных водах с невысоким содержанием солей. К таким видам относятся коловратки *Polyarthra euryptera* Wierzejski, 1891, *P. vulgaris* Carlin, 1943, ракообразные *Daphnia* (*D.*) *cucullata* Sars, 1862.

Важным фактором для гидробионтов является и активная реакция среды, измеряемая величиной pH. 22 % встречаемых видов способны обитать в болотах и заболоченных водоемах и, вероятно, некоторое время могут переносить пониженные значения активной реакции среды. В щелочной среде встречаются 3 % видов – *Brachionus urceus* Linnaeus, 1758, *Alona rectangula* G.O. Sars, 1862, *D. cucullata*, *Daphnia* (*D.*) *pulex* Leydig, 1860. 74 % встречаемых видов, вероятно, предпочитают нейтральные значения среды.

По отношению к температуре 6 % являются холодноводными, 8 % – тепловодными, 6 % – эвритермными и 79 % – индифферентными по отношению к этому фактору. Преимущественно тепловодными являются *Anuraeopsis fissa* (Gosse, 1851), *Brachionus diversicornis* (Daday, 1883), *B. urceus*, *Keratella valga* (Ehrenberg, 1834), *Polyarthra euryptera* Wierzejski, 1891, *M. macrocopa*, *M. micrura*, *Diaphanosoma brachyurum* (Lieven, 1848), *Cryptocyclops bicolor* G.O. Sars, 1863, *Microcyclops varicans* (Sars, 1863) и некоторые другие виды. К холодноводным видам относят *Conochiloides natans* (Seligo, 1900), *K. longispina*, *Keratella hiemalis* Carlin, 1943, *Notholca acuminata* (Ehrenberg, 1832), *Polyarthra dolichoptera* Idelson, 1925 и некоторые другие виды.

Для 50 % определенных нами видов предпочитаемым биотопом является пелагическая часть водоемов, еще 2 % обитают как в литоральной зоне, так и в пелагиали. 21 % относятся к фитофильным видам, обитающим в зарослях макрофитов, а 2 % – как в пелагиали, так и в зарослях макрофитов. Для 18 % видов предпочитаемым биотопом является литоральная зона среди прибрежного песка, в придонных слоях воды, и еще 6 % обитают как в литоральной зоне, так и среди зарослей макрофитов.

В отношении качества среды 47 % встречаемых индикаторных видов являются олигосапробами, 18 % – о-β-мезосапробами, 5 % – β-о-мезосапробами, 21 % – β-мезосапробами, 3 % – β-α-мезосапробами, 1 % – α-мезосапробами и 3 вида – полисапробами.

Наиболее часто доминировали по численности в озерах Раифское, Ильинское, Линево *K. longispina*, в этих же озерах и в оз. Белое – *D. cucullata*, *Keratella quadrata* (Muller, 1786), и в оз. Карасиха – *Thermocyclops oithonoides* (Sars, 1863) и *B. longirostris*. В остальных озерах наиболее часто доминировали *Keratella cochlearis* (Gosse, 1851), *Asplanchna priodonta* Gosse, 1850, *P. vulgaris*, *Gastropus hyptopus* (Ehrenberg, 1838).

По биомассе в озерах Раифское, Белое, Ильинское, Линево в более половине случаев доминировали *D. cucullata*, в этих же озерах и в озерах Карасиха – *T. oithonoides*, а также *A. priodonta*, которая входила в состав доминирующих в большинстве озер. Часто в состав доминирующих видов в озерах входили также *B. longirostris*, *Thermocyclops crassus* (Fischer, 1853) и *Trichocerca* (s. str.) *cylindrica* (Imhof, 1891).

Видовой состав зоопланктона озер весьма сходен между собой, и это не удивительно, так как они распо-

ложены недалеко друг от друга, а между озерами Белое, Раифское, Ильинское и Линево существует гидрологическая связь. На дендрограмме сходства (рис. 1) относительно обособленный кластер образуют озера Белое, Моховое, Гнилое, Карасиха, Круглое, а также оз. Раифское.

По величине значений биомассы, в соответствии с классификацией С.П. Китаева [13], озера Моховое и Карасиха относятся к α -олиготрофным; Долгое – к β -олиготрофным; Раифское, Гнилое, Круглое, Ильинское, Шатуниха – к α -мезотрофным; Крутое, Илантово,

Линево – к β -мезотрофным и оз. Белое – к α -эвтрофным.

Основу численности зоопланктона в озерах Гнилое, Долгое, Илантово, Моховое составляли представители рода *Keratella*, во многих озерах довольно большую долю составляли ювенильные стадии веслоногих ракообразных (рис. 2). По биомассе очень часто преобладали коловратки рода *Asplanchna* (рис. 3). Всего в образовании более 80 % общей численности участвовали представители 11 родов (включая ювенильные стадии циклопов), а биомассы – 8.

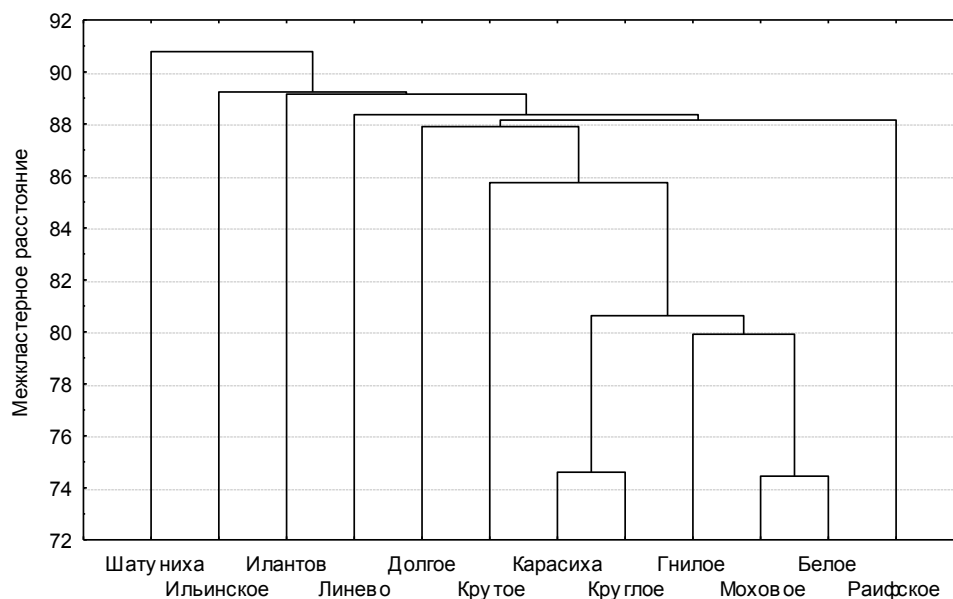


Рис. 1. Дендрограмма сходства видового состава озер ВКГПБЗ

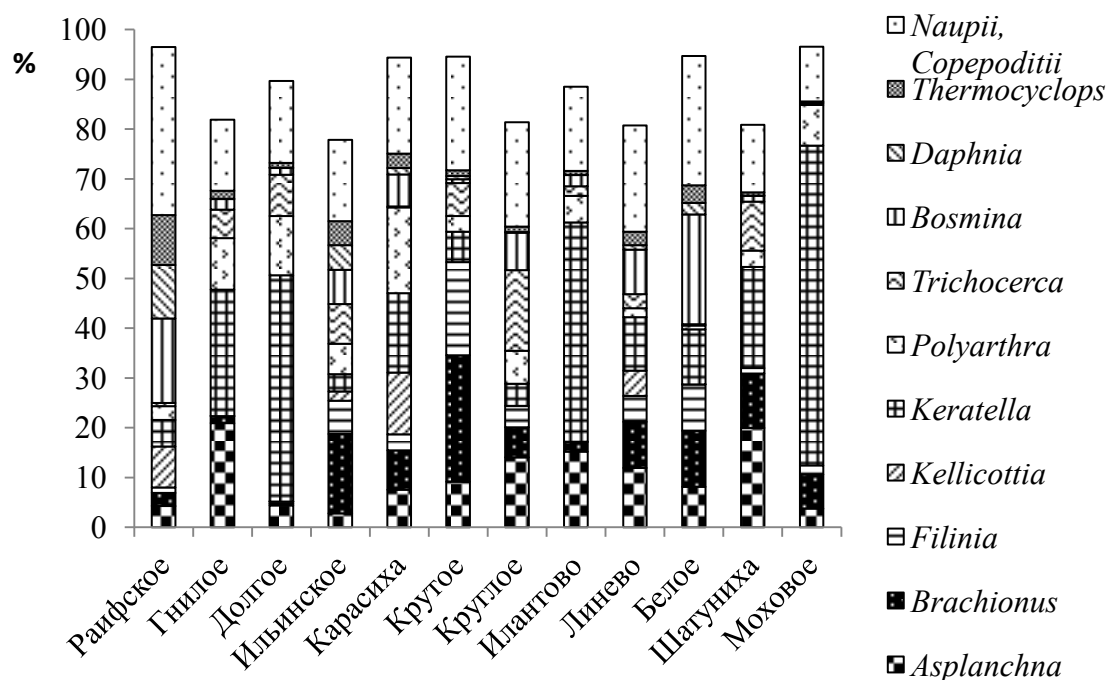


Рис. 2. Доли (%) наиболее массовых родов в общей численности зоопланктона

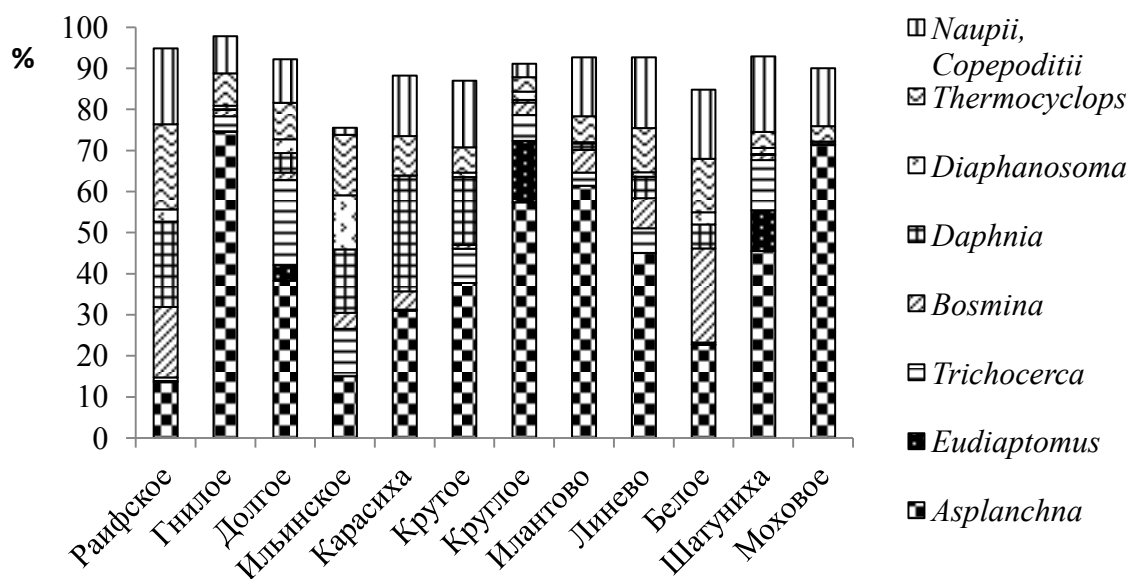


Рис. 3. Доли (%) наиболее массовых родов в общей биомассе зоопланктона

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований показали, что по числу видов в зоопланктоне преобладали коловратки, что обычно характерно для озер с довольно высоким трофическим статусом [2]. Подавляющее большинство видов являются космополитами либо широко распространенными. Эндемичных видов не выявлено. На наш взгляд, подобное обстоятельство обусловлено тем, что по своим природным характеристикам, составу вод исследованные озера типичны для Среднего Поволжья, а кроме того, имеют достаточно высокий трофический статус.

Озера ВКГПБЗ пресные с невысокой минерализацией воды, поэтому большинство обитаемых в них видов индифферентны к этому фактору, а процент видов, способных жить в соленой воде, невысок. Среди обследованных озер два заболочены, в придонных слоях воды иногда наблюдались пониженные значения pH, это способствует развитию в озерах видов, способных обитать в болотных водах. Все озера имеют умеренный температурный режим, поэтому большинство из встречаемых видов индифферентны к этому фактору. В отношении качества среды большая часть видов-индикаторов являются олигосапробами и о-β-мезосапробами.

Основу численности зоопланктона в ряде озер (Гнилое, Долгое, Илантово, Моховое) составляли представители рода *Keratella*, во многих озерах довольно большой вклад в общую численность вносили ювенильные стадии веслоногих ракообразных. Это также отмечается для озер с высоким трофическим статусом [2; 14]. По биомассе очень часто преобладали хищные коловратки рода *Asplanchna*. Увеличение количественных показателей зоопланктона и доли коловраток в общей численности и биомассе некоторые авторы связывают с глобальным потеплением климата [14]. Увеличение пиковых значений рачков *T. oithonoides*, *M. leuckarti* наблюдалось также в Рыбинском водохранилище [15–16].

Статистические исследования выявили положительную достоверную ($P < 0,05$) зависимость между числом видов в пробе и содержанием кислорода, pH и температурой и отрицательную связь с цветностью воды и величинами перманганатной окисляемости. Это тот факт, что наименьшее число видов в пробах было выявлено в заболоченном оз. Гнилое и эвтрофном мелководном оз. Илантово, а наибольшее – в глубоководном проточном светловодном оз. Ильинское.

В эпилимнионе численность коловраток и общая численность зоопланктона положительно коррелируют с содержанием в воде нитрит-ионов, что подтверждает известный факт увеличения количества коловраток при эвтрофикации [2]. Ветвистоусые ракообразные демонстрируют положительную корреляцию с содержанием сульфат-ионов и растворенного кислорода.

Многие озера ВКГПБЗ имеют довольно высокий трофический статус, который обуславливает преобладание в сообществе коловраток рода *Keratella*, доминирование видов-индикаторов эвтрофных вод, а также существенные межгодовые различия величин количественных показателей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Зоопланктон озер Волжско-Камского заповедника представлен 131 видом, из них коловраток – 62 (47 %), ветвистоусых ракообразных – 44 (34 %), веслоногих – 25 (19 %). Видовой состав зоопланктона в озерах довольно сходен.

Подавляющее большинство видов являются космополитами либо широко распространенными. Большинство видов, обитающих в озерах, индифферентны по отношению к минерализации воды, температуре, величине pH. В отношении качества среды большая часть видов-индикаторов являются олигосапробами и о-β-мезосапробами.

Средние многолетние данные, рассчитанные по летним значениям численности и биомассы зоопланктона, изменялись по озерам в довольно широких пре-

делах. Численность изменялась от $54,00 \pm 30,10$ тыс. экз./м³ до $1688,49 \pm 215,13$ тыс. экз./м³, а биомасса – от $0,17 \pm 0,06$ г/м³ до $7,05 \pm 1,13$ г/м³. Основу численности зоопланктона составляли представители рода *Keratella* или ювенильные стадии веслоногих ракообразных. По биомассе очень часто преобладали коловратки рода *Asplanchna*.

Развитие сообществ зоопланктона происходит под действием комплекса природных и антропогенных факторов, из них ведущую роль для озер ВКГПБЗ играет трофический статус озер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Thakur R.K., Jindal R., Singh Uday Bhan, Ahluwalia A.S. Plankton diversity and water quality assessment of three freshwater lakes of Mandi (Himachal Pradesh, India) with special reference to planktonic indicators // Environmental Monitoring and Assessment. 2013. V. 185. P. 8355-8373.
2. Андроникова И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. СПб.: Наука, 1996. 189 с.
3. Nandini S., Ramirez Garcia P., Sarma S.S.S. Water quality indicators in Lake Xochimilco, Mexico: zooplankton and *Vibrio cholera* // J. Limnol. 2016. V. 75. № 1. P. 91-100.
4. Jekatierynczuk-Rudczyk E., Zieliński P., Grabowska M., Ejsmont-Karabin J., Karpowicz M., Więcko A. The trophic status of Suwałki Landscape Park lakes based on selected parameters (NE Poland) // Environmental Monitoring and Assessment. 2014. V. 186. P. 5101-5121.
5. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). Подкласс Eurotatoria (отряды Ploimida, Monimotrochida, Paedotrochida). Л.: Наука, 1970. 744 с.
6. Иванова Л.В., Степаньянц С.Д., Rogozin A.G., Кутиков Л.А., Цолыхин С.Я., Спиридонов С.Э., Финогенова Н.П., Полякова Е.А., Гонтарь В.И., Туманов Д.В. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные. СПб.: Зоологический ин-т РАН, 1994. 396 с.
7. Алексеев В.Р., Василенко С.В., Глаголев С.М., Добрынина Т.И., Коровчинский Н.М., Котов А.А., Курашов Е.А., Орлова-Беньковская М.Я., Ривьер И.К., Смирнов Н.Н., Старобогатов Я.И., Степанова Л.А., Фильчаков В.А. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. СПб.: Зоологический ин-т РАН, 1995. 628 с.
8. Коровчинский Н.М. Ветвистоусые ракообразные отряда Stenopoda мировой фауны (морфология, систематика, экология, зоогеография). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. 410 с.
9. Алексеев В.Р., Глаголев С.М., Добрынина Т.И., Котов А.А., Кутикова Л.А., Мазей Ю.А., Малявин С.А., Наумова Е.Ю., Синев А.Ю., Смирнов Н.Н., Степанова Л.А., Стойко Т.Г., Сухих Н.М., Телеш И.В., Фефилова Е.Б., Фильчаков В.А. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 1. Зоопланктон. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2010. 495 с.
10. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: Зоологический ин-т АН СССР – ГосНИОРХ, 1982. 33 с.
11. Sørensen T. A new method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of vegetation on Danish common // Kongelige danske videnskabernes selskab, Biologiske skrifter. 1948. Bd. 5. № 4. P. 1-34.
12. Деревенская О.Ю., Унковская Е.Н. Структура сообществ зоопланктона озер Волжско-Камского заповедника // Труды Зоологического института РАН. 2016. Т. 320. № 3. С. 294-303.
13. Кутаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. М., 1984. 207 с.
14. Rogozin A.G. Зоопланктон Аргазинского водохранилища (Южный Урал) и его многолетние изменения // Биология внутренних вод. 2013. № 2. С. 25-33.
15. Лазарева В.И., Соколова Е.А. Динамика и фенология зоопланктона крупного равнинного водохранилища: отклик на изменение климата // Успехи современной биологии. 2013. Т. 133. № 6. С. 564-574.
16. Лазарева В.И., Соколова Е.А. Мезозоопланктон равнинного водохранилища в период потепления климата: биомасса и продукция // Биология внутренних вод. 2015. № 3. С. 30-38.

Поступила в редакцию 29 июня 2017 г.

Деревенская Ольга Юрьевна, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры природообустройства и водопользования института управления, экономики и финансов, e-mail: oderevenskaya@mail.ru

Унковская Елена Николаевна, Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник, пос. Садовый, Зеленодольский район, Республика Татарстан, Российская Федерация, старший научный сотрудник, e-mail: l-unka@mail.ru

UDC 574.583

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-885-890

ECOLOGICAL AND FAUNISTIC CHARACTERISTICS OF ZOOPLANKTON OF THE VOLGA-KAMA RESERVE LAKES

© O.Y. Derevenskaya¹, E.N. Unkovskaya²

¹Kazan (Volga region) Federal University

18 Kremlyovskaya St., Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, 420008

E-mail: oderevenskaya@mail.ru

²Volzhsko-Kamsky State Nature Biosphere Reserve

1 Vehova St., Sadovy Village, Zelenodolsky district, Republic of Tatarstan, Russian Federation, 422537

E-mail: l-unka@mail.ru

Long-term (in 1998–2009 and 2012–2014) studies of zooplankton of 12 lakes of the Volga-Kama Biosphere Reserve (Middle Volga Region, Russia) were carried out. The aim of the research was to identify biodiversity, structure of zooplankton communities and assess water quality. As a result, 131 species of zooplankton

were identified, among them Rotifers – 62 (47 %), Cladocera – 44 (34 %), Copepoda – 25 (19 %). Rotifers were most widely represented. The vast majority of species were cosmopolitan, or widespread. Most species living in lakes are indifferent to mineralization of water, temperature, pH value. Among the indicator species, oligosaprobies and α - β -mesosaprobies predominate. The average long-term data calculated from the summer values of the abundance and biomass of zooplankton varied over lakes in fairly wide ranges. The basis of the zooplankton abundance in many lakes was the representatives of the genus *Keratella* or juvenile stages of copepods. Rotifers of the genus *Asplanchna* were very often dominated on biomass. It is shown that the main features of the structure of zooplankton communities are determined mainly by the trophic status of lakes.

Keywords: bioindication; reserve; zooplankton; lake; Middle Volga Region; eutrophication

REFERENCES

1. Thakur R.K., Jindal R., Singh Uday Bhan, Ahluwalia A.S. Plankton diversity and water quality assessment of three freshwater lakes of Mandi (Himachal Pradesh, India) with special reference to planktonic indicators. *Environmental Monitoring and Assessment*, 2013, vol. 185, pp. 8355-8373.
2. Andronikova I.N. *Strukturno-funktional'naya organizatsiya zoooplanktona ozernykh ekosistem raznykh troficheskikh tipov* [Structural and Functional Organization of Zooplankton of Lake Ecosystems of Different Trophic Types]. St. Petersburg, Nauka Publ., 1996, 189 p. (In Russian).
3. Nandini S., Ramírez García P., Sarma S.S.S. Water quality indicators in Lake Xochimilco, Mexico: zooplankton and *Vibrio cholera*. *J. Limnol.*, 2016, vol. 75, no. 1, pp. 91-100.
4. Jekatierynczuk-Rudczyk E., Zieliński P., Grabowska M., Ejsmont-Karabin J., Karpowicz M., Więcko A. The trophic status of Suwałki Landscape Park lakes based on selected parameters (NE Poland). *Environmental Monitoring and Assessment*, 2014, vol. 186, pp. 5101-5121.
5. Kutikova L.A. *Kolovratki fauny SSSR (Rotatoria). Podklass Eurotatoria (otryady Ploimida, Monimotrochida, Paedotrochida)* [Rotifers of the Fauna of the USSR (Rotatoria). Subclass Eurotatoria (Order Ploimida, Monimotrochida, Paedotrochida)]. Leningrad, Nauka Publ., 1970, 744 p. (In Russian).
6. Ivanova L.V., Stepanyants S.D., Rogozin A.G., Kutikov L.A., Tsalolikhin S.Ya., Spiridonov S.E., Finogenova N.P., Polyakova E.A., Gontar V.I., Tumanov D.V. *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territoriy. T. 1. Nizshie bespozvonochnye* [Determinant of Freshwater Vertebrata in Russia and Adjacent Areas. Vol. 1. Lower Invertebrata]. St. Petersburg, Zoological Institute of RAS Publ., 1994, 396 p. (In Russian).
7. Alekseev V.R., Vasilenko S.V., Glagolev S.M., Dobrynina T.I., Korovchinskiy N.M., Kotov A.A., Kurashov E.A., Orlova-Benkovskaya M.Ya., River I.K., Smirnov N.N., Starobogatov Ya.I., Stepanova L.A., Filchakov V.A. *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territoriy. T. 2. Rakoobraznye* [Determinant of Freshwater Invertebrata in Russia and Adjacent Territories. Vol. 2. Crustaceans]. St. Petersburg, Zoological Institute of the RAS Publ., 1995, 628 p. (In Russian).
8. Korovchinskiy N.M. *Vetvistousye rakoobraznye otriyada Ctenopoda mirovoy fauny (morfologiya, sistematika, ekologiya, zoogeografiya)* [Cladoceran order Ctenopoda of World Fauna (Morphology, Systematics, Ecology, Zoogeography)]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2004, 410 p. (In Russian).
9. Alekseev V.R., Glagolev S.M., Dobrynina T.I., Kotov A.A., Kutikova L.A., Mazey Yu.A., Malyavin S.A., Naumova E.Yu., Sinev A.Yu., Smirnov N.N., Stepanova L.A., Stoyko T.G., Sukhikh N.M., Telesh I.V., Fefilova E.B., Fil'chakov V.A. *Opredelitel' zoooplanktona i zoobentosa presnykh vod Evropeyskoy Rossii. T. 1. Zooplankton* [Determinant of Zooplankton and Zoobenthos of Freshwater of European Russia. Vol. 1. Zooplankton]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2010, 495 p. (In Russian).
10. *Metodicheskie rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh na presnovodnykh vodoemakh. Zooplankton i ego produktsiya* [Methodological Recommendations on Collection and Processing of Materials of Hydrobiological Researches at Freshwater Reservoirs. Zooplankton and its Production]. Leningrad, Zoology Institute of Academy of Sciences of the USSR, State Scientific-Research Institute of Lake and River Fishery, 1982, 33 p. (In Russian).
11. Sørensen T. A new method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of a species content and its application to analysis of vegetation on Danish common. *Kongelige danske videnskabernes selskab, Biologiske skrifter*, 1948, vol. 5, no. 4, pp. 1-34.
12. Derevenskaya O.Yu., Unkovskaya E.N. *Struktura soobshchestv zoooplanktona ozer Volzhsko-Kamskogo zapovednika* [Structure of zooplankton communities of Volga-Kama Reserve lakes]. *Trudy Zoologicheskogo instituta Rossiyskoy akademii nauk – Proceedings of the Zoological Institute RAS*, 2016, vol. 320, no. 3, pp. 294-303. (In Russian).
13. Kitaev S.P. *Ekologicheskie osnovy bioproduktivnosti ozer raznykh prirodnykh zon* [Ecological Basements of Bioproductivity of Lakes of Different Natural Zones]. Moscow, 1984, 207 p. (In Russian).
14. Rogozin A.G. *Zooplankton Argazinskogo vodokhranilishcha (Yuzhnyy Ural) i ego mnogoletnie izmeneniya* [Zooplankton of the Argazi reservoir (Southern Urals, Russia) and its long-term changes]. *Biologiya vnutrennikh vod – Inland Water Biology*, 2013, no. 2, pp. 25-33. (In Russian).
15. Lazareva V.I., Sokolova E.A. *Dinamika i fenologiya zoooplanktona krupnogo ravninnogo vodokhranilishcha: otklik na izmenenie klimata* [Dynamics and Phenology of Zooplankton in a Large Plain Reservoir: a Response to Climate Changes]. *Uspekhi sovremennoy biologii – Biology Bulletin Reviews*, 2013, vol. 133, no. 6, pp. 564-574. (In Russian).
16. Lazareva V.I., Sokolova E.A. *Metozooplankton ravninnogo vodokhranilishcha v period potepeniya klimata: biomassa i produktsiya* [Metazooplankton of the plain reservoir during climate warming: Biomass and production]. *Biologiya vnutrennikh vod – Inland Water Biology*, 2015, no. 3, pp. 30-38. (In Russian).

Received 29 June 2017

Derevenskaya Olga Yurevna, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor of Environmental Engineering and Water Management Department of Management, Economics and Finance Institute, e-mail: oderevenskaya@mail.ru

Unkovskaya Elena Nikolaevna, Volzhsko-Kamsky State Nature Biosphere Reserve, Sadovy Village, Zelenodolsky district, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Senior Research Worker, e-mail: l-unka@mail.ru

УДК 504.062.2
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-891-895

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ УСТОЙЧИВОГО ТУРИЗМА НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

© И.И. Зиганшин, Д.В. Иванов

Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан
420087, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Даурская, 28
E-mail: Irek.Ziganshin@tatar.ru

Проблемы развития устойчивого туризма, его социальные функции, гражданское и гуманитарное значение занимают особое место. Возрастающая потребность населения в качественном и безопасном отдыхе вблизи мест проживания ведёт к увеличению спроса на пространство и усиливает давление на природные территории, включая категории особо охраняемых объектов, которые в силу особого статуса сохранили уникальный природный потенциал и ландшафтную привлекательность. Статья посвящена анализу региональных проблем развития устойчивого туризма и рекреации на особо охраняемых природных территориях. Освещены основные проблемы, связанные с развитием устойчивого туризма на природных территориях, и возможные способы их преодоления. Показано, что основной проблемой, сдерживающей развитие регионального туризма и рекреации на особо охраняемых природных территориях, является отсутствие туристской инфраструктуры. В Республике Татарстан возможным путем решения данной проблемы может стать организация устойчивого туризма на базе хозяйств, занимающихся производством экологически чистой продукции. Полученные результаты актуальны для туристского бизнеса и органов государственной власти при разработке стратегических решений и практической организации устойчивого туризма на особо охраняемых природных территориях.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории; рекреационный потенциал; Республика Татарстан; туристская инфраструктура; туристско-рекреационная деятельность; устойчивый туризм

ВВЕДЕНИЕ

Обостряющиеся противоречия между растущими потребностями общества и неспособностью биосферы обеспечить их поставили под угрозу само существование жизни на планете. Понимание возможности осуществления самого негативного сценария в виде глобальной экологической катастрофы стало основной причиной принятия в 1992 г. на конференции ООН в Рио-де-Жанейро «Повестки дня на XXI век», плана действий человечества по достижению устойчивого развития. Под ним понимается процесс, при котором экономическое развитие общества должно вести к эффективному использованию природных ресурсов и сохранению окружающей среды, удовлетворяя потребности ныне живущих и будущих поколений людей [1].

Стратегия устойчивого развития затрагивает все отрасли мирового хозяйства, в том числе и индустрию туризма, ставшую на сегодняшний день важным направлением социально-экономической, культурной и политической деятельности многих государств и регионов мира. Согласно данным Всемирной туристской организации, ежегодно более миллиарда человек посещают зарубежные страны в туристских целях [2]. Благодаря этому туризм стал ведущим сектором мировой экономики, на долю которого приходится 10 % глобального ВВП и 7 % общего мирового экспорта. При этом туризм – это не только отрасль мирового хозяйства, но и неотъемлемая часть образа жизни миллионов людей, выполняющая функции психического и

физиологического восстановления, способствующая их научному, культурно-познавательному и эстетическому развитию. В то же время отмечается, что неконтролируемое и чрезмерное развитие индустрии туризма может приводить к уничтожению памятников природного и культурного наследия, деградации местных культур, ухудшению экологической ситуации, вызывая отторжение у местного населения [3–4].

Осознание международным сообществом роли туризма в вопросах сохранения окружающей среды, культурного и природного наследия привело к принятию в 1995 г. «Повестки дня на XXI век для индустрии туризма и путешествий». В документе отмечается, что сфера туризма обладает значимым потенциалом для существенного улучшения экологической и социально-экономической ситуации во всех центрах и странах, в которых эта отрасль действует, используя для этого культуру устойчивого развития туризма, которая, являясь одним из прикладных направлений реализации концепции устойчивого развития, должна отвечать трем основным критериям: туристы должны являться потребителями местных ресурсов; должна сохраняться естественная природная среда; должен поддерживаться традиционный уклад жизни местного населения.

Таким образом, стратегия устойчивого туризма предполагает оптимальное сочетание между экономическими, социальными и экологическими факторами его развития. Целесообразность и рентабельность в экономическом плане должна при этом отвечать требованиям социальной справедливости и экологической безопасности.

Генеральная Ассамблея ООН объявила 2017 год Международным годом устойчивого туризма в интересах всестороннего развития, достижения экологической устойчивости и мира на планете. В глобальном масштабе добиться полной гармонизации экономических, социальных и экологических интересов общества крайне сложно, но при рассмотрении этой концепции на региональном и местном уровне, на примере конкретных природных или культурных объектов добиться определенных положительных результатов можно. Целью настоящей работы является анализ региональных проблем развития устойчивого туризма на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Республики Татарстан (РТ).

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Натурное обследование ООПТ РТ выполнено в 2016 г. В ходе обследования оценивалась пригодность территории для организации различных видов туризма и готовность к приему туристов по следующим параметрам: природная привлекательность, культурно-познавательная ценность, транспортная доступность, инфраструктурная доступность и безопасность, экологическое состояние.

С целью изучения проблематики, в том числе спроса населения на посещение природных объектов и выявления туристских предпочтений, проведен опрос специалистов (экспертов), работников предприятий сельскохозяйственного органического производства, рекреантов.

Для оценки перспектив развития устойчивого туризма на территории ООПТ были выделены сильные и слабые стороны объекта исследования, а также возможности и угрозы внешней среды на основе метода SWOT-анализа [5]. Он предусматривал построение матрицы, в соответствующие ячейки которой заносились сильные (представляющие дополнительные возможности) и слабые стороны (оказывающие негативное влияние), а также возможности и угрозы для развития туризма на ООПТ. На ее основе составлялась матрица решений, включающая варианты действий, с помощью которых можно использовать выявленные возможности и нейтрализовать выявленные угрозы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Устойчивое развитие индустрии туризма в Российской Федерации рассматривается как важнейший ресурс для экономики страны в целом и субъектов РФ в частности. Это подтверждается общегосударственными задачами, обозначенными в государственной программе «Развитие культуры и туризма на 2013–2020 гг.» [6].

Устойчивый туризм является важным направлением государственной программы «Развитие сферы туризма и гостеприимства в Республике Татарстан на 2014–2020 годы» [7]. Регион обладает уникальными ресурсами для организации различных видов туризма [8].

Важнейшей частью рекреационного потенциала региона являются ООПТ, сохранившиеся в естественном

состоянии и обладающие уникальными возможностями для рекреации. Система ООПТ РТ насчитывает 171 объект, в том числе Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник и Национальный парк «Нижняя Кама», 26 государственных природных заказников и 140 памятников природы регионального значения, 3 объекта местного значения [9].

Для анализа имеющихся проблем и возможностей был проведен SWOT-анализ (табл. 1), который можно эффективно использовать для разработки стратегии развития устойчивого туризма на ООПТ РТ.

Исследования показали, что ключевыми проблемами развития устойчивого туризма на ООПТ являются отсутствие туристской инфраструктуры и вовлеченности местного населения в процесс оказания туристских услуг. ООПТ, как правило, расположены на значительном удалении от крупных населенных пунктов. При их организации изначально не ставились, да и сегодня практически не ставятся задачи приема посетителей, за исключением такой категории, как национальный парк. Транспортная удаленность, а также слабое развитие дорожной сети усугубляет сложившуюся ситуацию, не позволяя посещать уникальные природные объекты без организации ночевки.

Решением указанных выше проблем может стать развитие сельского туризма, которому присущи ориентированность на рациональное использование природных, культурно-исторических и иных ресурсов местности и ее специфики при создании туристского продукта, не нарушающей целостности экосистем, вовлечение местного населения в туристский бизнес. При этом решаются инфраструктурные проблемы в части средств размещения, услуг питания, транспорта и т. д. Агротуризм дает возможность городским жителям употреблять в пищу натуральные продукты питания, что напрямую влияет на здоровье и входит в число базовых критериев качества жизни.

Перспективным направлением развития рекреации и туризма в сельской местности является их организация на базе хозяйств, занимающихся или нацеленных на производство органической продукции. В Татарстане отмечается значительный рост спроса на натуральные продукты питания, производимые на экологически чистых территориях без применения синтетических удобрений, пестицидов, ГМО. По результатам обследования фермерских хозяйств РТ на соответствие требованиям органического земледелия было выделено 39 хозяйств, производящих продукцию, которую можно сертифицировать как органическую [10]. Эти хозяйства расположены на экологически благополучных территориях с высокой концентрацией ООПТ, что позволяет организовывать экскурсии на эти природные объекты (рис. 1).

Исследованные хозяйства на сегодняшний день активно развивают туристские услуги (имея гостевые домики с обустроенной территорией и парковкой, организацией питания из органических продуктов, выращенных в самом хозяйстве, предоставляя возможности активного отдыха) или готовы их развивать при наличии соответствующего спроса и заинтересованности со стороны государства.

Таблица 1

SWOT-анализ потенциала развития устойчивого туризма на ООПТ РТ

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> – наличие в РТ развитой системы ООПТ, включающей уникальные памятники природы, истории и культуры, в том числе мирового значения; – высокий туристско-рекреационный потенциал для развития различных видов туризма; – наличие богатого историко-культурного наследия ООПТ; – особый правовой режим территорий, благоприятствующий сохранению природного и культурного наследия; – благоприятная экологическая обстановка на большей части территории республики; – минимальное воздействие на окружающую среду; – заинтересованность властей всех уровней в развитии устойчивого туризма на ООПТ 	<ul style="list-style-type: none"> – отсутствие (недостаток) элементов туристской инфраструктуры (средства размещения, музеи, визит-центры, тропы и др.); – малая транспортная доступность многих ООПТ вследствие удаленности от крупных городов; – нехватка специалистов в системе ООПТ по приему и обслуживанию туристов; – недостаточное информационное обеспечение возможности посещения ООПТ; – отсутствие механизма регулирования рекреационных нагрузок на охраняемые природные объекты; – наличие кровососущих и паразитических насекомых; – недостаток разработанных маршрутов и смотровых площадок на ООПТ
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> – рост популярности устойчивого туризма в мире и России; – всесезонность, позволяющая оказывать различные туристские услуги на территории ООПТ вне зависимости от времен года и климатических условий; – возможность одновременно развивать несколько видов туризма и рекреации; – возможность бесплатного продвижения имиджа ООПТ как объектов устойчивого туризма через социальную рекламу; – получение дополнительной прибыли для ООПТ за счет развития устойчивого туризма 	<ul style="list-style-type: none"> – ухудшение экологического состояния ООПТ вследствие рекреационного воздействия; – несовершенство нормативно-правовой базы развития туризма на ООПТ; – малый спрос на туры по ООПТ среди населения; – высокая конкуренция с выездным туризмом; – отсутствие расчетов пропускной способности ООПТ; – направленность на узкий круг потребителей туристских услуг; – общее снижение уровня жизни и покупательной способности населения

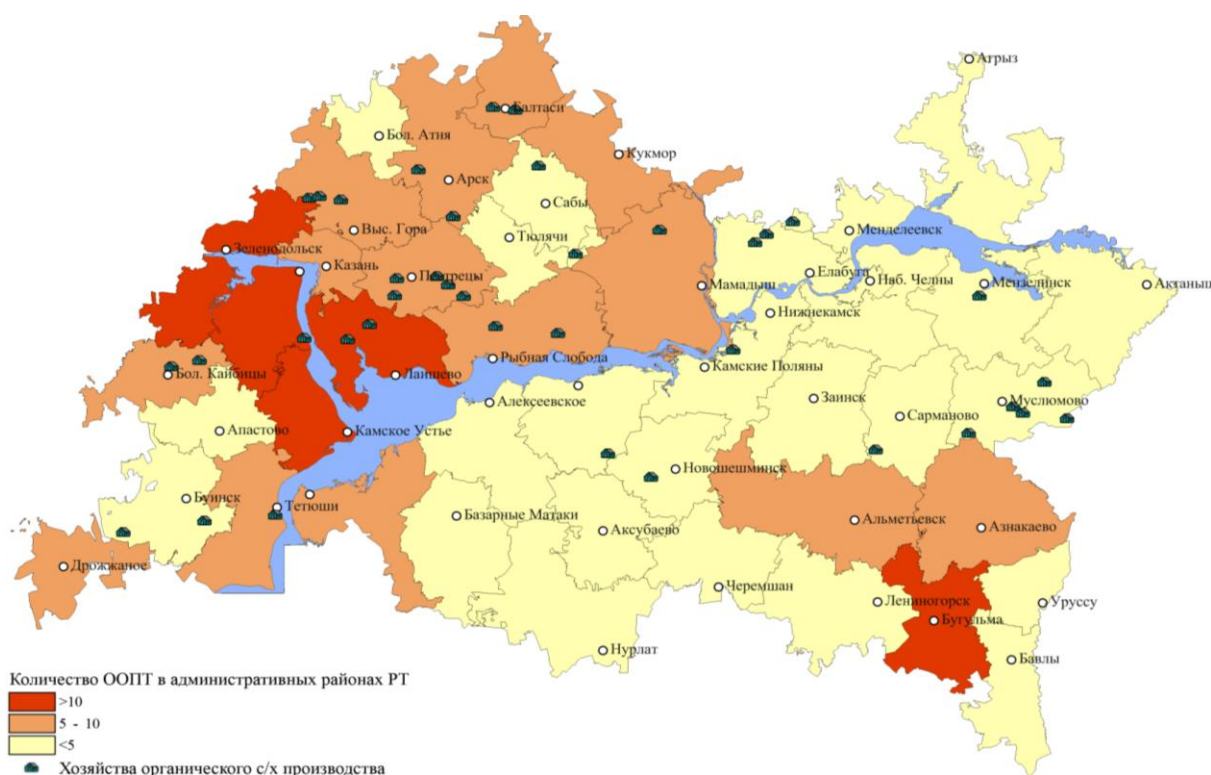


Рис. 1. Пространственное распределение ООПТ и хозяйств органического земледелия по территории РТ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Решение проблемы устойчивого развития туризма на территориях с особыми условиями использования, таких, как особо охраняемые территории и объекты, является первоочередной задачей в сфере развития внутреннего туризма. Организация устойчивого туризма на ООПТ позволяет не только обеспечить необходимые условия для отдыха и оздоровления населения, но и сохранить эти уникальные объекты туристского показа для будущих поколений. Существующие проблемы в сфере развития устойчивого туризма на ООПТ, имея довольно острый и системный характер, могут быть решены на основе научного подхода, основанного на тщательном изучении туристского потенциала каждой конкретной охраняемой природной территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Организация Объединенных Наций: сайт. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21.shtml (дата обращения: 25.05.2017).
2. UNWTO: сайт. URL: <http://media.unwto.org/press-release/2016-01-18/international-tourist-arrivals-4-reach-record-12-billion-2015> (accessed: 25.05.2017).
3. Jones P., Hillier D., Comfort D. The Environmental, social and economic impacts of cruising and corporate sustainability strategies // *Athens Journal of Tourism*. 2016. № 12. P. 273-285.

4. Григорьева В.В. Экологическая безопасность развития туризма. СПб.: СПбГУ, ВВМ, 2012. 61 с.
5. Богомолова Е.В. SWOT-анализ: теория и практика применения // *Экономический анализ: теория и практика*. 2004. № 17 (32). С. 57-60.
6. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие культуры и туризма» на 2013–2020 годы: распоряжение Правительства РФ от 27.12.2012 г. № 2567-р. URL: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 25.05.2017).
7. Развитие сферы туризма и гостеприимства в Республике Татарстан на 2014–2020 годы: Государственная программа. URL: <http://prav.tatarstan.ru> (дата обращения: 25.05.2017).
8. Зиганшин И.И., Иванов Д.В., Томаева И.Ф. Экологический гид по зеленому уголкам Республики Татарстан. Казань: Фолиант, 2015. 279 с.
9. Государственный реестр особо охраняемых природных территорий в Республике Татарстан. Казань: Идел-Пресс, 2007. 407 с.
10. Григорьян Б.Р., Кольцова Т.Г., Сунсатуллина Л.М. Система производства органической сельскохозяйственной продукции как фактор обеспечения экологической безопасности в Республике Татарстан // *Вестник научного центра безопасности жизнедеятельности детей*. 2014. № 3 (21). С. 120-128.

БЛАГОДАРНОСТИ: Публикация осуществлена при финансовой поддержке РГНФ и Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта № 16-16-16012/16.

Поступила в редакцию 27 июня 2017 г.

Зиганшин Ирек Ильгизарович, Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, кандидат географических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории биогеохимии, e-mail: Irek.Ziganshin@tatar.ru

Иванов Дмитрий Владимирович, Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе, e-mail: water-rf@mail.ru

UDC 504.062.2

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-891-895

**PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE TOURISM
IN ESPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES AND WAYS
OF THEIR SOLUTION ON REGIONAL LEVEL**

© I.I. Ziganshin, D.V. Ivanov

Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan
28 Daurskaya St., Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, 420087
E-mail: Irek.Ziganshin@tatar.ru

Problems of sustainable tourism development, its social functions, civil and humanitarian significance take a special place. The increasing demand for quality and safe recreation close to places of residence leads to an increase in demand for areas and increasing pressure on natural areas, including the category of especially protected objects, which, because of the special status preserved unique natural potential and landscape attractiveness. It is devoted to analysis of regional problems of sustainable tourism development and recreation in especially protected natural territories. The primary problems associated with the development of sustainable tourism are highlighted and how they can be overcome is discussed. It is shown that the main problem constraining the development of regional tourism and recreation in especially protected natural areas is the lack of tourist infrastructure. Possible solutions to this problem in the Republic of Tatarstan could be the organization of sustainable tourism on the basis of the farms involved in the production of environmentally friendly

products. The obtained results are relevant for tourism businesses and public authorities in the development of strategic decisions and practical arrangements for sustainable tourism in especially protected natural territories.

Keywords: especially protected natural territories; recreational potential; Republic of Tatarstan; sustainable tourism; the tourist infrastructure; tourism and recreational activities

REFERENCES

1. *Organizatsiya Ob"edinennykh Natsiy* [The United Nations]. (In Russian). Available at: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21.shtml (accessed 25.05.2017).
2. *UNWTO*. Available at: <http://media.unwto.org/press-release/2016-01-18/international-tourist-arrivals-4-reach-record-12-billion-2015> (accessed 25.05.2017).
3. Jones P., Hillier D., Comfort D. The Environmental, social and economic impacts of cruising and corporate sustainability strategies. *Athens Journal of Tourism*, 2016, no. 12, pp. 273-285.
4. Grigoreva V.V. *Ekologicheskaya bezopasnost' razvitiya turizma* [Environmental Safety of Tourism Development]. St. Petersburg, Saint Petersburg State University Publ., VVM Publ., 2012, 61 p. (In Russian).
5. Bogomolova E.V. SWOT-analiz: teoriya i praktika primeneniya [SWOT analysis: theory and practice]. *Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika – Economic Analysis: Theory and Practice*, 2004, no. 17 (32), pp. 57-60. (In Russian).
6. *Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 27.12.2012 g. № 2567-r «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii «Razvitie kul'tury i turizma» na 2013–2020 gody»* [Government Edict of the Russian Federation from 27.12.2012 no. 2567-r “About the endorsement of state program of the Russian Federation “Development of Culture and Tourism” for 2013–2020”]. (In Russian). Available at: <http://www.pravo.gov.ru> (accessed 25.05.2017).
7. *Gosudarstvennaya programma «Razvitie sfery turizma i gostepriimstva v Respublike Tatarstan na 2014–2020 gody»* [State Program “Development of Tourism Sphere and Hospitality in the Republic of Tatarstan for 2014–2020”]. (In Russian). Available at: <http://prav.tatarstan.ru> (accessed 25.05.2017).
8. Ziganshin I.I., Ivanov D.V., Tomaeva I.F. *Ekologicheskiy gid po zelenym ugolkam Respubliki Tatarstan* [Environmental Guide by Green Corners of the Republic of Tatarstan]. Kazan, Foliant Publ., 2015, 279 p. (In Russian).
9. *Gosudarstvennyy reestr osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy v Respublike Tatarstan* [National Registry of Especially Protected Natural Territories in the Republic of Tatarstan]. Kazan, Idel-Press Publ., 2007, 407 p. (In Russian).
10. Grigoryan B.R., Koltsova T.G., Sungatullina L.M. Sistema proizvodstva organicheskoy sel'skokhozyaystvennoy produktsii kak faktor obespecheniya ekologicheskoy bezopasnosti v Respublike Tatarstan [System of production of organic agricultural products as a factor of ensuring of ecological safety in the Republic of Tatarstan]. *Vestnik nauchnogo tsentra bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti detey – Bulletin of Scientific Centre of Children Safety*, 2014, no. 3 (21), pp. 120-128. (In Russian).

ACKNOWLEDGEMENTS: The publication was made possible under the financial support of Russian Humanitarian Scientific Fund and the Government of the Republic of Tatarstan within the framework of scientific project no. 16-16-16012/16.

Received 27 June 2017

Ziganshin Irek Ilgizarovich, Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Candidate of Geography, Associate Professor, Senior Research Worker of Biogeochemical Laboratory, e-mail: Irek.Ziganshin@tatar.ru

Ivanov Dmitry Vladimirovich, Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Candidate of Biology, Deputy Director for Scientific Work, e-mail: water-rf@mail.ru

Для цитирования: Ziganshin I.I., Ivanov D.V. Проблемы развития устойчивого туризма на особо охраняемых природных территориях и пути их решения на региональном уровне // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 891-895. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-891-895

For citation: Ziganshin I.I., Ivanov D.V. Problemy razvitiya ustoychivogo turizma na osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh i puti ikh resheniya na regional'nom urovne [Problems of development of sustainable tourism in especially protected natural territories and ways of their solution on regional level]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 891-895. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-891-895 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 581.524:574.2

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-896-900

БИОТОПЫ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ РЕГИОНАЛЬНОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ БОР»

© Е.Н. Ильин, Н.Н. Назаренко

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет

454074, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Бажова, 46а

E-mail: nnazarenko@hotmail.com

Выполнена фитоиндикационная оценка биотопов лесных экосистем памятника природы регионального значения «Челябинский городской бор». Ведущими абиотическими факторами формирования растительного покрова бора являются атмосферное и почвенное увлажнение и терморезим, определяемые рельефом местности, а также условия освещенности, связанные со структурой лесного полога. Биотопы Челябинского городского бора практически не отличаются по режимам абиотических факторов, а разнообразие лесных экосистем определяется ценоотическими особенностями лесных сообществ и внутриценоотическими биотическими взаимодействиями. Выделенные лесоводственно-типологическими методами типы лесов характеризуют ценоотическую структуру растительности бора и не могут служить для оценки влияния абиотических факторов. Необходимы более детальные исследования биотопов бора и классификация биотопов, прежде всего, на основе особенностей рельефа.

Ключевые слова: фитоиндикация биотопов; Челябинский городской бор

ВВЕДЕНИЕ

Ботанический памятник природы регионального значения «Челябинский городской бор» располагается в границах городской черты г. Челябинск и имеет особо важное значение для населения этого промышленного центра Южного Урала, выполняя средозащитные, водоохранные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и рекреационные функции. Бор находится на юго-западе города, на правом берегу р. Миасс и с ботанико-географической точки зрения является уникальным островным бором, реликтом плейстоценовой перигляциальной лесостепи, формировавшейся на рубеже верхнего плейстоцена и голоцена в период аридизации климата и отступления сплошной лесной зоны на север. Его общая площадь составляет 1130,5 га, площадь охранной зоны – 14,8 га.

Почвенный покров образован дерново-подзолистыми (80 %), супесчаными и песчаными типами почв. Основными подстилающими горными породами являются граниты, местами выходящие на поверхность. Лесная растительность представлена преимущественно чистыми сосняками, березняками, смешанными березово-сосновыми и сосново-березовыми древостоями. Удельный вес насаждений сосны обыкновенной составляет порядка 94,1 %. Возраст отдельных сосновых насаждений достигает 140 лет. Подлесок и травяной покров представлен видами, типичными для сухих боров.

Несмотря на расположение в городской черте, Челябинский городской бор является недостаточно изученным в эколого-типологическом плане. Задачей данной работы является оценка биотопов Челябинского городского бора фитоиндикационными методами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для оценки биотопов на территории бора выполнялись геоботанические описания в 52 лесохозяйственных выделах, выбранных методом простого случайного отбора. Описание растительности проводилось согласно геоботанических методик изучения лесной растительности [1].

Традиционно в лесоведении оценка биотопов производится на основе выделения типов лесорастительных условий и типов леса, при этом рекомендуется использование растений-фитоиндикаторов [2–4]. В нашей работе использовались унифицированные фитоиндикационные шкалы [5], которые соответствуют шкалам Цыганова [6] для режимов термо- (Тm) и крио- (Сr), почвенного увлажнения (Hd), солевого (Sl), азотного (Nt) режимов и переменности увлажнения (fH), а также с небольшой детализацией соответствуют балльные оценки кислотного режима (Rc), континентальности (Kn) и омброрезима (Om). Шкала освещенности (Lc) является обратной шкале освещенности Цыганова. Шкала аэрации (Ae) соответствует одноименной шкале Л.Г. Раменского [7] с небольшой детализацией.

Фитоиндикационная оценка биотопов проводилась методом «среднего балла» [5]. Биотопы группировались по выделенным типам леса с учетом материалов последнего лесоустройства (2015 г.). Ординация описаний выполнялась методом неметрического многомерного шкалирования (NMS) [8–10], привязка выделенных осей ординации к факторам среды – непараметрическим корреляционным анализом [11] по показателю тау Кэндалла. Оценка классификации проводилась дискриминантным анализом [8; 9; 12] по алгорит-

му General Discriminant Analysis (GDA) Models статистического пакета Statistica v.10.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Лесотипологические обследования для обследованных лесохозяйственных выделов показали наличие шести типов леса: 1) березняк осоково-лабазниковый (БОСЛБ); 2) березняк разнотравный (БРТР); 3) березняк ягодниковый (БЯГ); 4) сосняк мшисто-ягодниковый (СМШЯГ); 5) сосняк разнотравный (СРТР); 6) сосняк злаково-лишайниковый (СЗЛШ). При этом анализ фитоиндикационных показателей обследованных биотопов (табл. 1) указывает на невысокую вариабельность ведущих экологических факторов. Таким образом, данные фитоиндикации указывают на отсутствие значимых отличий биотопов по выделенным типам леса.

В целом, методами фитоиндикации для обследованных биотопов Челябинского городского бора определяются следующие режимы ведущих экологических факторов:

- почвенное увлажнение – сухо-лесной режим сплошного промачивания атмосферными осадками в весенний период, дефицитом влаги во второй период лета и уровнем грунтовых вод ниже 5–7 м;

- неравномерное увлажнение корнеобитаемого горизонта при небольшом его промачивании осадками;
- слабокислые, небогатые солями подзолистые почвы, бедные минеральным азотом с незначительным содержанием карбонатов и высоко аэрированные;
- климатоны суббореальные, семигумидные континентального типа с умеренно суровыми зимами.

Оценка типов леса по фитоиндикационным показателям и величинам неметрического многомерного шкалирования дискриминантным анализом подтвердила выделение лесотипологических единиц. Ординация описаний в осях дискриминантных функций (канонический анализ по критерию хи-квадрат указывает на статистически достоверное выделение двух осей) позволяет выделить четкий ряд эколого-ценотического замещения от березняков до сосняков (табл. 2). При этом распределение величин центроидов типов леса в пространстве дискриминантных осей указывает на существование трех резко различающихся между собой экологических групп в ряду замещения – березовых типов, сосновых и отдельная группа березняков осоково-лабазниковых, не укладывающаяся в ординационный ряд. Расположение выделенных типов леса непосредственно в пространстве абиотических факторов (табл. 3) свидетельствует об отсутствии отличий

Таблица 1

Фитоиндикационная характеристика биотопов Челябинского городского бора, баллы

Показатель	Фактор											
	hd	fh	rc	sl	Ca	nt	ae	tm	om	Kn	Cr	lc
Среднее	10,6	6,2	7,1	6,6	7,1	4,6	6,3	8,0	13,4	9,3	7,3	7,0
Медиана	10,7	6,2	7,1	6,6	7,1	4,6	6,3	7,9	13,4	9,3	7,4	7,0
Мода	10,7	6,2	7,0	6,6	7,1	4,6	6,3	7,9	13,5	9,2	7,4	6,9
Стандартное отклонение	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Интервал	0,7	0,5	0,2	0,8	0,5	0,9	0,5	0,8	1,0	0,4	0,6	0,7
Минимум	10,4	5,9	7,0	6,4	6,8	4,5	6,2	7,8	12,6	9,0	7,2	6,4
Максимум	11,1	6,3	7,2	7,2	7,3	5,4	6,6	8,6	13,6	9,4	7,8	7,0

Таблица 2

Центроиды обследованных типов леса Челябинского городского бора в эколого-ценотических осях

Дискриминантные оси	СЗЛШ	БРТР	СРТР	БЯГ	СМШЯГ	БОСЛБ
1 дискриминантная ось	-0,8	5,4	-0,5	6,3	-0,4	-26,5
2 дискриминантная ось	-1,3	3,3	-0,5	4,3	-1,1	7,2

Таблица 3

Центроиды обследованных типов леса Челябинского городского бора в пространстве экологических факторов

Тип леса	Фактор													
	NMS1	NMS2	hd	fh	rc	sl	Ca	nt	ae	tm	om	Kn	Cr	lc
СЗЛШ	0,4	-0,3	10,6	6,2	7,1	6,7	7,1	4,7	6,3	8,0	13,3	9,4	7,4	6,9
БРТР	-0,4	1,0	10,7	6,2	7,1	6,6	7,0	4,6	6,2	8,2	13,3	9,3	7,2	7,0
СРТР	-0,1	-0,1	10,6	6,2	7,1	6,6	7,1	4,6	6,3	8,0	13,4	9,3	7,3	7,0
БЯГ	-0,5	1,3	10,7	6,2	7,1	6,6	7,1	4,6	6,2	8,2	13,2	9,3	7,2	7,0
СМШЯГ	0,3	-0,5	10,6	6,2	7,1	6,6	7,1	4,6	6,3	7,9	13,5	9,3	7,4	7,0
БОСЛБ	-1,1	1,0	10,8	6,2	7,2	6,7	7,1	4,7	6,4	8,1	13,1	9,3	7,2	7,0

лесорастительных условий для обследованных типов леса – по абиотическим факторам характеристики практически идентичны. При этом центры типов леса в центрических осях (NMS1 и NMS2) различаются очень четко, что указывает на ординацию биотопов не по абиотическим факторам среды, а по центрической структуре лесных экосистем.

Непосредственно ординация биотопов в пространстве осей неметрического многомерного шкалирования подтверждает вышеизложенное. Достоверно определяются две оси центрической ординации (NMS1, NMS2), и при этом в пространстве выделенных осей биотопы формируют две достаточно четкие обособленные центрические группы (рис. 1) – березняков (верхний левый угол) и сосняков. Отдельную группу формируют смешанные хвойно-лиственные древостои типа леса злаково-лишайниковых сосняков (правая часть диаграммы). Березовые и сосновые типы леса и сосняки разнотравные образуют два совмещенных ряда центрического замещения.

Таким образом, выделенные лесоводственно-типологическими методами типы леса характеризуются однообразными экологическими условиями, но при этом формирующиеся в этих лесорастительных условиях насаждения показывают четкие различия в цен-

тической структуре, связанные преимущественно со второй осью ординации (NMS2).

Идентификация осей неметрического многомерного шкалирования (табл. 4) показала сложный характер влияния биотопических условий на формирование центрической структуры лесных сообществ Челябинского городского бора. Однозначно биотопические факторы, определяющие центрическую ординацию лесных сообществ, не выделяются. При этом, исходя из особенностей корреляции показателей абиотических факторов с величинами неметрического многомерного шкалирования, можно сделать вывод, что экологическую структуру сообществ бора определяет, прежде всего, формирование более плотного полога леса (нарастание затенения) при увеличении атмосферного увлажнения (NMS1) и нарастание почвенного увлажнения при росте терморегима (NMS2). Таким образом, ведущими факторами формирования центрической структуры лесных насаждений Челябинского городского бора являются условия увлажнения (почвенного и атмосферного), терморегим и освещенность. Первые три фактора для Челябинского городского бора определяются мягко-увалистым рельефом территории бора с пологими склонами отдельных холмов, а освещенность – строением лесного полога.

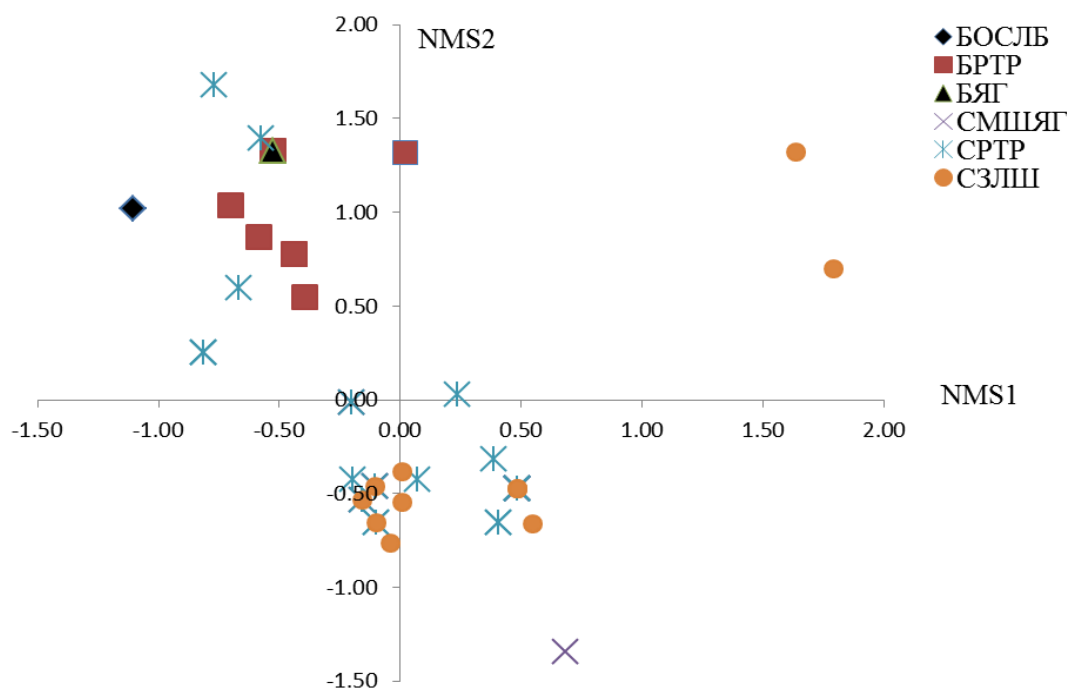


Рис. 1. Ординация биотопов в осях неметрического многомерного шкалирования (объяснение в тексте)

Таблица 4

Идентификация осей ординации лесных насаждений Челябинского городского бора*

Ось	Фактор											
	hd	fh	rc	sl	Ca	nt	ae	tm	om	Kn	Cr	lc
NMS1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,4	0,4	-0,4	0,6	-0,1	0,4	-0,7
NMS2	0,5	-0,4	0,0	0,4	-0,2	0,1	-0,1	0,7	-0,6	-0,2	-0,6	0,4

Примечание: полужирным выделены статистически значимые величины тау Кэндалла.

ВЫВОДЫ

Ведущими абиотическими факторами, влияющими на формирование растительного покрова Челябинского городского бора, являются атмосферное и почвенное увлажнение и терморегим, определяемые особенностями рельефа, а также условия освещенности, связанные со структурой лесного полога.

Выделенные лесоводственно-типологическими методами типы лесов Челябинского городского бора не вполне отвечают особенностям формирования лесных экосистем и не могут служить в качестве основы для оценки влияния абиотических факторов. Необходимы более детальные исследования биотопов бора и классификация биотопов, прежде всего, на основе особенностей рельефа.

Биотопы Челябинского городского бора практически не отличаются по режимам абиотических факторов, разнообразие лесных экосистем определяется, прежде всего, ценотическими особенностями сложившихся лесных сообществ и внутриценотическими биотическими взаимодействиями. При этом выделенные лесоводственно-типологическими методами типы лесов характеризуют, прежде всего, ценотическую структуру растительности бора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.
2. Воробьев Д.В. Типы лесов Европейской части СССР. Киев: АН УССР, 1953. 452 с.
3. Погребняк П.С. Основы лесной типологии. Киев: АН УССР, 1955. 456 с.
4. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: АН СССР, 1961. 104 с.
5. Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv: Phytosociocentre, 2011. 176 p.
6. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических факторов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 198 с.
7. Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипов Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозгиз, 1956. 472 с.
8. Джонсман Р.Г.Г. и др. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов / пер. с англ. под ред. А.Н. Гельфана, Н.М. Новиковой, М.Б. Шадринной. М.: РАСХН, 1999. 306 с.
9. McCune B., Grace J.B. Analysis of Ecological Communities. Glenden Beach, Oregon: MjM SoftWare Design, 2002. 300 p.
10. Legendre L., Legendre P. Numerical ecology. Amsterdam: Elsevier Science B.V., 1998. 853 p.
11. Persson S. Ecological indicator values as an aid in the interpretation of ordination diagrams // Journal of Ecology. 1981. V. 69. № 1. P. 71-84.
12. McLachlan G.J. Discriminant analysis and statistical pattern recognition. Hoboken: Wiley-Interscience, 2004. 580 p.

Поступила в редакцию 29 июня 2017 г.

Ильин Егор Николаевич, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Российская Федерация, магистрант естественно-технологического факультета, e-mail: ciber03119368@yandex.ru

Назаренко Назар Николаевич, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Российская Федерация, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры химии, экологии и методики обучения химии, e-mail: nnazarenko@hotmail.com

UDC 581.524:574.2

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-896-900

FORESTS BIOTOPES OF THE REGIONAL NATURAL MONUMENT “CHELYABINSK CITY PINE FOREST”

© E.N. Ilyin, N.N. Nazarenko

South Ural State Humanitarian Pedagogical University
46a Bazhova St., Chelyabinsk, Russian Federation, 454074
E-mail: nnazarenko@hotmail.com

The phytoindicational estimation of biotopes of forest ecosystems of the regional natural monument “Chelyabinsk city pine forest” is made. The principal abiotic factors in the formation of vegetation of pine forest are atmospheric and soil moisture and thermal regime, which are determined by relief, and illumination intensity related with the structure of the forest canopy. Biotopes of Chelyabinsk city pine forest do not differ practically on abiotic factors regimes, and diversity of forest ecosystems are determined by coenotic features of forest communities and intracoenotic biotic interactions. The forest types, identified by forestry methods, describe coenotic structure of pine forests vegetation only and has not used for abiotic factors estimation. More detailed researches and the classification of biotopes of pine forest have been necessary primarily on the basis of relief features.

Keywords: habitats phytoindication; Chelyabinsk city pine forest

REFERENCES

1. *Metody izucheniya lesnykh soobshchestv* [Methods of Forest Community Study]. St. Petersburg, Scientific-Research Institute of Chemistry of Saint-Petersburg State University, 2002, 240 p. (In Russian).
2. Vorobev D.V. *Tipy lesov Evropeyskoy chasti SSSR* [Types of Forests of European Part of the USSR]. Kiev, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, 1953, 452 p. (In Russian).
3. Pogrebnyak P.S. *Osnovy lesnoy tipologii* [Basements of Forest Typology]. Kiev, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, 1955, 456 p. (In Russian).
4. Sukachev V.N., Zonn S.V. *Metodicheskie ukazaniya k izucheniyu tipov lesa* [Methodology Guidelines to the Study of Forest Types]. Moscow, Academy of Sciences of the USSR, 1961, 104 p. (In Russian).
5. Didukh Ya.P. *The Ecological Scales for the Species of Ukrainian Flora and Their Use in Synphytoindication*. Kyiv, Phytosociocentre Publ., 2011, 176 p.
6. Tsyganov D.N. *Fitoindikatsiya ekologicheskikh faktorov v podzone khvoynno-shirokolistvennykh lesov* [Phytoidentification of Ecological Factors in Subarea of Pine Large-Leaved Forests]. Moscow, Nauka Publ., 1983, 198 p. (In Russian).
7. Ramenskiy L.G., Tsatsenkin I.A., Chizhikov O.N., Antipov N.A. *Ekologicheskaya otsenka kormovykh ugodiy po rastitel'nomu pokrovu* [Ecological Estimation of Foraging Sites for Plant Formation]. Moscow, Selkhozgiz Publ., 1956, 472 p. (In Russian).
8. Dzhongman R.G.G. et al. *Analiz dannykh v ekologii soobshchestv i landshaftov* [Analysis of Data in Ecology of Communities and Landscapes]. Moscow, Russian Academy of Agricultural Sciences, 1999, 306 p. (In Russian).
9. McCune B., Grace J.B. *Analysis of Ecological Communities*. Glenden Beach, Oregon, MjM SoftWare Design, 2002, 300 p.
10. Legendre L., Legendre P. *Numerical Ecology*. Amsterdam, Elsevier Science B.V., 1998, 853 p.
11. Persson S. Ecological indicator values as an aid in the interpretation of ordination diagrams. *Journal of Ecology*, 1981, vol. 69, no. 1, pp. 71-84.
12. McLachlan G.J. *Discriminant Analysis and Statistical Pattern Recognition*. Hoboken, Wiley-Interscience, 2004, 580 p.

Received 29 June 2017

Ilyin Egor Nikolaevich, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russian Federation, Master's Degree Student of Science and Technology Faculty, e-mail: ciber03119368@yandex.ru

Nazarenko Nazar Nikolaevich, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russian Federation, Doctor of Biology, Associate Professor, Professor of Chemistry, Ecology and Methods of Chemistry Teaching Department, e-mail: nnazarenko@hotmail.com

Для цитирования: Ильин Е.Н., Назаренко Н.Н. Биотопы лесных насаждений регионального памятника природы «Челябинский городской бор» // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 896-900. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-896-900

For citation: Ilyin E.N., Nazarenko N.N. Biotopy lesnykh nasazhdeniy regional'nogo pamyatnika prirody «Chelyabinskiy gorodskoy bor» [Forests biotopes of the regional natural monument "Chelyabinsk city pine forest"]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 896-900. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-896-900 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 591.615
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-901-905

ИТОГИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ФАУНЫ НАСЕКОМЫХ ЗАПОВЕДНИКА «ДАГЕСТАНСКИЙ»: УЧАСТОК «САРЫКУМСКИЕ БАРХАНЫ»

© Е.В. Ильина¹⁾, М.А. Алиев²⁾, Н.М.-С. Гасанова²⁾

¹⁾ Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН
367025, Российская Федерация, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45
E-mail: carabus@list.ru

²⁾ Дагестанский государственный университет
367000, Российская Федерация, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43а
E-mail: nargiz65@mail.ru

Опубликованы данные о биоразнообразии участка «Сарыкумские барханы» государственного заповедника «Дагестанский» по результатам инвентаризации фауны насекомых. Указано общее количество собранных и идентифицированных видов в систематическом порядке со ссылками на опубликованные работы. Обсужден характер фауны и приведены наиболее значимые находки, в том числе редкие и охраняемые виды.

Ключевые слова: заповедник «Дагестанский»; инвентаризация; Республика Дагестан; Сарыкумские барханы; фауна насекомых

Государственный заповедник «Дагестанский» представляет собой обширную сеть охраняемых территорий федерального значения, включающую два участка заповедника – «Сарыкумские барханы» и «Кизлярский залив» и три федеральных заказника: Самурский, Аграханский и Тляртинский. Эта сеть продолжает развиваться и расширяться, в ближайшее время к ней планируется присоединить новые территории, уже прошедшие экологическую экспертизу. Все участки находятся в разных ландшафтных зонах: морских заливах и лагунах, барханных песках, сухих предгорьях, высокогорьях, дельтовых лесах и содержат огромное разнообразие живых организмов. К изучению этого биоразнообразия руководство заповедника привлекает специалистов. Нашей задачей является изучение биоразнообразия насекомых. Исследования продолжаются с 2008 г., хотя участки посещались нами и до этого времени с целью сбора коллекций для Зоологического музея Дагестанского университета; эти коллекции также задействованы в отчетах по инвентаризации фауны. Сборами охвачены насекомые из отрядов стрекоз, прямокрылых, богомолов, термитов, уховерток, равнокрылых, жесткокрылых, чешуекрылых, сетчатокрылых, перепончатокрылых и двукрылых. К работе по идентификации собранных видов привлекаются специалисты по соответствующим группам. Пока без специалистов остаются два отряда – перепончатокрылые и двукрылые, хотя работа с собранным материалом медленно продвигается.

Основным методом работы является сбор насекомых в полевых условиях. Для этого используются традиционные приемы: ручной сбор на маршруте, отлов и кошение сачком, ловушечный сбор (почвенные, оконные и световые ловушки), фенологические наблюдения, содержание в садках, выращивание личинок, фотосъемка. Все собранные материалы хранятся в коллекции Зоологического музея Дагестанского универси-

тета. Часть коллекции передана в Зоологический институт РАН (ЗИН РАН) и Южный научный центр РАН (ЮНЦ РАН). В определении видов участвуют специалисты ЮНЦ РАН, ЗИН РАН, кафедры энтомологии и Зоомузея Московского государственного университета, Всероссийского института защиты растений, Института проблем экологии и эволюции РАН, Волгоградского университета. В последние годы к работе по изучению заповедных участков присоединились сотрудники Кабардино-Балкарского научного центра РАН. В связи с огромным объемом исследований и недостатком специалистов по группам результаты носят промежуточный характер.

Участок «Сарыкумские барханы» наиболее изучен из-за своей популярности у специалистов и доступности для посещения. Сарыкум посещали многие исследователи, написана даже монография по фауне [1]. Ключевой охраняемый природный объект – огромная песчаная дюна абсолютной высотой более 250 м, сложенная продуктами выветривания окружающих горных пород, состоящих главным образом из песчаника. Дюна расположена в 20 км от берега Каспия у подножия хребта Нарат-тубе. Долина, выработанная р. Шура-озень, расчленила ее на две неравные части, левая и наибольшая из которых является заповедной территорией с охранной зоной общей площадью 1175 га. В пределах этой зоны имеется богатый набор различных биотопов – барханные пески, пойменный лес, участки степей и полупустынь, лесополоса, шибляковый лес на склоне Нарат-тубе. Благодаря этому территория отличается богатой и оригинальной фауной.

Поскольку объем статьи не вмещает списки всех видов, материал подается в виде табл. 1, содержащей общее число собранных и идентифицированных видов в систематическом порядке и ссылки на публикации, в которых с этими списками можно ознакомиться.

Биоразнообразие насекомых участка «Сарыкумские барханы»

Систематическая группа	Число видов	Ссылка
Отряд Прямокрылые Orthoptera	65 + 2	[2]
Отряд Богомолы Mantodea	5	[2]
Отряд Термиты Isoptera	1	[3]
Отряд Стрекозы Odonata	19	[4]
Отряд Уховертки Dermaptera	3	не опубликовано
Отряд Тараканы Blattodea	2	не опубликовано
Отряд Жесткокрылые Coleoptera, сем. Чернотелки Tenebrionidae	33	[5]
Сем. Жужелицы Carabidae	215	[6]
Сем. Стафилины Staphilinidae	11	не опубликовано
Сем. Златки Vuprestidae	15	не опубликовано
Сем. Листоеды Chrysomelidae	57	[7]
Сем. Водолюбы и Плавунцы Hydrophilidae, Dytiscidae	7	[8]
Сем. Мертвоеды Silphidae	6	[9]
Сем. Кожееды Dermestidae	4	[10]
Отряд Сетчатокрылые Neuroptera, сем. Муравьиные львы Myrmeleontidae	10	[11]
Сем. Аскалафы Ascalaphidae	3	[11]
Отряд Чешуекрылые Lepidoptera, дневные бабочки Rhopalocera	41	[12–14]
Ночные бабочки (сем. Совки Noctuidae, Огневки Pyralidae, Пяденицы Geometridae)	120 + 27 + 18	[15] + не опубликовано
Сем. Бражники (Shingidae)	16	[16]
Отряд Перепончатокрылые Hymenoptera, сем. Муравьи Formicidae	30	[17]
Отряд Двукрылые Diptera, род комары-звонцы Chironomus	4	[18]

Отряд Прямокрылые. По видовому составу и экологическим особенностям фауну саранчовых рассматриваемой территории можно уверенно отнести к полупустынному типу. Наиболее интересными находками являются виды с небольшими ареалами: 6 видов – эндемики и субэндемики разного уровня: *Anadrymadusa picta* (Uvarov, 1929) – эндемик Дагестана, *Nocarodes geniculatus* Uvarov, 1928 – субэндемик Дагестана, *Stenobothrus caucasicus* Dovnar-Zapolsky, 1927 – эндемик Восточного Кавказа, *Montana deciciformis* (Stshelkanovtsev, 1914) и *Asiotmethis turritus* (Fischer-Waldheim, 1933) – субэндемики Восточного Кавказа, *Polysarcus zacharovi* Stshelkanovtsev, 1910 – субэндемик Кавказа. Отметим также, что для *A. picta* и *N. geniculatus* окрестности станции Кумторкала являются типовой местностью. Все эти виды своим происхождением связаны с более южными территориями – Закавказьем и Передней Азией. К опубликованному списку за прошлый год прибавился еще 1 вид – египетская кобылка (*Anacridium aegyptium* Linnaeus, 1764), подтверждено обитание пустынной кобылки (*Asiotmethis muricatus* (Pallas, 1771)). Интересно обитание двух видов рода *Asiotmethis* на одной небольшой территории. *A. muricatus* – равнинный вид, обитатель солончаков, тогда как *A. turritus* населяет каменистые аридизированные склоны предгорий. Небольшая котловина к западу от бархана с солончаком на дне является прибежищем первого вида, второй живет в глинисто-каменистых балках на юго-западном подножии бархана и щебнистых склонах Нарат-тюбе. Обитателем полевой каменистой полупустыни является и другой вид семейства памфагид – *N. geniculatus*, описанный с этой территории почти 90 лет назад; с этого времени его больше никто не находил. Нам удалось обнаружить эту популяцию, провести фенологические наблюдения и взять материал для коллекций.

Из видов прямокрылых, внесенных в Красные списки, здесь обитает степная дыбка *Saga pedo* (Pallas, 1771) (Красная книга (далее КК) РФ, КК Республики Дагестан (далее РД), список МСОП), большой пилохвост *Poecilimon heroicus* Stshelkanovtsev, 1911 (список МСОП), гладкий кузнечик *Gampsocleis glabra* (Herbst, 1786) (список МСОП).

Отряд Богомолы. В Дагестане обитают 5 видов, все они встречаются в Сарыкуме и его охранной зоне. Два вида внесены в КК РД.

Отряд Термиты. Светобоязненный термит *Reticulitermes lucifugus* Rossi, 1792 – единственный вид термитов в Дагестане, встречается в РФ только здесь. Это один из немногих третичных реликтов пустынной фауны.

Отряд Стрекозы. Фауна очень богатая для такой небольшой территории, учитывая дефицит водоемов. Наиболее интересными видами на галечных реках являются виды семейства дедки Gomphidae. Нами найден вильчатый когтедедка *Onychogomphus forcipatus* (Linnaeus, 1758), возможны еще находки в этом семействе. Характерный для барханных песков вид – черная селисия *Selysiothemis nigra* (Vander Linden, 1825) – здесь встречается единично.

Все стрекозы нашей фауны внесены в Красный список МСОП как уязвимые в различной степени. Жизнь стрекоз тесно связана с водоемами. Учитывая неблагополучную ситуацию с водоемами в Дагестане, водные виды должны быть объектами повышенного внимания.

Отряд Уховертки. Из 5 видов уховерток фауны Дагестана на Сарыкуме нами пока отмечено 3: обыкновенная уховертка *Forficula auricularia* Linnaeus, 1758, прибрежная уховертка *Labidura riparia* Pallas, 1773 и малая уховертка *Labia minor* Linnaeus, 1758.

Отряд Тараканы плохо изучен, здесь нас еще ждут открытия. Самым примечательным является еги-

петский таракан-черепашка *Polyphaga aegyptiaca* Linnaeus, 1758, предпочитающий песчаные и супесчаные биотопы.

Отряд Жесткокрылые. один из самых богатых на этой территории, изучен фрагментарно, по семействам, работа в этом направлении продолжается. Лучше всего изучено **семейство жужелиц**: 215 видов, хотя их может быть и больше. Здесь встречаются самые разные по экологическим предпочтениям виды: степные, полупустынные, лесные, псаммофильные и солончаковые. Наиболее ярким и примечательным из псаммофилов является щипавка буцида *Scarites bucida* Pallas, 1776, внесенный в КК РД – крупный жук с огромными челюстями и роющими конечностями, хорошо летающий. Из крупных краснокижжиковых видов тут обитают пахучий красотел *Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758) и венгерская жужелица *Carabus hungaricus* ssp. *mingens* Quensel, 1806. В **семействе чернотелок** Сарыкума нами отмечено 33 вида, причём 2 вида, новых для Дагестана и РФ: *Calyptopsis emarginata* Reitter, 1889, известный для Закавказья, Ирана, и *Leptodes boisduvalii* Zubkov, 1833, туранский вид. Эти находки очень важны для понимания генезиса фауны Сарыкума и Дагестана в целом. **Семейство златки** находится в процессе изучения, но уже известно на Сарыкуме 15 видов. Наиболее примечательны виды рода чернозлаток *Carpodis*. Недавно были подведены итоги по **семейству листоедов**: 57 видов, но список уже увеличивается. Из интересных таксонов: азиатский листоед *Chrysochares asiaticus* (Pallas, 1776), в Дагестане живет локально на низменностях, внесен в КК Краснодарского края. *Entomoscelis pilula* Lopatin, 1967 и *Cryptocephalus rubi* Menetries, 1832 в РФ известны только из предгорий Дагестана. *Chrysolina imperfecta* ssp. *bakuensis* Bechune, 1952 – полупустынная туранская форма. *Galeruca pomonae* ssp. *petschenega* Jacobson, 1925 известен из Калмыкии и Дагестана, живет в песках. *Galeruca spectabilis* Faldermann, 1837 – горный вид, распространенный от Балкан и Турции до Ирана и Центральной Азии. В России известен из горного Дагестана. *Diorhabda fischeri* (Faldermann, 1837) известен в РФ из Дагестана и Крыма.

В процессе изучения находятся водные жуки (семейства водолюбов и плавунцов), семейства пластинчатогусых, усачей, стафилинов, мертвоедов и кожеедов. 12 видов жуков Сарыкума внесены в Красную книгу Дагестана.

Отряд Чешуекрылые. Хорошо изучено **семейство совок**. Состав семейства очень пестрый по своему происхождению: включает широко распространенные (в Палеарктике), средиземноморские и туранские формы. Большинство видов полифаги, олигофаги, связанные с широким кругом растений для своего развития. Обитают в открытых травянистых ландшафтах – степях, лугах, ксерофитных склонах. Специфику Сарыкума характеризуют виды совок, которые обитают в сухих степях и пустынях Евразии: *Drasteria cailino* (Lefebvre, 1827), *Pericyma albidentaria* (Freyer, 1842), *Chazaria incarnata* (Freyer, 1838), *Episema lederi* (Christoph, 1885), *Ulochlaena hirta* (Hübner, 1813), *Cardepija irrisoria* (Erschov 1874), *Cardepija helix* (Boursin, 1962), а также пустынные ирано-туранские *Drasteria herzi* (Alphéraky, 1895), *Agrotis lasserrei* (Oberthür, 1881), *Hecatera accurata* (Christoph, 1882). Другие семейства ночных бабочек в процессе изучения. Из **огневок** несомненным маркером Сарыкума является ирано-

турано-синдский вид *Stiphrometasia monialis* (Erschoff, 1872).

Видовой состав **дневных бабочек** Сарыкума также хорошо изучен. Наиболее интересным семейством здесь выступают **сатириды**, они содержат виды, общие с фауной Средиземноморья, Закавказья и Ближнего Востока: *Pseudochazara pelopea persica* (Christoph, 1877), *Pseudochazara nukatli* Bogdanov, 2000, *Satyryrus amasinus* Staudinger, 1861, *Hipparchia statilinus* (Hufnagel, 1766), *Hipparchia pellucida* Stauder (1923), *Hipparchia syriaca* (Staudinger, 1871). 5 видов бабочек Сарыкума внесены в КК РД.

Отряд Сетчатокрылые. Самым уникальным муравьиным львом Дагестана является нигде более в России не встречающийся средиземноморский *Palpares libelluloides* (Linnaeus, 1764), проникающий в Дагестан из Закавказья.

Участок «Сарыкумские барханы» отличается богатой и оригинальной фауной. Богатство фауны обусловлено наличием разнообразных биотопов и положением территории на стыке равнины и гор. Оригинальность заключается в том, что этот участок является анклавом ксерофильной переднеазиатской и туранской фауны и флоры. 41 вид насекомых внесен в Красные книги и списки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдурахманов Г.М., Абдурахманова Э.М., Исмаилова М.Ш., Курбанова М.Н., Магомедова Д.М., Магомедов Г.М., Усманов Р.З. Бархан Сарыкум / отв. ред. Г.М. Абдурахманов. Махачкала: Наука плюс, 2006. 270 с.
2. Саецкий В.Ю., Ильина Е.В. Обзор фауны богомолов (Mantodea) и прямокрылых (Orthoptera) Сарыкумского участка заповедника «Дагестанский» // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала, 2014. Вып. 9. С. 52-68.
3. Ильина Е.В. Светобязненный термит (*Reticulitermes lucifugus* Rossi, 1792) в Дагестане // Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов: материалы 2 Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Махачкала, 2014. С. 102-103.
4. Ильина Е.В., Полтавский А.Н., Тихонов В.В., Винокуров Н.Б., Хабиев Г.Н. Редкие беспозвоночные животные заповедника «Дагестанский». Махачкала, 2014. 237 с.
5. Ильина Е.В., Алиев М.А. Биологическое разнообразие жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Сарыкума и его окрестностей // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала, 2013. Вып. 5. С. 26-31.
6. Ильина Е.В. Обзор фауны жужелиц Сарыкумского участка заповедника «Дагестанский» // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». 2011. Вып. 4. С. 53-61.
7. Ильина Е.В. Обзор фауны жуков-листоедов Сарыкумского участка заповедника «Дагестанский» // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала, 2015. Вып. 12. С. 71-74.
8. Брехов О.Г., Ильина Е.В. Новые материалы к изучению фауны хищных водных жесткокрылых (Coleoptera; Haliplidae, Dytiscidae, Gyridae) Дагестана // Евразийский энтомологический журнал. 2016. Т. 15. № 6. С. 501-504.
9. Ильина Е.В., Хачиков Э.А., Гасанова Н.М.-С. Жуки-мертвоеды (Silphidae) Республики Дагестан // Труды Ставропольского отделения РЭО. Ставрополь, 2014. Вып. 10. С. 9-13.
10. Ильина Е.В., Гасанова Н.М.-С. К фауне Dermestidae Latreille, 1807 (Coleoptera) Республики Дагестан // Труды Ставропольского отделения РЭО. Ставрополь, 2015. Вып. 11. С. 66-71.
11. Ильина Е.В., Хабиев Г.Н., Кривоухатский В.А. Мирмелеонтоидные сетчатокрылые (Neuroptera: Myrmeleontidae, Ascalaphidae) Сарыкума и его окрестностей // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала, 2013. Вып. 5. С. 32-36.
12. Ильина Е.В., Морзун Д.В. Эколого-фаунистический обзор булавосых чешуекрылых (Lepidoptera, Hesperioidea et Papilionoidea) Дагестана. Ч. 1 // Энтомологическое обозрение. 2010. Вып. 4. С. 743-775.
13. Ильина Е.В., Морзун Д.В. Эколого-фаунистический обзор булавосых чешуекрылых (Lepidoptera, Hesperioidea et Papilionoidea) Дагестана. Ч. 2 // Энтомологическое обозрение. 2011. Вып. 1. С. 36-57.
14. Тихонов В.В., Ильина Е.В. Бархатницы (Lepidoptera, Satyridae) Сарыкумского участка заповедника «Дагестанский» // Труды го-

- сударственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала: ДГПУ, 2008. Вып. 2. С. 7-16.
15. *Ильина Е.В., Попова А.Н., Матов А.Ю., Гасанова Н.М.-С.* Каталог совок (Lepidoptera: Nolidae, Erebidae, Noctuidae) Дагестана. Махачкала, 2012. 189 с.
 16. *Тихонов В.В.* Бражники участка «Сарыкумские барханы» заповедника «Дагестанский» // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала, 2007. Вып. 1. С. 29-37.
 17. *Юсупов Э.М.* Предварительные данные о фауне муравьев участка «Сарыкумские барханы» заповедника «Дагестанский» и федеральных заказников «Самурский» и «Тляринский» // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала: Алеф, 2016. Вып. 2. С. 42-56.
 18. *Кармоков М.Х.* Первичные данные по фауне комаров-звонцов рода *Chironomus* участка «Сарыкумские барханы» заповедника «Дагестанский» и федеральных заказников «Самурский» и «Тляринский» // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала: Алеф, 2016. Вып. 2. С. 57-62.

БЛАГОДАРНОСТИ: Авторы благодарят руководство и сотрудников заповедника за содействие в проведении работ на участке, а также коллег и студентов биофака, собиравших материал. Особая благодарность специалистам, помогавшим в определении материала: И.А. Белоусов и Б.М. Катаев (жужелицы), А.О. Беньковский (листоеды), О.Г. Брехов (водные жуки), М.Г. Волкович (златки), Р.Д. Жантiev (кожееды), В.А. Кривохатский и Г.Н. Хабиев (сетчатокрылые), Д.В. Моргун (дневные бабочки), А.Н. Полтавский и А.Ю. Матов (совки), М.В. Набоженко (чернотелки), В.Ю. Савицкий (прямокрылые), Э.А. Хачиков (стафилины и мертвоеды).

Поступила в редакцию 19 июня 2017 г.

Ильина Елена Вячеславовна, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН, г. Махачкала, Республика Дагестан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории экологии животных, e-mail: carabus@list.ru

Алиев Магомед Ахмедович, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Республика Дагестан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, директор зоологического музея, e-mail: nargiz65@mail.ru

Гасанова Наргиз Магомед-Саидовна, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Республика Дагестан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии и физиологии, e-mail: nargiz65@mail.ru

UDC 591.615

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-901-905

THE RESULTS OF THE INVENTORY OF THE INSECT FAUNA OF THE RESERVE "DAGESTANSKIY": SECTION "SARYKUM BARKHANS"

© E.V. Ilyina¹⁾, M.A. Aliyev²⁾, N.M.-S. Gasanova²⁾

¹⁾ Caspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center of RAS
45 M.Gadzhiev St., Makhachkala, Republic of Dagestan, Russian Federation, 367025
E-mail: carabus@list.ru

²⁾ Dagestan State University
43a M.Gadzhiev St., Makhachkala, Republic of Dagestan, Russian Federation, 367000
E-mail: nargiz65@mail.ru

The data on the biodiversity of the section "Sarykum Barkhans" of the State Reserve "Dagestanskiy" was published according to the results of the inventory of the insect fauna. The total number of collected and identified species in systematic order is showed, with reference to published works. The character of the fauna are discussed and the most significant finds, including rare and protected species, are cited.

Keywords: reserve "Dagestanskiy"; inventory; Republic of Dagestan; Sarykum barkhans; fauna of insects

REFERENCES

1. Abdurakhmanov G.M., Abdurakhmanova E.M., Ismailova M.Sh., Kurbanova M.N., Magomedova D.M., Magomedov G.M., Usmanov R.Z. *Barkhan Sarykum* [Sarykum Barkhans]. Makhachkala, Nauka plyus Publ., 2006, 270 p. (In Russian).
2. Savitskiy V.Yu., Ilyina E.V. Obzor fauny bogomolov (Mantodea) i pryamokrylykh (Orthoptera) Sarykumskogo uchastka zapovednika «Dagestanskiy» [Mantises fauna review (Mantodea) and Orthopterous (Orthoptera) of Sarykum section of the reserve "Dagestanskiy"]. *Tруды государственного природного заповедника «Dagestanskiy» – Proceedings of State Natural Reserve "Dagestanskiy"*, 2014, no. 9, pp. 52-68. (In Russian).
3. Ilyina E.V. Svetoboyaznennyy termit (*Reticulitermes lucifugus* Rossi, 1792) v Dagestane [Photophobic termit (*Reticulitermes lucifugus* Rossi, 1792) in Dagestan]. *Materialy 2 Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Bioraznoobrazie i ratsional'noe ispol'zovanie prirodnnykh resursov»* [Proceedings of 2nd All-Russian Scientific-Practical Conference with International Participation "Biodiversity and Rational Use of Natural Resources"]. Makhachkala, 2014. pp. 102-103. (In Russian).

4. Il'ina E.V., Poltavskiy A.N., Tikhonov V.V., Vinokurov N.B., Khabiev G.N. *Redkie bespozvonochnyye zhivotnye zapovednika «Dagestanskiy»* [Rare Invertebrates of the Reserve "Dagestanskiy"]. Makhachkala, 2014, 237 p. (In Russian).
5. Ilina E.V., Aliev M.A. Biologicheskoe raznoobrazie zhukov-chernotelok (Coleoptera, Tenebrionidae) Sarykuma i ego okrestnostey [Biological Diversity of Pinacate Beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of Sarykum and its adjacencies]. *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Dagestanskiy» – Proceedings of State Natural Reserve "Dagestanskiy"*, 2013, no. 5, pp. 26-31. (In Russian).
6. Ilina E.V. Obzor fauny zhuzhelits Sarykumskogo uchastka zapovednika «Dagestanskiy» [Fauna review of carabid beetles of Sarykum section of the reserve "Dagestanskiy"]. *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Dagestanskiy» – Proceedings of State Natural Reserve "Dagestanskiy"*, 2011, no. 4, pp. 53-61. (In Russian).
7. Ilina E.V. Obzor fauny zhukov-listoedov Sarykumskogo uchastka zapovednika «Dagestanskiy» [fauna of gold beetle of Sarykumsection of reserve "Dagestanskiy"]. *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Dagestanskiy» – Proceedings of State Natural Reserve "Dagestanskiy"*, 2015, no. 12, pp. 71-74. (In Russian).
8. Brekhov O.G., Ilina E.V. Novye materialy k izucheniyu fauny khishchnykh vodnykh zhestkokrylykh (Coleoptera; Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae) Dagestana [Notes on predatory water beetles (Coleoptera; Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae) of Dagestan, Russia]. *Evrziatskiy entomologicheskiy zhurnal – Euroasian Entomological Journal*, 2016, vol. 15, no. 6, pp. 501-504. (In Russian).
9. Ilina E.V., Khachikov E.A., Gasanova N.M.-S. Zhuki-mertvoedy (Silphidae) Respubliki Dagestan [Burying beetles (Silphidae) of the Republic of Dagestan]. *Trudy Stavropol'skogo otdeleniya Russkogo entomologicheskogo obshchestva – Works of the Stavropol Department of Russian Entomological Society*, 2014, no. 10, pp. 9-13. (In Russian).
10. Ilina E.V., Gasanova N.M.-S. K faune Dermestidae Latreille, 1807 (Coleoptera) Respubliki Dagestan [To the fauna Dermestidae Latreille, 1807 (Coleoptera) of the Republic of Dagestan]. *Trudy Stavropol'skogo otdeleniya Russkogo entomologicheskogo obshchestva – Works of the Stavropol Department of Russian Entomological Society*, 2015, no. 11, pp. 66-71. (In Russian).
11. Ilina E.V., Khabiev G.N., Krivokhatskiy V.A. Mirmeleontidnye setchatokrylye (Neuroptera: Myrmeleontidae, Ascalaphidae) Sarykuma i ego okrestnostey [Net-wing insects (Neuroptera: Myrmeleontidae, Ascalaphidae) of Sarykum and its surrounding area]. *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Dagestanskiy» – Proceedings of State Natural Reserve "Dagestanskiy"*, 2013, no. 5, pp. 32-36. (In Russian).
12. Ilina E.V., Morgun D.V. Ekologo-faunisticheskiy obzor bulavouslykh cheshuekrylykh (Lepidoptera, Hesperioidea et Papilionoidea) Dagestana. Ch. 1 [Ecological and faunistic review of butterflies (Lepidoptera, Hesperioidea et Papilionoidea) of Dagestan: Part 1]. *Entomologicheskoe obozrenie – Entomological Review*, 2010, no. 4, pp. 743-775. (In Russian).
13. Ilina E.V., Morgun D.V. Ekologo-faunisticheskiy obzor bulavouslykh cheshuekrylykh (Lepidoptera, Hesperioidea et Papilionoidea) Dagestana. Ch. 2 [Ecological and faunistic review of butterflies (Lepidoptera, Hesperioidea et Papilionoidea) of Dagestan: Part 2]. *Entomologicheskoe obozrenie – Entomological Review*, 2011, no. 1, pp. 36-57. (In Russian).
14. Tikhonov V.V., Ilina E.V. Barkhatnitsy (Lepidoptera, Satyridae) Sarykumskogo uchastka zapovednika «Dagestanskiy» [Browns (Lepidoptera, Satyridae) of Sarykum section of the reserve "Dagestanskiy"]. *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Dagestanskiy» – Proceedings of State Natural Reserve "Dagestanskiy"*, 2008, no. 2, pp. 7-16. (In Russian).
15. Ilina E.V., Poltavskiy A.N., Matov A.Yu., Gasanova N.M.-S. *Katalog sovok (Lepidoptera: Nolidae, Erebidae, Noctuidae) Dagestana* [Catalogue of Noctuidae (Lepidoptera: Nolidae, Erebidae, Noctuidae) of Dagestan]. Makhachkala, 2012, 189 p. (In Russian).
16. Tikhonov V.V. Brazhniki uchastka «Sarykumskie barkhany» zapovednika «Dagestanskiy» [Hawk moths "Sarykum Barkhans" of the reserve "Dagestanskiy"]. *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Dagestanskiy» – Proceedings of State Natural Reserve "Dagestanskiy"*, 2007, no. 1, pp. 29-37. (In Russian).
17. Yusupov Z.M. Predvaritel'nye dannye o faune murav'ev uchastka «Sarykumskie barkhany» zapovednika «Dagestanskiy» i federal'nykh zakaznikov «Samurskiy» i «Tlyaratinskiy» [Preliminary data about fauna of ants of Sarykum Barkhans section of "Dagestanskiy" reserve and federal wildlife sanctuaries "Samurskiy" and "Tlyaratinskiy"]. *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Dagestanskiy» – Proceedings of State Natural Reserve "Dagestanskiy"*, 2016, no. 2, pp. 42-56. (In Russian).
18. Karmokov M.Kh. Pervichnye dannye po faune komarov-zvontsov roda Chironomus uchastka «Sarykumskie barkhany» zapovednika «Dagestanskiy» i federal'nykh zakaznikov «Samurskiy» i «Tlyaratinskiy» [Primary data on fauna of Chironomidae of Chironomus genus Sarykum Barkhans section of "Dagestanskiy" reserve and federal wildlife sanctuaries "Samurskiy" and "Tlyaratinskiy"]. *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Dagestanskiy» – Proceedings of State Natural Reserve "Dagestanskiy"*, 2016, no. 2, pp. 57-62. (In Russian).

ACKNOWLEDGEMENTS: The authors thank the management and staff of the reserve for assistance in carrying out work on the section, as well as colleagues and students of the biology faculty, collecting material. Special thanks to the experts who helped in determining the material: I.A. Belousov and B.M. Katayev (ground beetles), A.O. Benkovskiy (leaf beetles), O.G. Brekhov (water beetles), M.G. Volkovich (metallic wood-boring beetles), R.D. Zhantiyev (skin beetles), V.A. Krivkhatskiy and G.N. Khabiyev (net-winged insects), D.V. Morgun (Papilionoidea), A.N. Poltavskiy and A.Y. Matov (owlet moths), M.V. Nabozhenko (darkling beetles), V.Y. Savitskiy (orthopterans), E.A. Khachikov (rove beetles and carrion beetles).

Received 19 June 2017

Ilyina Elena Vyacheslavovna, Caspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center of RAS, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russian Federation, Candidate of Biology, Research Worker of Ecology of Animals Laboratory, e-mail: carabus@list.ru

Aliiev Magomed Akhmedovich, Dagestan State University, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russian Federation, Candidate of Biology, Director of Zoological Museum, e-mail: nargiz65@mail.ru

Gasanova Nargiz Magomed-Saidovna, Dagestan State University, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Lecturer of Zoology and Physiology Department, e-mail: nargiz65@mail.ru

Для цитирования: Ильяна Е.В., Алиев М.А., Гасанова Н.М.-С. Итоги инвентаризации фауны насекомых заповедника «Дажестанский»: участок «Сарыкумские барханы» // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 901-905. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-901-905

For citation: Ilyina E.V., Aliyev M.A., Gasanova N.M.-S. Itogi inventarizatsii fauny nasekomykh zapovednika «Dagestanskiy»: uchastok «Sarykumskie barkhany» [The results of the inventory of the insect fauna of the reserve "Dagestanskiy": section "Sarykum Barkhans"]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennyye i tekhnicheskiye nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 901-905. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-901-905 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 502.4/574

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-906-910

К КОНЦЕПЦИИ ЗНАЧИМЫХ И КРИТИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЕМ: ОПИСАНИЕ ЗНАЧИМЫХ ТЕРРИТОРИЙ

© В.Ю. Ильяшенко, Л.А. Хляп, Е.И. Ильяшенко, А.В. Куваев,
А.Л. Мищенко, В.В. Бобров, А.А. Варшавский

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
119071, Российская Федерация, г. Москва, Ленинский пр-т, 33
E-mail: valpero53@gmail.com; khlyap@mail.ru

Для управления биоразнообразием выделяют значимые территории (ЗТ), а среди них критически значимые территории. Предлагается план описания значимых территорий. Он предусматривает сбор сведений о ЗТ, описание значения и географического расположения, анализ вопросов управления ЗТ, сведения об источниках информации и исполнителях. Описание ЗТ по единому плану необходимо для сопоставимости данных, описаний и оценок, поступающих от экспертов.

Ключевые слова: значимые территории; охрана природы; территориальный подход; управление биоразнообразием

В последние десятилетия разрабатываются теоретические и практические подходы к территориальному управлению биоразнообразием. Из-за неравномерности размещения природных объектов всегда можно выделить участки, различающиеся по их значению. Впервые, в конце 1980-х гг., важные участки стали выделять для птиц – Important Bird Areas, ИВА [1–2]. В России они известны как Ключевые орнитологические территории России – КОТР [3–5]. Это относительно небольшие территории, отличающиеся от окружающей местности по орнитологической значимости. За последующий более чем 30-летний период накоплен опыт выделения важных территорий для растений [6–8], грибов [9], бабочек [10], морских [11] и пресноводных [12] экосистем. Предложены критерии выделения ключевых территорий, важных для сохранения биоразнообразия на разных уровнях организации живого – Key Biodiversity Areas, КВА [13].

Нами разрабатывается универсальная концепция по выделению территорий, важных для управления биоразнообразием [14]. Она охватывает широкий круг проблем, связанных не только с необходимостью сохранения местообитаний, сообществ и биологических видов (в том числе отнесенных по различным критериям к категории редких [15–16]), но и с возникающей необходимостью элиминации некоторых видов [17], а также ценностью экосистемных услуг, включающих продукты, получаемые от экосистем, а также комплекс культурных и поддерживающих услуг [18–21].

Мы рассматриваем широкое понятие: «значимые территории» (ЗТ). К ним относим «части пространства, занимаемого объектом живой природы, имеющие высокую значимость для существования объекта и/или для субъекта, использующего этот объект в тех или иных целях (научных, просветительских, культурологических, природоохранных и т. п.). Из круга значимых

территорий выделяем «критически значимые территории» (КЗТ) – это те ЗТ, которые критически важны для существования объекта: исчезновение КЗТ приводит к резкому повышению вероятности исчезновения соответствующего объекта. Объекты, для которых выделяют ЗТ, в том числе КЗТ, это надорганизменные группы любого ранга: семейные и внутривидовые группы, популяции, формы, расы, виды, сообщества» [14, с. 90]. Основная цель выделения ЗТ – оптимизация управления (охраны, воспроизводства, использования, изучения, мониторинга, просвещения, при необходимости – элиминации). Это достигается концентрацией усилий на относительно небольших участках области распространения объекта. Максимальные размеры ЗТ определяются возможностью охватить всю ее конкретными мероприятиями по управлению.

Отчетственные работы по выделению Ключевых орнитологических территорий [3–5], а также международный опыт [6–13] показали важность унификации описания таких территорий. Здесь мы даем план описания ЗТ (паспорт ЗТ). Он предусматривает сбор сведений о ЗТ, описание значения, географического расположения, анализ вопросов управления ЗТ, сведения об источниках информации и исполнителях. Описание критически значимых территорий более детально, поскольку в дальнейшем планируется их оценка и ранжирование.

Многие экологи, в том числе педагоги и работники особо охраняемых природных территорий (ООПТ), нередко имеют дело со значимыми территориями. К таким можно отнести памятники природы, участки с редкими или типичными растительными сообществами, с результатами деятельности животных (бобровые плотины и хатки), норами млекопитающих или гнездами хищных птиц, места скопления птиц на пролете, а также те, где регулярно проводят научные исследования или демонстрируют во время экскурсий, посвя-

ценных биоразнообразию. При необходимости ЗТ можно объединить экологическими тропами. Выделение ЗТ позволяет избежать их случайного или намеренного уничтожения. Все вместе они образуют оптимальную и необходимую для управления сеть природных территорий региона.

Паспорт ЗТ предназначен для того, чтобы обеспечить совместимость данных, описаний и оценок, поступающих от экспертов. В перспективе это позволит создать национальную или региональные базы данных, объединенные в единую сеть. При заполнении «Паспорта» сначала выбирают одну из предложенных формулировок, лишь потом можно перейти к заполнению варианта «иное/прочее». Этим повышается сопоставимость информации и аналитическая ценность базы данных.

Описание значимой территории (ЗТ) (Паспорт ЗТ)

1 Общие сведения.

1.1 Название ЗТ. Формулируется емко и кратко, так как подробные сведения есть ниже. Дается по шаблону: «ЗТ для (название объекта), (место расположения), (административная область)».

1.2 Задачи выделения ЗТ. Определяются в рамках общей цели: «управление объектом». Выбрать: – природоохранная (дополнительно указать: сохранение; элиминация или реставрация объекта); – научно-познавательная; – рекреационная; – экотуристическая; – эстетическая; – культурное наследие; – уникальное природное явление; – регулирующая экосистемные процессы (например, регулирование воды); – иная (указать).

1.3 Объект, для которого выделена ЗТ. Выбрать и описать: – живая природа (указать: моновидовой или поливидовой, основные виды – русское и латинское название); – комплексный (включает элементы неживой природы, например, ландшафт; указать основные элементы живой и неживой природы).

2 Основное значение выделенной ЗТ.

2.1 Основное значение выделенной ЗТ для объекта.

2.1.1 Значимость. Выбрать: – природоохранная (сохранение редких видов или сообществ); – познавательная (например, типовые территории); – историческая (место первой регистрации объекта); – научно-исследовательская (модельные популяции, виды, сообщества); – филогенетическая (центры расселения); – иная (указать какая).

2.1.2 Для природоохранной значимости охарактеризовать объект: – угроза исчезновения объекта по Красному списку МСОП; – категории статуса в Красной книге РФ; – категории статуса в Красной книге региона, в котором находится ЗТ; – включен ли в Каталог редких видов России [15]? – иной показатель «редкости» (назвать; например, резкое сокращение численности).

2.2 Пространственное значение (масштаб значимости).

2.2.1 Регион, для которого выделенная ЗТ будет иметь значение (назвать). Может быть названа как административно-территориальная единица (область, район и пр.), так и географический регион (Северо-Западный Кавказ, Русская равнина, бассейн р. Угра, название конкретной местности, например ООПТ и пр.). Регион может быть как малым, например часть ООПТ, так и относительно большим.

2.2.2 Масштаб значимости (пространственное значение ЗТ). В зависимости от названного в 2.2.1, мас-

штаб пространственного значения может быть (выбрать максимальный): – Глобальный (на всем пространстве, где распространен объект); – Межгосударственный (для европейских стран – европейский); – Государственный (в России – общероссийский); – Краевой; – Местный.

2.3 Уникальность ЗТ в регионе, обозначенном в п. 2.2.1. Выбрать: – единственная для объекта (других аналогов нет); – имеется несколько подобных территорий, пригодных для выделения ЗТ; – в качестве ЗТ выбрано и описано несколько (сколько, названия); – в качестве ЗТ выбрана одна (описываемая здесь).

2.4 Значимость данной ЗТ для других объектов биоразнообразия (указать другие объекты и охарактеризовать значимость).

3 Расположение ЗТ

3.1 Административно-территориальная единица.

Субъект РФ, область (или: республика, автономная область, автономный округ, край, город федерального значения), район.

3.2 Географическое описание расположения ЗТ. Привести общепринятое и/или местное название района расположения ЗТ, например, по названию реки, озера, по орографии и пр.

3.3 Географические координаты «узловых точек» по границам ЗТ, в исключительных случаях – координаты центра ЗТ. Дать координаты в формате YY°YY' N; XX°XX' E).

3.4 Описание границ ЗТ по узнаваемым участкам местности. Расположение ЗТ показать на мелко- или среднемасштабной карте, границы – на крупномасштабной. Картографическая основа должна иметь привязки к географическим координатам – топографическая, космоснимок, Google-карта и др.; при возможности дать файл в формате ГИС-программ. Границы описать согласно Е.Н. Букваревой с соавт. [21].

3.5 Список карт и фотографий, данных в приложении.

3.6 Наличие ООПТ в пределах ЗТ или рядом. Выбрать: – ЗТ входит в состав ООПТ (название); – ЗТ находится в зависимости от ООПТ (название, расстояние, указать каким образом ЗТ зависит от ООПТ); – ЗТ не зависит от ООПТ; – характер связи не установлен.

4 Основная информация о ЗТ

4.1 Площадь ЗТ в га. В случае кластерных ЗТ приводить размеры участков по нисходящей: тысячи и более га, сотни га, десятки га, несколько га, 0,10–0,99 га, 0,01–0,09 га, менее 0,01 га.

4.2 Диапазон высот над уровнем моря. Привести минимальную и максимальную высоту н.у.м. (в метрах).

4.3 Тип экосистемы. Выбрать: – морской, – пресноводный, – наземный, – подземный, – комплексный.

4.4 Биом. Выбрать: – тундра, – болота, – леса, – луга, – степь, – пустыня, – горы (высотный пояс гор), – прочее (указать).

4.5 Дополнительные сведения. Приводятся дополнительные сведения о ЗТ, например, о выполняемых на ЗТ исследовательских проектах, природоохранных акциях и других особенностях ЗТ.

5 Вопросы управления ЗТ

5.1 Состояние ЗТ. Оценивается состояние ЗТ для управления объекта в связи с поставленной задачей. Выбрать: – хорошее; – удовлетворительное; – неудовлетворительное.

5.2 Риски и угрозы существованию объектов и ЗТ (перечислить).

5.3 Степень уязвимости (устойчивости) ЗТ (в отношении любых факторов). Выбрать: – максимальная уязвимость (минимальная устойчивость); – средняя уязвимость; – низкая уязвимость.

5.4 Меры по блокированию рисков и угроз существованию объектов и ЗТ (перечислить).

5.5 Меры по управлению объектом (перечислить).

5.6 Предлагаемые меры по изучению и мониторингу объекта и ЗТ.

6 Основные источники информации.

6.1 Объем имеющейся информации. Выбрать: – многолетний; – разовый. Выбрать: – достаточный; – недостаточный.

6.2 Методы сбора информации об объекте и значимость (достоверность) полученных результатов.

6.3 Использованные источники информации.

6.4 Качество использованных данных. Выбрать: – хорошее; – среднее; – низкое.

6.5 Сроки исследований (месяцы, годы).

6.6 Дата составления паспорта ЗТ.

7 Сведения об исполнителях.

7.1 ФИО (полностью).

7.2 E-mail.

7.3 Контактный телефон.

7.4 Иной контактный адрес.

8 Приложения.

8.1 Крупномасштабная карта (схема) ЗТ и, по возможности, тематические (геоботаническая и др.) карты ЗТ ее окрестностей.

8.2 Фотографии ЗТ.

8.3 Фотографии объекта(ов).

Предлагая Паспорт ЗТ, авторы рассчитывают на его обсуждение специалистами и просят прислать критические замечания по адресу: valpero53@gmail.com или khlyar@mail.ru.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Grimmet R.F.A., Jones T.A.* Important Bird Areas in Europe. ICP Technical Publication, No. 9. Cambridge, 1989. 888 p.
2. *Important Bird and Biodiversity Areas: A global network for conserving nature and benefitting people.* Cambridge: Bird Life International, 2014. 24 p.
3. Ключевые орнитологические территории России. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России / под ред. Т.В. Свиридовой и В.А. Зубакина. М.: Союз охраны птиц России, 2000. Т. 1. 702 с.
4. Ключевые орнитологические территории России. Ключевые орнитологические территории международного значения в Западной Сибири / под ред. С.А. Букреева. М.: Союз охраны птиц России, 2006. Т. 2. 334 с.
5. Ключевые орнитологические территории России. Ключевые орнитологические территории международного значения в Кавказском экорегионе / под ред. С.А. Букреева, Г.С. Джамирозоева. М.: Союз охраны птиц России, 2009. Т. 3. 302 с.

6. *Anderson S.* Identifying important plant areas – a site selection manual for Europe, and a basis for developing guidelines for other regions of the world. Salisbury: Plantlife International, 2002. 52 p.
7. *Important Plant Areas in Central and Eastern Europe / eds. S. Anderson, T. Kusik, E.A. Radford.* Salisbury: Plantlife International, 2005. 104 p.
8. *Darbyshire I., Anderson S., Asatryan A., Byfield A., Cheek M., Clubbe C., Ghrabi Z., Harris T., Heatubun C.D., Kalema J., Magassouba S., McCarthy B., Milliken W., de Montmollin B., Lughadha E.Nic., Onana J-M., Saidou D., Sárbu A., Shrestha K., Radford E.A.* Important Plant Areas: revised selection criteria for a global approach to plant conservation // *Biodiversity and Conservation*. 2017. № 3. P. 1-34.
9. *Evans S., Marren P., Harper M.* Important Fungus Areas: a provisional assessment of the best sites for fungi in the United Kingdom. Salisbury: Plantlife International, 2001. 150 p.
10. *van Swaay C.A.M., Warren M.S.* Prime butterfly areas in Europe: an initial selection of priority sites for conservation // *Journal of Insect Conservation*. 2006. V. 10. P. 5-11.
11. *Edgar G.J., Langhamme P.F., Allen G., Brooks T.M., Brodie J., Crosse W., De Silva N., Fishpool L.D.C., Foster M.N., Knox D.H., McCosker J.E., McManus R., Millar A.J.K., Mugo R.* Key Biodiversity Areas as globally significant target sites for the conservation of marine biological diversity // *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 2008. V. 18. P. 969-983.
12. *Holland R., Darwal W., Smith K.* Conservation priorities for freshwater biodiversity: the key biodiversity area approach refined and tested for continental Africa // *Biological Conservation*. 2012. V. 148. P. 167-179.
13. *IUCN.* A Global Standard for the Identification of Key Biodiversity Areas, Version 1.0. First edition. Gland; Cambridge: IUCN, 2016. 39 p.
14. *Ильяшенко В.Ю., Хляп Л.А., Ильяшенко Е.И., Куваев А.В., Миценко А.Л., Бобров В.В., Варшавский А.А.* Концепция значимых территорий и ее значение для эколого-просветительской деятельности и сохранения биоразнообразия на ООПТ // *Научные исследования в заповедниках и национальных парках России: тезисы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием.* Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2016. С. 90-91.
15. *Ильяшенко В.Ю., Шилин Н.И., Семенов Д.В., Бобров В.В., Миценко А.Л., Волков С.В., Ильяшенко Е.И., Хляп Л.А., Рожнов В.В., Варшавский А.А., Поспелов И.Н.* Каталог редких позвоночных животных России. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2014. 74 с.
16. *Ильяшенко Е.И.* Критически значимые территории для серого журавля (*Grus grus* Linnaeus, 1758) (Gruidae, Aves) // *Поволжский экологический журнал*. 2016. № 2. С. 199-208.
17. *Семенов Д.В.* Концепция критически значимых территорий в управлении нежелательными биологическими объектами (на примере низших четвероногих) // *Управление численностью проблемных видов: материалы 2 Евразийской науч.-практ. конф. по пест-менеджменту.* М., 2016. С. 12-14; 167-169.
18. *Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M.* The value of the world's ecosystem services and natural capital // *Nature*. 1997. V. 387. P. 253-260.
19. *Farber S., Costanza R., Wilson M.A.* Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services // *Ecological Economics*. 2002. V. 41. P. 375-392.
20. *Тишков А.А.* «Экосистемные услуги» природных регионов России. М.: Наука, 2004. 156 с.
21. *Bukvareva E.N., Grunewald K., Bobylev S.N., Zamolodchikov D.G., Zimenko A.V., Bastian O.* The current state of knowledge of ecosystems and ecosystem services in Russia: A status report // *AMBIO*. 2015. V. 44. № 6. P. 491-507.
22. Об утверждении требований к описанию границ...: Приказ Минприроды России от 6.08.2010 г. № 306. Доступ из СПС Гарант.

Поступила в редакцию 10 июня 2017 г.

Ильяшенко Валентин Юрьевич, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, зав. лабораторией сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов, e-mail: valpero53@gmail.com

Хляп Людмила Айзиковна, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, старший научный сотрудник лаборатории сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов, e-mail: khlyar@mail.ru

Ильяшенко Елена Ивановна, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов, e-mail: ilyashenkoei@gmail.com

Куваев Андрей Владимирович, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Российская Федерация, научный сотрудник лаборатории сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов, e-mail: kuvavav@mail.ru

Мищенко Александр Леонидович, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов, e-mail: almovs@mail.ru

Бобров Владимир Владимирович, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, старший научный сотрудник лаборатории сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов, e-mail: vladimir.v.bobrov@gmail.com

Варшавский Андрей Александрович, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Российская Федерация, главный специалист подразделения, лаборатория сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов, e-mail: warsh@yandex.ru

UDC 502.4/574

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-906-910

TO THE CONCEPT OF IMPORTANT AND CRITICALLY IMPORTANT AREAS, ALLOCATED FOR THE OPTIMIZATION OF BIODIVERSITY MANAGEMENT: A DESCRIPTION OF IMPORTANT AREAS

© V.Y. Ilyashenko, L.A. Khlyap, E.I. Ilyashenko, A.V. Kuvaev,
A.L. Mishchenko, V.V. Bobrov, A.A. Varshavsky
A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS
33 Leninskij prosp., Moscow, Russian Federation, 119071
E-mail: valpero53@gmail.com; khlyap@mail.ru

Important areas (IA) are allocated for the management of biodiversity, some of them are critically important areas. The plan for the description of IA is proposed. It provides for the collection of information about IA, description meaning and geographical location of the IA, analysis of questions of IA management, data on information sources and the experts. Unified description plan is necessary for the comparability of data, descriptions and assessments coming from experts.

Keywords: important areas; nature protection; territorial approach; biodiversity management

REFERENCES

1. Grimmet R.F.A., Jones T.A. *Important Bird Areas in Europe. ICPA Technical Publication, No. 9.* Cambridge, 1989, 888 p.
2. *Important Bird and Biodiversity Areas: A global network for conserving nature and benefitting people.* Cambridge, Bird Life International, 2014, 24 p.
3. Sviridova T.V., Zubakin V.A. (eds.). *Klyucheveye ornitologicheskie territorii Rossii. Klyucheveye ornitologicheskie territorii mezhdunarodnogo znacheniya v Evropeyskoy Rossii* [Key Ontological Territories of Russia. Key Ornithological Territories of International Significance in European Russia]. Moscow, Bird Conservation Union of Russia Publ., 2000, vol. 1, 702 p. (In Russian).
4. Bukreev S.A. (ed.). *Klyucheveye ornitologicheskie territorii Rossii. Klyucheveye ornitologicheskie territorii mezhdunarodnogo znacheniya v Zapadnoy Sibiri* [Key Ontological Territories of Russia. Key Ornithological Territories of International Significance in Western Siberia]. Moscow, Bird Conservation Union of Russia Publ., 2006, vol. 2, 334 p. (In Russian).
5. Bukreev S.A., Dzhmirzoev G.S. (eds.). *Klyucheveye ornitologicheskie territorii Rossii. Klyucheveye ornitologicheskie territorii mezhdunarodnogo znacheniya v Kavkazskom ekoregione* [Key Ontological Territories of Russia. Key Ornithological Territories of International Significance in Caucasian Ecoregion]. Moscow, Bird Conservation Union of Russia Publ., 2009, vol. 3, 302 p. (In Russian).
6. Anderson S. *Identifying Important Plant Areas – a Site Selection Manual for Europe, and a Basis for Developing GuideLines for Other Regions of the World.* Salisbury, Plantlife International, 2002, 52 p.
7. Anderson S., Kusik T., Radford E.A. (eds.). *Important Plant Areas in Central and Eastern Europe.* Salisbury, Plantlife International, 2005, 104 p.
8. Darbyshire I., Anderson S., Asatryan A., Byfield A., Cheek M., Clubbe C., Ghrabi Z., Harris T., Heatubun C.D., Kalema J., Magassouba S., McCarthy B., Milliken W., de Montmollin B., Lughadha E.Nic., Onana J.-M., Saidou D., Sârbu A., Shrestha K., Radford E.A. *Important Plant Areas: revised selection criteria for a global approach to plant conservation. Biodiversity and Conservation*, 2017, no. 3, pp. 1-34.
9. Evans S., Marren P., Harper M. *Important Fungus Areas: a provisional assessment of the best sites for fungi in the United Kingdom.* Salisbury, Plantlife International, 2001, 150 p.
10. van Swaay C.A.M., Warren M.S. Prime butterfly areas in Europe: an initial selection of priority sites for conservation. *Journal of Insect Conservation*, 2006, vol. 10, pp. 5-11.
11. Edgar G.J., Langhamme P.F., Allen G., Brooks T.M., Brodie J., Crosse W., De Silva N., Fishpool L.D.C., Foster M.N., Knox D.H., McCosker J.E., McManus R., Millar A.J.K., Mugo R. Key Biodiversity Areas as globally significant target sites for the conservation of marine biological diversity. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 2008, vol. 18, pp. 969-983.
12. Holland R., Darwal W., Smith K. Conservation priorities for freshwater biodiversity: the key biodiversity area approach refined and tested for continental Africa. *Biological Conservation*, 2012, vol. 148, pp. 167-179.
13. *IUCN. A Global Standard for the Identification of Key Biodiversity Areas, Version 1.0. First edition.* Gland, Cambridge, IUCN, 2016, 39 p.

14. Ilyashenko V.Yu., Khlyap L.A., Ilyashenko E.I., Kuvaev A.V., Mishchenko A.L., Bobrov V.V., Varshavskiy A.A. Kontseptsiya znachimykh territoriy i ee znachenie dlya ekologo-prosvetitel'skoy deyatel'nosti i sokhraneniya bioraznoobraziya na OOPT [Concept of significant territories and its significance for ecological-educational activity and preservation of biodiversity at special protected natural territories]. *Teziy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Nauchnye issledovaniya v zapovednikakh i natsional'nykh parkakh Rossii»* [Proceedings of All-Russian Scientific-Practical Conference with International Participation "Scientific Study in Reserves and National Parks of Russia"]. Petrozavodsk, Karelian Research Centre RAS Publ., 2016, pp. 90-91. (In Russian).
15. Ilyashenko V.Yu., Shilin N.I., Semenov D.V., Bobrov V.V., Mishchenko A.L., Volkov S.V., Ilyashenko E.I., Khlyap L.A., Rozhnov V.V., Varshavskiy A.A., Pospelov I.N. *Katalog redkikh pozvonochnykh zhivotnykh Rossii* [Catalogue of Rare Vertebrates of Russia]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2014, 74 p. (In Russian).
16. Ilyashenko E.I. Kriticheski znachimye territorii dlya serogo zhuravlya (*Grus grus* Linnaeus, 1758) (Gruidae, Aves) [Critically important areas for the common crane (*Grus grus* Linnaeus, 1758) (Gruidae, Aves)]. *Povolzhskiy ekologicheskiy zhurnal – Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2016, no. 2, pp. 199-208. (In Russian).
17. Semenov D.V. Kontseptsiya kriticheski znachimykh territoriy v upravlenii nezhelatel'nymi biologicheskimi ob'ektami (na primere nizshikh chetveronogikh) [The critically important sites concept in the management of undesirable biological objects (case of lower tetrapods)]. *Materialy 2 Evraziyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii po pest-menedzhementu «Upravlenie chislennost'yu problemnykh vidov»* [Proceedings of 2nd Eurasian Scientific-Practical Conference in Pest Management "Population of Problem Species Control"]. Moscow, 2016, pp. 12-14; 167-169. (In Russian).
18. Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 1997, vol. 387, pp. 253-260.
19. Farber S., Costanza R., Wilson M.A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics*, 2002, vol. 41, pp. 375-392.
20. Tishkov A.A. «*Ekosistemnye uslugi prirodnikh regionov Rossii*» ["Ecosystem Services" of Natural Regions of Russia]. Moscow, Nauka Publ., 2004, 156 p. (In Russian).
21. Bukvareva E.N., Grunewald K., Bobylev S.N., Zamolodchikov D.G., Zimenko A.V., Bastian O. The current state of knowledge of ecosystems and ecosystem services in Russia: A status report. *AMBIO*, 2015, vol. 44, no. 6, pp. 491-507.
22. *Prikaz Minprirody Rossii ot 6.08.2010 g. № 306 «Ob utverzhdenii trebovaniy k opisaniyu granits...»* [Order of Ministry of Nature of Russian from 6.08.2010 no. 306 "On Confirmation of Specification of Borders Description"]. Available at: <http://www.garant.ru/>. (In Russian).

Received 10 June 2017

Ilyashenko Valentin Yurevich, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker, Head of Biodiversity Conservancy and Bioresources Use Laboratory, e-mail: valpero53@gmail.com

Khlyap Lyudmila Aizikovna, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker, Senior Research Worker of Biodiversity Conservancy and Bioresources Use Laboratory, e-mail: khlyap@mail.ru

Ilyashenko Elena Ivanovna, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Research Worker of Biodiversity Conservancy and Bioresources Use Laboratory, e-mail: ilyashenkoei@gmail.com

Kuvaev Andrey Vladimirovich, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS, Moscow, Russian Federation, Research Worker of Biodiversity Conservancy and Bioresources Use Laboratory, e-mail: kuvaevav@mail.ru

Mishchenko Aleksander Leonidovich, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker of Biodiversity Conservancy and Bioresources Use Laboratory, e-mail: almovs@mail.ru

Bobrov Vladimir Vladimirovich, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker, Senior Research Worker of Biodiversity Conservancy and Bioresources Use Laboratory, e-mail: vladimir.v.bobrov@gmail.com

Varshavsky Andrey Aleksandrovich, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS, Moscow, Russian Federation, Main Specialist of Division, Laboratory for Biodiversity Conservancy and Bioresources Use, e-mail: warsh@yandex.ru

Для цитирования: Ильяшенко В.Ю., Хляп Л.А., Ильяшенко Е.И., Куваев А.В., Мищенко А.Л., Бобров В.В., Варшавский А.А. Концепция значимых и критически значимых территорий, выделенных для оптимизации управления биоразнообразием: описание значимых территорий // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 906-910. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-906-910

For citation: Ilyashenko V.Y., Khlyap L.A., Ilyashenko E.I., Kuvaev A.V., Mishchenko A.L., Bobrov V.V., Varshavsky A.A. K kontseptsii znachimykh i kriticheski znachimykh territoriy, vydelennykh dlya optimizatsii upravleniya bioraznoobraziem: opisaniye znachimykh territoriy [To the concept of important and critically important areas, allocated for the optimization of biodiversity management: a description of important areas]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 906-910. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-906-910 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 597.84:591.613
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-911-916

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЖИВЫХ КОРМОВ В ВЫРАЩИВАНИИ ТРИТОНА КАРЕЛИНА, *TRITURUS KARELINII* (STRAUCH, 1870) ПОСЛЕ МЕТАМОРФОЗА

© А.А. Кидов, Л.С. Дроздова, К.А. Матушкина, М.М. Пашина
Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: kidov_a@mail.ru

Приводятся результаты выращивания молоди тритона Карелина, *Triturus karelinii* после метаморфоза в лабораторных условиях. Животных сразу после выхода на сушу содержали в пластиковых контейнерах по 10 экземпляров в каждом. Тритоны в первых трех контейнерах (контрольная группа) весь период выращивания в качестве корма получали только красного навозного червя *Eisenia foetida* из лабораторного разведения. Молодь в других трех контейнерах (первая опытная группа) питалась только личинками большой восковой моли *Galleria mellonella*, выращенной в лаборатории. Тритонам из другой группы (вторая опытная группа) в равных по массе соотношениях предлагали красного навозного червя и личинок большой восковой моли. Период выращивания тритонов длился 17 недель, а затем животных помещали в зимовальное помещение. Гибнацию проводили в течение 11 недель. В последующем животных продолжали выращивать еще в течение 4 недель. Наилучшими показателями роста и выживаемостью обладали тритоны, получавшие в качестве корма червя и огневку в равных количествах (вторая опытная группа). Применение личинок восковой моли в качестве единственного корма способствует ухудшению здоровья и повышенной смертности у тритонов.

Ключевые слова: большая восковая моль; *Galleria mellonella*; зоокультура; красный навозный червь; *Eisenia foetida*; тритон Карелина; *Triturus karelinii*

ВВЕДЕНИЕ

Разведение редких и исчезающих земноводных для последующей реинтродукции является перспективным методом сохранения и воспроизводства их ресурсов [1]. К настоящему времени в нашей стране накоплен существенный опыт в зоокультуре «краснокнижных» амфибий [2–3], однако, крайне малое число работ посвящено технологии содержания и кормления [4].

Тритон Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870), несмотря на относительно широкое распространение на Балканах, в Крыму, Малой Азии и на Кавказе, сокращает свой ареал и численность как в связи с антропогенными, так и современными природно-климатическими факторами [5]. Вид внесен в Красные книги Российской Федерации и ряда ее регионов, а также Азербайджана [6]. В лабораторном размножении этого вида достигнуты значительные успехи [7–9], но методики выращивания молоди носят кустарный характер и не отражены в литературе.

Целью настоящего исследования была характеристика роста, выживаемости и эффективности кормления молоди тритона Карелина после метаморфоза при использовании различных живых кормов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Тритонов получали от лабораторного размножения особей, отловленных в 2011 г. в урочище Зарбюлюн в окрестностях селения Сым Астаринского района Азербайджанской Республики. Условия содержания и раз-

ведения тритонов Карелина, а также выращивания личинок были подробно описаны нами ранее [8–9].

Молодь сразу после метаморфоза высаживали на сушу, измеряли по стандартным методикам [5] длину туловища (L) и хвоста (l_{cd}) штангенциркулем с погрешностью 0,1 мм и взвешивали на электронных весах марки Massa K BK-300 (Россия) с погрешностью 0,005 г.

Тритонов содержали по 10 экземпляров в контейнерах марки Samla (производитель – ИКЕА, Россия) размером 56×39×28 см. Субстратом служили увлажненные вискозные салфетки, промываемые еженедельно. Боксы ежедневно опрыскивали водой из пульверизатора, они были оборудованы наполненными водой чашками Петри. Температура в период выращивания варьировала в пределах от 16 до 25 °С.

Животные в первых трех контейнерах весь период выращивания в качестве корма получали только красного навозного червя *Eisenia foetida* (Savigny, 1826) лабораторного разведения. Учитывая, что олигохеты служат одним из важнейших кормовых объектов для тритона Карелина в сухопутный период его жизни [6], эти экспериментальные группы мы считали контрольными. Используемый в эксперименте красный навозный червь содержал 15,48 % сухого вещества, 84,52 % влаги, 1,08 % золы, 0,5 % клетчатки, 13,9 % органического вещества, 9,68 % сырого протеина, 1,53 % сырого жира, 2,69 % безазотистых экстрактивных веществ, 3,48 МДж валовой энергии.

Молодь в других трех контейнерах (опыт 1) питалась только личинками большой восковой моли, или восковой огневки, *Galleria mellonella* Linnaeus, 1758,

выращенной в лаборатории по стандартной методике [10]. От начала эксперимента до 9 недели включительно тритонов кормили личинками II возраста, а с 10 недели – личинками V возраста. Химический состав личинок большой восковой моли мы уже приводили ранее [4].

Тритонам из третьей группы (опыт 2) в равных по массе соотношениях предлагали красного навозного червя и личинок большой восковой моли.

Так как животные после метаморфоза выходили на сушу неравномерно, исследования были проведены в три тура. Вначале были сформированы три группы (контроль, опыт 1 и опыт 2) тритонов первого тура, затем, через 10 дней – три группы второго тура, еще через 10 дней – три группы третьего тура.

Корм животным предлагали трижды в неделю по мере поедаемости.

Период выращивания тритонов длился 17 недель, а затем животных помещали на зимовку. Зимнее охлаждение проводили в течение 11 недель при естественном освещении и температуре 5,5–18,0 °С (в среднем 13,8 ± 0,62). Во время зимовки животных не кормили. После периода зимнего охлаждения тритонов продолжали выращивать по приведенной выше схеме еще в течение 4 недель.

Все выращенные животные после окончания экспериментов были выпущены в водоемы села Сым Астаринского района Азербайджана.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В первом туре исследований длина тела (L) животных, поедавших только красного навозного червя (контроль), увеличилась в среднем на 45,5 %, а масса – в 3,2

Таблица 1

Изменение длины тела, хвоста и массы у молоди тритона Карелина в первые 17 недель выращивания

Группа	Неделя исследования	$M \pm m (\sigma)$ min-max		
		длина тела, мм	длина хвоста, мм	масса тела, г
I тур				
Контроль	0	$29,2 \pm 0,69(2,07)$ 25,7–32,0	$23,4 \pm 0,52(1,55)$ 21,0–25,2	$0,85 \pm 0,036(0,107)$ 0,68–1,04
	17	$42,5 \pm 0,94(2,82)$ 37,1–46,6	$36,5 \pm 1,10(3,31)$ 28,0–40,1	$2,73 \pm 0,145(0,436)$ 1,92–3,38
Опыт 1	0	$27,9 \pm 0,92(2,77)$ 20,8–30,8	$23,3 \pm 0,46(1,38)$ 21,4–26,0	$0,84 \pm 0,036(0,110)$ 0,68–1,03
	17	$39,7 \pm 1,19(3,58)$ 33,2–45,2	$35,8 \pm 0,95(2,85)$ 31,5–41,2	$2,80 \pm 0,182(0,546)$ 2,13–3,72
Опыт 2	0	$28,6 \pm 0,74(2,22)$ 23,0–30,6	$23,2 \pm 0,49(1,47)$ 20,7–25,3	$0,84 \pm 0,039(0,118)$ 0,68–1,00
	17	$44,5 \pm 1,07(3,22)$ 39,1–48,9	$39,0 \pm 1,11(3,33)$ 34,1–43,4	$3,59 \pm 0,277(0,833)$ 2,36–5,10
II тур				
Контроль	0	$28,3 \pm 0,44(1,32)$ 26,6–30,6	$24,0 \pm 0,42(1,25)$ 21,9–25,7	$0,83 \pm 0,031(0,092)$ 0,69–1,00
	17	$39,5 \pm 0,98(2,93)$ 33,6–42,6	$34,4 \pm 1,05(3,14)$ 30,5–40,2	$2,25 \pm 0,193(0,578)$ 1,46–3,38
Опыт 1	0	$28,9 \pm 0,39(1,17)$ 27,3–30,4	$24,9 \pm 1,09(3,28)$ 22,2–33,3	$0,88 \pm 0,050(0,150)$ 0,63–1,03
	17	$40,8 \pm 0,86(2,58)$ 36,6–44,5	$35,4 \pm 1,18(3,55)$ 30,5–41,1	$3,02 \pm 0,259(0,777)$ 1,67–4,04
Опыт 2	0	$28,8 \pm 0,47(1,41)$ 25,9–30,9	$24,4 \pm 0,54(1,63)$ 22,4–27,6	$0,86 \pm 0,041(0,124)$ 0,65–1,01
	17	$43,1 \pm 0,99(2,97)$ 37,6–47,1	$37,5 \pm 1,04(3,11)$ 32,4–41,4	$3,21 \pm 0,227(0,681)$ 2,06–4,31
III тур				
Контроль	0	$29,9 \pm 0,47(1,40)$ 27,6–31,9	$24,3 \pm 0,34(1,01)$ 22,9–26,5	$0,84 \pm 0,036(0,108)$ 0,69–1,02
	17	$39,4 \pm 0,86(2,58)$ 36,5–44,5	$34,2 \pm 1,05(3,16)$ 30,0–39,1	$2,30 \pm 0,158(0,474)$ 1,55–3,12
Опыт 1	0	$29,4 \pm 0,49(1,47)$ 26,9–31,4	$24,3 \pm 0,51(1,53)$ 22,0–26,2	$0,93 \pm 0,024(0,072)$ 0,82–1,03
	17	$43,0 \pm 0,66(1,98)$ 40,7–47,1	$35,8 \pm 0,69(2,07)$ 32,1–39,0	$2,97 \pm 0,185(0,556)$ 2,15–3,88
Опыт 2	0	$29,4 \pm 0,53(1,57)$ 26,4–31,7	$24,4 \pm 0,65(1,95)$ 19,5–26,2	$0,91 \pm 0,043(0,128)$ 0,68–1,04
	17	$44,7 \pm 0,66(1,97)$ 42,7–48,7	$37,7 \pm 0,83(2,49)$ 33,3–40,8	$3,45 \pm 0,137(0,411)$ 2,96–4,32

раза. Тритоны, питавшиеся огневкой (опыт 1), увеличили длину тела на 42,3 %, массу – в 3,3 раза. У молоди, в равных по массе количествах получавшей червя и огневку, длина тела за 17 недель выращивания приросла на 55,6 %, а масса – в 4,3 раза (табл. 1). Во втором туре были получены схожие результаты: животные в контрольной группе (червь) по длине тела увеличились на 39,6 %, по массе – в 2,7 раза; в первой опытной группе (огневка) – на 41,2 % и в 3,4 раза; во второй опытной группе (червь + огневка) – на 49,7 % и в 3,7 раза. В третьем туре за 17 недель исследования молодь в контрольной группе приросла в длину на 31,8 %, а по массе – в 2,7 раза; в первой опытной группе – на 46,3 % и в 3,2 раза; во второй опытной группе – на 52,0 % и в 3,8 раза соответственно. Таким образом, во всех турах исследования молодь, получавшая красного навозного червя и большую восковую моль в равных по массе количествах, демонстрировала по приросту длины тела и массы преимущество над животными других групп.

За первый период выращивания и зимовку потерь среди экспериментальных животных не отмечалось. Снижение массы у тритонов за период зимнего охлаждения сильно варьировало в разных турах исследований (табл. 2). Так, за 11 недель зимовки животные из контрольной группы потеряли 7,1 % (I тур), 15,0 % (II тур) и 12,0 % (III тур) от массы; молодь из первой опытной группы – 37,1, 7,1 и 9,1 %; из второй опытной группы – 35,5, 11,9 и 5,8 % соответственно.

В первом туре исследований за последующие после зимовки четыре недели выращивания тритоны контрольной группы в среднем увеличились в длину (L) на 7,2 %, а их масса повысилась в 1,6 раза; в первой опытной группе – на 7,9 % и в 1,6 раза, а во второй опытной группе – на 9,6 % и в 1,6 раза соответственно (табл. 3).

Во втором туре исследований длина тела тритонов приросла на 5,6 %, а масса – в 1,7 раза в контрольной группе; на 4,2 % и в 1,5 раза – в первой опытной группе; на 7,5 % и в 1,5 раза соответственно во второй опытной группе. В третьем туре наблюдалась схожая картина: по длине тела животные из контрольной группы выросли на 6,0 % и увеличились в весе в 1,6 раза; в первой опытной группе – на 4,1 % и в 1,4 раза; во второй опытной группе – на 7,1 % и в 1,4 раза соответственно.

На последней неделе исследования во втором туре погибли 2 особи из первой опытной группы. Также патологические изменения (водянка, окрашивание спины и клоаки в буро-коричневый цвет) были отмечены после проведения экспериментов в первой опытной группе у двух особей из первого тура, у трех – из второго тура, у пяти – из третьего тура. Во всех остальных группах потерь и отклонений в развитии обнаружено не было.

Таким образом, наилучшими показателями роста и выживаемости обладали тритоны, получавшие в качестве корма червя и огневку в равных количествах. Затраты корма на единицу прироста массы (кормовой коэффициент) у них были несколько выше, чем в первой опытной группе, но существенно ниже, чем в контрольной группе (табл. 4).

Стоит рекомендовать введение в кормление молодняка тритона Карелина личинок большой восковой моли, как минимум, до половины рациона по массе. В то же время неоправданно применение *G. mellonella* в качестве единственного кормового объекта из-за его высокой жирности, что на второй год выращивания может обуславливать повышенную смертность животных.

Таблица 2

Динамика массы тритонов Карелина за период зимнего охлаждения

Группа	Тур исследований	Масса одного животного, г	
		после окончания голодной выдержки и до начала зимовки	после зимовки
Контроль	I	$2.45 \pm 0.137(0.412)$ 1,77–3,04	$2.03 \pm 0.111(0.334)$ 1,50–2,52
	II	$2.00 \pm 0.200(0.567)$ 1,20–3,08	$1.70 \pm 0.127(0.337)$ 1,08–2,13
	III	$2.09 \pm 0.145(0.434)$ 1,34–2,87	$1.84 \pm 0.154(0.463)$ 1,13–2,51
Опыт 1	I	$3.99 \pm 0.26(0.780)$ 3,09–5,13	$2.51 \pm 0.159(0.478)$ 1,88–3,38
	II	$2.83 \pm 0.289(0.868)$ 1,49–4,36	$2.63 \pm 0.231(0.692)$ 1,42–3,60
	III	$3.16 \pm 0.161(0.483)$ 2,41–3,89	$2.86 \pm 0.138(0.414)$ 2,22–3,54
Опыт 2	I	$5.01 \pm 0.425(1.275)$ 2,95–7,19	$3.23 \pm 0.223(0.671)$ 1,95–4,53
	II	$2.95 \pm 0.216(0.649)$ 1,87–4,00	$2.60 \pm 0.257(0.770)$ 1,24–3,76
	III	$3.29 \pm 0.166(0.499)$ 2,35–4,20	$3.10 \pm 0.119(0.358)$ 2,71–3,73

Таблица 3

Изменение длины тела, хвоста и массы у молоди тритона Карелина за 4 недели выращивания после зимовки

Группа	Неделя исследования после зимовки	$M \pm m (\sigma)$		
		длина тела, мм	длина хвоста, мм	масса тела, г
I тур				
Контроль	0	$41,6 \pm 0,77(2,32)$ 38,2–45,2	$36,2 \pm 0,81(2,42)$ 31,0–40,3	$2,03 \pm 0,111(0,334)$ 1,50–2,52
	4	$44,6 \pm 1,13(3,38)$ 37,6–50,1	$40,3 \pm 1,30(3,91)$ 32,3–45,7	$3,31 \pm 0,216(0,649)$ 2,17–4,25
Опыт 1	0	$42,0 \pm 0,96(2,86)$ 38,1–47,2	$37,2 \pm 1,10(3,29)$ 33,4–44,1	$2,51 \pm 0,159(0,478)$ 1,88–3,38
	4	$45,3 \pm 0,87(2,61)$ 41,3–49,1	$41,7 \pm 1,33(4,00)$ 37,7–48,4	$3,99 \pm 0,260(0,780)$ 3,09–5,13
Опыт 2	0	$43,8 \pm 1,19(3,56)$ 38,1–50,6	$41,0 \pm 1,49(4,47)$ 33,5–49,2	$3,23 \pm 0,223(0,671)$ 1,95–4,53
	4	$48,0 \pm 1,13(3,38)$ 42,8–52,4	$44,3 \pm 1,64(4,91)$ 36,3–53,6	$5,01 \pm 0,425(1,28)$ 2,95–7,19
II тур				
Контроль	0	$40,0 \pm 0,78(2,06)$ 36,5–43,3	$36,1 \pm 0,95(2,51)$ 32,2–40,4	$1,70 \pm 0,127(0,337)$ 1,08–2,13
	4	$42,3 \pm 1,29(3,411)$ 34,6–46,3	$37,3 \pm 1,23(3,26)$ 32,1–41,1	$2,97 \pm 0,353(0,933)$ 0,94–3,80
Опыт 1	0	$42,7 \pm 1,25(3,73)$ 35,2–47,5	$37,8 \pm 1,04(3,11)$ 32,4–42,4	$2,63 \pm 0,231(0,692)$ 1,42–3,60
	4	$44,5 \pm 1,21(3,21)$ 41,2–51,7	$39,6 \pm 1,66(4,38)$ 35,1–47,2	$3,99 \pm 0,345(0,914)$ 2,97–5,42
Опыт 2	0	$42,6 \pm 1,10(3,29)$ 37,2–46,8	$38,7 \pm 1,52(4,55)$ 30,6–45,6	$2,60 \pm 0,257(0,770)$ 1,24–3,76
	4	$45,8 \pm 1,32(3,97)$ 40,3–51,2	$41,1 \pm 1,45(4,35)$ 34,4–47,1	$3,96 \pm 0,348(1,043)$ 2,33–5,45
III тур				
Контроль	0	$40,1 \pm 0,75(2,26)$ 36,3–43,2	$33,3 \pm 1,11(3,34)$ 26,4–36,6	$1,84 \pm 0,154(0,463)$ 1,13–2,51
	4	$42,5 \pm 0,83(2,49)$ 38,0–46,8	$37,8 \pm 1,19(3,57)$ 32,6–42,8	$2,94 \pm 0,192(0,575)$ 1,94–3,89
Опыт 1	0	$43,6 \pm 0,61(1,82)$ 40,9–46,7	$39,4 \pm 0,66(1,98)$ 35,9–42,1	$2,86 \pm 0,138(0,414)$ 2,22–3,54
	4	$45,4 \pm 0,79(2,36)$ 42,3–49,5	$41,2 \pm 0,62(1,85)$ 37,2–43,7	$4,00 \pm 0,214(0,641)$ 3,25–5,24
Опыт 2	0	$45,0 \pm 0,64(1,92)$ 41,8–48,0	$40,0 \pm 0,97(2,90)$ 35,2–43,4	$3,10 \pm 0,119(0,358)$ 2,71–3,73
	4	$48,2 \pm 0,86(2,56)$ 43,7–53,3	$43,6 \pm 1,33(3,98)$ 36,0–48,8	$4,42 \pm 0,172(0,516)$ 3,74–5,35

Таблица 4

Эффективность использования кормов

Тур исследований	Группа	Общий прирост массы животных в контейнере, г	Общие затраты корма, г	Кормовой коэффициент
I	Контроль	10,97	40,2	3,7
	Опыт 1	11,35	21,6	1,9
	Опыт 2	13,19	29,9	2,3
II	Контроль	10,12	38,0	3,8
	Опыт 1	10,86	19,7	1,8
	Опыт 2	13,62	32,7	2,4
III	Контроль	12,50	51,4	4,1
	Опыт 1	14,81	24,6	1,7
	Опыт 2	17,80	39,1	2,2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сербинова И.А. Реинтродукция как метод сохранения диких амфибий // Научные исследования в зоологических парках. М., 2007. Вып. 22. С. 113-117.
2. Кидов А.А., Матушкина К.А., Аффин К.А., Блинова С.А., Тимошина А.Л., Коврина Е.Г. Лабораторное разведение серых жаб Кавказа (*Bufo eichwaldi* и *B. verrucosissimus*) без применения гормональной стимуляции // Современная герпетология. 2014. Т. 14. № 1-2. С. 19-26.
3. Kidov A.A., Matushkina K.A., Uteshev V.K., Timoshina A.L., Kovrina E.G. The first captive breeding of the Eichwald's toad (*Bufo eichwaldi*) // Russian Journal of Herpetology. 2014. V. 21. № 1. P. 40-46.
4. Дроздова Л.С., Кидов А.А., Матушкина К.А., Корниенков П.И., Кудрявцева Н.А., Пашина М.М., Аффин К.А., Блинова С.А. Техническая окупаемость живых кормов и рост молоди жабы Латаста, *Bufo latastii* (Boulenger, 1882) в искусственных условиях // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2015. № 3. С. 25-32.
5. Литвинчук С.Н., Боркин Л.Я. Эволюция, систематика и распространение гребенчатых тритонов (*Triturus cristatus* complex) на территории России и сопредельных стран. СПб.: Европейский дом, 2009. 592 с.
6. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. 370 с.
7. Утешев В.К., Кидов А.А., Каурова С.А., Шишова Н.В., Мельникова Е.В. Первый опыт размножения тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) с использованием уринальной спермы для оплодотворения икры // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2013. Т. 18. Вып. 6-1. С. 3090-3092.
8. Кидов А.А., Матушкина К.А., Аффин К.А. Первые результаты лабораторного размножения и реинтродукции тритона Карелина, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 талышской популяции // Вестник Бурятского государственного университета. 2015. № 54. С. 81-89.
9. Kidov A.A., Matushkina K.A., Affin K.A. Some aspects of captive breeding of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 from Talysh population // Vestnik of Saint Petersburg University. Series 3. Biology. 2016. № 3. P. 54-57. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.310.
10. Дроздова Л.С., Чузреев М.К., Борисова М.М., Ксенофонтова А.И. Репродуктивные особенности *Galleria mellonella* L. при искусственном разведении // Естественные и технические науки. 2014. Т. 70. № 2. С. 65-67.

БЛАГОДАРНОСТИ: Авторы выражают искреннюю признательность за содействие в проведении лабораторных исследований К.А. Аффину, С.А. Блиновой, П.И. Корниенкову и Н.А. Кудрявцевой.

Поступила в редакцию 29 июня 2017 г.

Кидов Артем Александрович, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии, e-mail: kidov_a@mail.ru

Дроздова Людмила Сергеевна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, ассистент кафедры зоологии, e-mail: drozdova_ljudmila@rambler.ru

Матушкина Ксения Андреевна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии, e-mail: kidov_a@mail.ru

Пашина Мария Михайловна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, студентка факультета зоотехнии и биологии, e-mail: mari.pashina.93@mail.ru

UDC 597.84:591.613

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-911-916

THE USE OF DIFFERENT LIVE FEEDS IN GROWING OF THE KARELIN'S NEWT, *TRITURUS KARELINII* (STRAUCH, 1870) AFTER METAMORPHOSIS

© A.A. Kidov, L.S. Drozdova, K.A. Matushkina, M.M. Pashina

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

49 Timiryazevskaya St., Moscow, Russian Federation, 127550

E-mail: kidov_a@mail.ru

The results of growing juveniles of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* after metamorphosis in the laboratory are presented. Animals immediately after landfall were kept in plastic containers with 10 specimens each. Newts in the first three containers (control group) the entire period of growing as a feed received only the red manure worms, *Eisenia foetida* from laboratory breeding. Juveniles in the other three containers (first experimental group) ate only larvae of the big wax moth, *Galleria mellonella*, which were grown in a laboratory. For newts from the other group (second experimental group) in equal mass proportions are given the red worm and larvae of the big wax moth. The period of growing of newts lasted 17 weeks and then the animals were placed in a wintering room. Hibernation was carried out for 11 weeks. Thereafter, animals continued to grow for another 4 weeks. The best growth performance and survival were from newts, which received as feed the worm and a wax moth in equal amounts (second experimental group). The use of larvae of the wax moth as a sole feed contributes to deterioration of health and increased mortality of newts.

Keywords: the big wax moth; *Galleria mellonella*; zooculture; red manure worm; *Eisenia foetida*; Karelin's newt; *Triturus karelinii*

REFERENCES

1. Serbinova I.A. Reintroduktsiya kak metod sokhraneniya dikikh amfibiy [Reintroduction as a method of wild amphibians preservations]. *Nauchnye issledovaniya v zoologicheskikh parkakh* [Scientific Researches in Zoology Parks]. Moscow, 2007, no. 22, pp. 113-117. (In Russian).
2. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A., Blinova S.A., Timoshina A.L., Kovrina E.G. Laboratornoe razvedenie serykh zhab Kavkaza (*Bufo eichwaldi* i *B. verrucosissimus*) bez primeneniya gormonal'noy stimulyatsii [Captive breeding of common toads of the Caucasus (*Bufo eichwaldi* and *B. Verrucosissimus*) without hormonal stimulation]. *Sovremennaya gerpetologiya – Current Studies in Herpetology*, 2014, vol. 14, no. 1-2, pp. 19-26. (In Russian).
3. Kidov A.A., Matushkina K.A., Uteshev V.K., Timoshina A.L., Kovrina E.G. The first captive breeding of the Eichwald's toad (*Bufo eichwaldi*). *Russian Journal of Herpetology*, 2014, vol. 21, no. 1, pp. 40-46.
4. Drozdova L.S., Kidov A.A., Matushkina K.A., Kornienkov P.I., Kudryavtseva N.A., Pashina M.M., Afrin K.A., Blinova S.A. Tekhnicheskaya okupaemost' zhivykh kormov i rost molodi zhaby Latasta, *Bufoes latastii* (Boulenger, 1882) v iskusstvennykh usloviyakh [Technical payback of live feedstuff and the growth in young of the Latast's toad, *Bufoes latastii* (Boulenger, 1882) in artificial conditions]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki – Bulletin MSRU. Series "Natural sciences"*, 2015, no. 3, pp. 25-32. (In Russian).
5. Litvinchuk S.N., Borkin L.Ya. *Evolutsiya, sistematika i rasprostranenie grebenchatykh tritonov (Triturus cristatus complex) na territorii Rossii i sopredel'nykh stran* [Evolution Systematics and Expansion of Crested Newt (*Triturus cristatus complex*) at the Territory of Russia and Adjacent Areas]. St. Petersburg, Evropeyskiy dom Publ., 2009, 592 p. (In Russian).
6. Kuzmin S.L. *Zemnovodnye byvshego SSSR* [Amphibians of the Ex USSR]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2012, 370 p. (In Russian).
7. Uteshev V.K., Kidov A.A., Kaurova S.A., Shishova N.V., Melnikova E.V. Pervyy opyt razmnozheniya tritona Karelina, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) s ispol'zovaniem urinal'noy spermy dlya oplodotvorenii ikry [First experience of reproduction of a karelin's newt *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) with urinal sperm use for eggs fertilization]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2013, vol. 18, no. 6-1, pp. 3090-3092. (In Russian).
8. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A. Pervye rezul'taty laboratornogo razmnozheniya i reintroduktsii tritona Karelina, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 talyshskoy populyatsii [The first results of captive breeding and reintroduction of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 from talysh population]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta – The Buryat State University Bulletin*, 2015, no. S4, pp. 81-89. (In Russian).
9. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A. Some aspects of captive breeding of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 from Talysh population. *Vestnik of Saint Petersburg University. Series 3. Biology*, 2016, no. 3, pp. 54-57. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.310.
10. Drozdova L.S., Chugreev M.K., Borisova M.M., Ksenofontova A.I. Reprodukivnye osobennosti *Galleria mellonella* L. pri iskusstvennom razvedenii [Reproductive peculiarities *Galleria mellonella* L. at Artificial Selection]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Natural and Technical Sciences*, 2014, vol. 70, no. 2, pp. 65-67. (In Russian).

ACKNOWLEDGEMENTS: The authors express their sincere appreciation for assistance in conducting laboratory research to K.A. Afrin, S.A. Blinova, P.I. Kornienkov and N.A. Kudryavtseva.

Received 29 June 2017

Kidov Artem Aleksandrovich, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of Zoology Department, e-mail: kidov_a@mail.ru

Drozdova Lyudmila Sergeevna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Assistant of Zoology Department, e-mail: matushkinaka@gmail.ru

Matushkina Kseniya Andreyevna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Lecturer of Zoology Department, e-mail: matushkinaka@gmail.ru

Pashina Maria Mikhailovna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Student of Animal Science and Biology Faculty, e-mail: mari.pashina.93@mail.ru

Для цитирования: Кидов А.А., Дроздова Л.С., Матушкина К.А., Пашина М.М. Применение различных живых кормов в выращивании тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) после метаморфоза // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 911-916. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-911-916

For citation: Kidov A.A., Drozdova L.S., Matushkina K.A., Pashina M.M. Primenenie razlichnykh zhivykh kormov v vyrashchivanii tritona Karelina, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) posle metamorfoza [The use of different live feeds in growing of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) after metamorphosis]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 911-916. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-911-916 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 591.9(479.24):[597.6+598]
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-917-920

К ИЗУЧЕНИЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ИЗМЕНЧИВОСТИ КАВКАЗСКОЙ ЖАБЫ, *BUFO VERRUCOSISSIMUS* (PALLAS, 1814) В КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССИИ

© А.А. Кидов, К.А. Матушкина, К.А. Африн

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: kidov_a@mail.ru

Приводятся новые данные о распространении и морфометрической изменчивости кавказской жабы, *Bufo verrucosissimus* в Карачаево-Черкесии. Впервые этот вид указан для ущелий рек Аманкол, Даут и Амгата в Карачаевском районе. По морфометрическим признакам жабы из Карачаево-Черкесии статистически значимо отличались по большинству исследованных показателей от *B. verrucosissimus* из других популяций Северо-Западного Кавказа и Центрального Предкавказья. Наиболее схожими с жабами из республики были жабы из ущелья реки Малая Лаба, относимые к подвиду *B. verrucosissimus turowi*.

Ключевые слова: изменчивость; кавказская жаба; *Bufo verrucosissimus*; Карачаево-Черкесия; распространение

ВВЕДЕНИЕ

Кавказская, или колхидская жаба, *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) – автохтонный вид горнолесного пояса Кавказского экорегиона, известный с территории Российской Федерации, Азербайджана, Грузии, Южной Осетии, Абхазии и Турции [1–2]. Сведение лесов, деградация горных рек и вселение енота-полоскуна, *Procyon lotor* L., 1758 способствовали сокращению ареала и снижению численности этого вида [3–4]. Кавказская жаба у нас в стране внесена в национальную и ряд региональных Красных книг [1].

В Карачаево-Черкесии находится северо-восточная граница ареала этого вида, приуроченная к восточной части бассейна р. Кубань [5]. Данные о *B. verrucosissimus* в республике были получены, преимущественно, в 1970–1980-х гг. [6] и длительное время не дополнялись. Лишь в последние годы стали появляться публикации, уточняющие распространение кавказской жабы в регионе [7; 5], а наиболее полная сводка по находкам *B. verrucosissimus* в Карачаево-Черкесии содержится в последнем издании региональной Красной книги [8]. Морфометрическая изменчивость вида на северо-востоке ареала не становилась предметом специального изучения.

Проведенные нами специальные многолетние исследования позволяют уточнить особенности распространения *B. verrucosissimus* в республике и охарактеризовать ее размерные показатели в сравнении с другими популяциями с Российского Кавказа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2015 (III декада марта – I декада апреля, III декада апреля – I декада мая, II–III декады августа), 2016 (III декада июля – I декада августа, II–III декады сентября) и 2017 (III декада марта – I декада апреля) гг. на территории Урупского и Карача-

евского районов, а также Карачаевского городского округа Карачаево-Черкесской Республики.

Для изучения морфометрической изменчивости жаб отлавливали в период размножения (март–май) на маршрутах в долине р. Большая Лаба между пос. Азиатский (43°55' с.ш.; 40°57' в.д.; 855 м н.у.м.) и р. Грушевая Балка (43°53' с.ш., 40°56' в.д.; 900 м н.у.м.) Урупского района и измеряли штангенциркулем с погрешностью 0,1 мм по стандартным методикам [9]. Перечень измеряемых признаков: L. – расстояние от кончика морды до центра клоакального отверстия, или длина тела; L. t. с. – максимальная ширина головы у основания нижних челюстей, или наибольшая ширина головы; Sp. o. – расстояние между передними краями глазных щелей, или расстояние между глазами; D. г. o. – расстояние от переднего края глаза до кончика морды; D. п. o. – расстояние от переднего края глаза до ноздри; L. o. – наибольшая длина глазной щели; Sp. п. – расстояние между ноздрями; L. tym. – наибольшая длина барабанной перепонки; Lt. pr. – ширина паротиды; L. pt. – длина паротиды; F. – длина бедра от клоакального отверстия до наружного края сочленения (на согнутой конечности); T. – длина голени (на согнутой конечности); D. p. – длина первого внутреннего пальца задней ноги от дистального основания пяточного бугра до конца пальца; C. int. – наибольшая длина внутреннего пяточного бугра в его основании.

После проведения всех процедур животных выпускали в местах поймки.

В качестве сравнительного материала привлекали данные по морфометрической изменчивости кавказской жабы всех четырех описанных к настоящему времени подвидов из других частей видового ареала, частично опубликованные нами ранее [10]. Исследование морфометрических показателей колхидской жабы, *B. verrucosissimus verrucosissimus* (Pallas, 1814) (38 самок и 23 самца) было проведено в долине р. Макопсе в Лазаревском районе города-курорта Сочи (44°01' с.ш., 39°15' в.д.; 65 м н.у.м.), черкесской жабы, *B. verrucosis-*

Таблица 1

Морфометрическая характеристика кавказской жабы из долины р. Большая Лаба

Показатели	$M \pm m(\sigma)$ min-max		$U_{эмп.}$
	самки, $n = 25$	самцы, $n = 58$	
L.	$108,3 \pm 1,07 (5,25)$ 98,6–119,4	$79,6 \pm 0,57 (4,32)$ 70,7–88,7	0*
L. t. c.	$33,8 \pm 0,34 (1,68)$ 30,2–37,0	$23,2 \pm 0,16 (1,22)$ 20,4–25,5	0*
Sp. o.	$12,1 \pm 0,17 (0,84)$ 10,6–13,7	$8,5 \pm 0,08 (0,63)$ 7,1–9,9	0*
D. r. o.	$11,2 \pm 0,11 (0,54)$ 10,4–12,3	$8,5 \pm 0,07 (0,54)$ 7,4–10,9	7,5*
D. n. o.	$4,9 \pm 0,06 (0,31)$ 4,2–5,4	$3,7 \pm 0,05 (0,37)$ 3,0–4,6	11*
L. o.	$9,1 \pm 0,08 (0,41)$ 8,3–9,9	$7,3 \pm 0,07 (0,50)$ 6,1–8,7	4*
Sp. n.	$5,9 \pm 0,07 (0,35)$ 5,3–6,6	$4,3 \pm 0,05 (0,39)$ 3,2–5,1	0*
L. tym.	$3,1 \pm 0,15 (0,72)$ 1,8–4,6	$2,4 \pm 0,05 (0,36)$ 1,5–3,1	284*
Lt. pr.	$9,7 \pm 0,17 (0,82)$ 8,3–11,0	$7,0 \pm 0,08 (0,59)$ 5,9–8,4	1*
L. pt.	$23,5 \pm 0,33 (1,59)$ 20,2–27,7	$16,6 \pm 0,15 (1,14)$ 13,7–19,5	0*
F.	$46,1 \pm 0,57 (2,80)$ 38,0–49,8	$35,7 \pm 0,25 (1,92)$ 31,5–41,7	6,5*
T.	$38,9 \pm 0,52 (2,56)$ 34,1–42,9	$30,4 \pm 0,21 (1,63)$ 27,1–34,3	2*
D. p.	$15,9 \pm 0,31 (1,50)$ 12,2–18,5	$12,8 \pm 0,13 (1,02)$ 10,6–15,5	80*
C. int.	$6,58 \pm 0,10 (0,49)$ 5,3–7,3	$4,9 \pm 0,05 (0,37)$ 3,9–6,0	6,5*

Примечание: * – разность достоверна при $p \leq 0,01$; ** – разность достоверна при $p \leq 0,05$.

simus circassicus Orlova et Tuniyev, 1989 (4 самки и 15 самцов) – в долине р. Убин в окрестностях станицы Убинская Северского района (44°42' с.ш., 38°31' в.д., 170 м н.у.м.), жабы Турова, *B. verrucosissimus turowi* Krasovsky, 1933 (22 самки и 19 самцов) – в долине р. Малая Лаба в окрестностях пос. Никитино Московского района (43°57' с.ш., 40°42' в.д., 820 м н.у.м.) Краснодарского края, жабы Тертышников, *B. verrucosissimus tertyschnikovi* Kidov, 2009 (6 самок и 20 самцов) – в окрестностях станицы Новокатериновской Кочубеевского района (44°46' с.ш., 42°02' в.д., 658 м н.у.м.) Ставропольского края.

Для биометрической обработки материала применяли пакет программ Statistica 8.0. Статистическую значимость различий оценивали при помощи U -критерия теста Манна–Уитни ($U_{эмп.}$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из новых локалитетов кавказская жаба была нами найдена в ущельях рек Аманкол (= Аманколсу) (43°37' с.ш., 42°05' в.д.; 1105 м н.у.м.), Даут (43°37' с.ш., 42°05' в.д.; 1116 м н.у.м.) и Амгата (43°36' с.ш.; 41°52' в.д.; 1084 м н.у.м.) в Карачаевском районе.

Таким образом, кавказская жаба была впервые отмечена в верховьях р. Кубань выше впадения р. Теберда. По-видимому, стоит предположить, что на этом участке вид населяет всю долину Кубани ниже пос. Эльбрусский до пос. Каменноостский, включая ущелья рек Худес, Джалонкол, Индыш, Отлукол, Ташлык и Гиляч. Также *B. verrucosissimus* впервые была обнаружена на территории государственного природного заказника федерального значения «Даутский».

Как и в других частях видового ареала, самки кавказской жабы в Карачаево-Черкесии статистически значимо превосходят самцов по всем измеряемым морфометрическим показателям (табл. 1). Длина тела *B. verrucosissimus* в исследованной выборке лежит в пределах изменчивости, отмеченной для вида [1].

Таблица 2

Значение U -критерия Манна–Уитни при попарном сравнении морфометрических показателей кавказской жабы из долины р. Большая Лаба с жабами выделяемых подвигов

Показатели	$U_{эмп.}$							
	самки				самцы			
	КЧР/ колхидская жаба	КЧР/ черкесская жаба	КЧР/ жаба Турова	КЧР/жаба Тертышни- кова	КЧР/ колхидская жаба	КЧР/ черкесская жаба	КЧР/ жаба Турова	КЧР/ жаба Тертышни- кова
L.	11*	22**	99,5*	35,5**	468,5*	139,5*	307,5*	80*
L. t. c.	232,5	12,5**	230	1*	40,5*	177,5*	315*	164,5*
Sp. o.	0*	31,5	274	70,5	0*	44,5*	374,5**	334,5*
D. r. o.	235,5	39	217	52	372*	294,5**	536	73,5*
D. n. o.	15*	32,5	264,5	18*	33*	241,5*	528,5	530,5
L. o.	0*	45	200	13*	167*	120*	441,5	450
Sp. n.	125*	13**	230,5	56	190,5*	219,5*	533	398,5**
L. tym.	255,5	14,5**	249	31**	598*	115*	521,5	215,5*
Lt. pr.	108,5*	36,5	140*	75	471*	247*	239*	338*
L. pt.	15*	39,5	174**	57,5	519,5*	127*	344*	296*
F.	61*	36,5	152*	31**	659,5*	138*	387**	80,5*
T.	74*	33	152*	64,5	1091,5	241*	495	375*
D. p.	133,5*	27	202,5	41	907	227,5*	511	236*
C. int.	0*	0*	71*	2*	9,5*	0*	233,5*	0*

Примечание: * – разность достоверна при $p \leq 0,01$; ** – разность достоверна при $p \leq 0,05$.

Жабы из Карачаево-Черкесии статистически значимо по большинству исследованных показателей отличались от конспецификов из других популяций Северо-Западного Кавказа и Центрального Предкавказья (табл. 2).

Наиболее схожими в сравнении с изучаемой выборкой были географически более близкие жабы из ущелья р. Малая Лаба, относимые к подвиду *B. verrucosissimus turowi*. Таким образом, если придерживаться мнения о политипической структуре *B. verrucosissimus* [11–12], кавказские жабы из Карачаево-Черкесии должны быть отнесены к жабам Турова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. 370 с.
2. Туниев Б.С., Лотиев К.Ю., Туниев С.Б., Габаев В.Н., Кидов А.А. Амфибии и рептилии Южной Осетии // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2017. Т. 2. № 2. С. 1-23. DOI: 10.24189/ncr.2017.002.
3. Туниев Б.С., Туниев С.Б. Жаба колхидская *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) // Красная книга Краснодарского края (животные). Краснодар: Центр развития ПТР Краснодарского края, 2007. С. 332-333.
4. Туниев Б.С., Туниев С.Б., Островских С.В. Жаба колхидская – *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) // Красная книга Республики Адыгея: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животного и растительного мира: в 2 ч. Ч. 2: Животные. Майкоп: Качество, 2012. С. 369.
5. Кидов А.А., Матушкина К.А. К распространению земноводных и пресмыкающихся в Карачаево-Черкесии // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2016. Т. 21. Вып. 5. С. 1781-1785. DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-5-1781-1785.
6. Высотин А.Г., Тertyшников М.Ф. Земноводные Ставропольского края // Животный мир Предкавказья и сопредельных территорий: межвуз. сб. науч. тр. Ставрополь, 1988. С. 87-121.
7. Туниев Б.С., Доронин И.В., Туниев С.Б. Земноводные и пресмыкающиеся // Флора и фауна заповедников. Вып. 100А. Позвоночные животные Тебердинского заповедника. Рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие (Аннотированный список видов). Изд-е второе, испр. и доп. М., 2015. С. 8-27.
8. Доронин И.В. Кавказская жаба *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) // Красная книга Карачаево-Черкесской Республики. Черкесск: Нартиздат, 2013. С. 74.
9. Банников А.Г., Даревский И.С., Иценко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М.: Просвещение, 1977. 415 с.
10. Кидов А.А., Матушкина К.А., Африн К.А., Блинова С.А. Стандартные методы морфометрии в прижизненном изучении изменчивости кавказской жабы, *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) на Северо-Западном Кавказе // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2015. № 1. С. 22-28.
11. Орлова В.Ф., Туниев Б.С. К систематике кавказских серых жаб группы *Bufo bufo verrucosissimus* (Pallas) (Amphibia, Anura, Bufonidae) // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 1989. Т. 94. № 3. С. 13-24.
12. Кидов А.А. Кавказская жаба *Bufo verrucosissimus* (Pallas, [1814]) (Amphibia, Anura, Bufonidae) в Западном и Центральном Предкавказье: замечания к распространению и таксономии // Научные исследования в зоологических парках. М.: Московский зоологический парк, 2009. Вып. 25. С. 170-179.

БЛАГОДАРНОСТИ: Авторы выражают благодарность за помощь в проведении полевых и лабораторных работ С.А. Блиновой, Т.В. Латышевой, Е.А. Немыко и А.В. Тюкаеву.

Поступила в редакцию 22 июня 2017 г.

Кидов Артем Александрович, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии, e-mail: kidov_a@mail.ru

Матушкина Ксения Андреевна, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, ст. преподаватель кафедры зоологии, e-mail: kidov_a@mail.ru

Африн Кирилл Александрович, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, ст. лаборант кафедры зоологии, e-mail: afrin_k@mail.ru

UDC 591.9(479.24):[597.6+598]
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-917-920

NOTES ON STUDY OF DISTRIBUTION AND VARIABILITY OF THE CAUCASIAN TOAD, *BUFO VERRUCOSISSIMUS* (PALLAS, 1814) IN KARACHAY-CHEKKESSIA

© A.A. Kidov, K.A. Matushkina, K.A. Afrin

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
49 Timiryazevskaya St., Moscow, Russian Federation, 127550
E-mail: kidov_a@mail.ru

New data on the distribution and morphometric variability of the Caucasian toad, *Bufo verrucosissimus* in Karachay-Cherkessia are presented. For the first time this form is specified for the gorges of the rivers Amankol, Daut and Amgata in Karachai administrative district. By morphometric characteristics toads of Karachay-Cherkessia were statistically distinguishable in most of the studied parameters from toads from other populations of the Northwest Caucasus and Central Ciscaucasia. Most similar to the Caucasian toads

from the Karachay-Cherkessia have been toads from the gorge of the Malaya Laba River, related to a subspecies of the *B. verrucosissimus turowi*.

Keywords: variability; Caucasian toad; *Bufo verrucosissimus*; Karachay-Cherkessia; distribution

REFERENCES

1. Kuzmin S.L. *Zemnovodnye byvshego SSSR* [Amphibians of the Ex USSR]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2012, 370 p. (In Russian).
2. Tuniev B.S., Lotiev K.Yu., Tuniev S.B., Gabaev V.N., Kidov A.A. Amfibi i reptilii Yuzhnoy Osetii [Amphibians and reptiles of South Ossetia]. *Nature Conservation Research. Zapovednaya nauka – Nature Conservation Research*, 2017, vol. 2, no. 2, pp. 1-23. DOI: 10.24189/ncr.2017.002. (In Russian).
3. Tuniev B.S., Tuniev S.B. Zhaba kolkhidskaya *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) [Caucasian toad *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814)]. *Krasnaya kniga Krasnodarskogo kraja (zhivotnye)* [Red Data Book of Krasnodarskiy kraj (Animals)]. Krasnodar, Centre of Information and Economic Development of Printing, TV and Radio of Krasnodar kraj, 2007, pp. 332-333. (In Russian).
4. Tuniev B.S., Tuniev S.B., Ostrovskikh S.V. Zhaba kolkhidskaya – *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) [Caucasian toad *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814)]. *Krasnaya kniga Respubliki Adygeya: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoventiya vidy zhivotnogo i rastitel'nogo mira: v 2 ch. Ch. 2: Zhivotnye* [Red Data book of the republic of Adygea: Rare and Endangered Species of Animal and Vegetable World: in 2 Parts. Part 2: Animals]. Maykop, Kachestvo Publ., 2012, p. 369. (In Russian).
5. Kidov A.A., Matushkina K.A. K rasprostraneniyu zemnovodnykh i presmykayushchikhsya v Karachaev-Cherkessii [Notes on distribution of Amphibians and Reptiles in Karachay-Cherkessia]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2016, vol. 21, no. 5, pp. 1781-1785. DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-5-1781-1785. (In Russian).
6. Vysotin A.G., Tertyshnikov M.F. Zemnovodnye Stavropol'skogo kraja [Amphibians of Stavropol kraj]. *Mezhvuzovskiy sbornik nauchnykh trudov «Zhivotnyy mir Predkavkaz'ya i sopredel'nykh territoriy»* [Interacademic Collection of Scientific Works “Animal world of Caucasian Region and Adjacent Territories”]. Stavropol, 1988, pp. 87-121. (In Russian).
7. Tuniev B.S., Doronin I.V., Tuniev S.B. Zemnovodnye i presmykayushchiesya [Amphibians and reptiles]. *Flora i fauna zapovednikov. Vyp. 100A. Pozvonochnye zhivotnye Teberdinskogo zapovednika. Ryby, zemnovodnye, presmykayushchiesya, ptitsy, mlekopitayushchie (Annotirovannyi spisok vidov)* [Flora and Fauna of Reserves Issue 100A. Vertebrata of Teberdinskiy Reserve. Fish, Amphibians, reptiles, Birds, Mammals (Annotated List of Species)]. Moscow, 2015, pp. 8-27. (In Russian).
8. Doronin I.V. Kavkazskaya zhaba *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) [Caucasian toad *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814)]. *Krasnaya kniga Karachaev-Cherkesskoy Respubliki* [Red Data Book of Karachay-Cherkess Republic]. Cherkessk, 2013, p. 74. (In Russian).
9. Bannikov A.G., Darevskiy I.S., Ishchenko V.G., Rustamov A.K., Shcherbak N.N. *Opredelitel' zemnovodnykh i presmykayushchikhsya fauny SSSR* [Determinant of Amphibians and Reptiles of the Fauna of the USSR]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1977, 415 p. (In Russian).
10. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A., Blinova S.A. Standartnye metody morfometrii v prizhizennom izuchenii izmenchivosti kavkazskoy zhaby, *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) na Severo-Zapadnom Kavkaze [Standard methods of morphometry in lifetime studies of variability of caucasian toad *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) in the Northwestern Caucasus]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki – Bulletin MSRU. Series “Natural sciences”*, 2015, no. 1, pp. 22-28. (In Russian).
11. Orlova V.F., Tuniev B.S. K sistematike kavkazskikh serykh zhab gruppy *Bufo bufo verrucosissimus* (Pallas) (Amphibia, Anura, Bufonidae) [To the system of Caucasian toads of group *Bufo bufo verrucosissimus* (Pallas) (Amphibia, Anura, Bufonidae)]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskoy – Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series*, 1989, vol. 94, no. 3, pp. 13-24. (In Russian).
12. Kidov A.A. Kavkazskaya zhaba *Bufo verrucosissimus* (Pallas, [1814]) (Amphibia, Anura, Bufonidae) v Zapadnom i Tsentral'nom Predkavkaz'e: zamechaniya k rasprostraneniyu i taksonomii [Caucasian toad *Bufo verrucosissimus* (Pallas, [1814]) (Amphibia, Anura, Bufonidae) in Western and Central Caucasian region: remarks to expansion and taxonomy]. *Nauchnye issledovaniya v zoologicheskikh parkakh* [Scientific Researches in Zoology Parks]. Moscow, Moscow Zoo Publ., 2009, no. 25, pp. 170-179. (In Russian).

ACKNOWLEDGEMENTS: The authors express thanks for assistance in conducting field and laboratory research to S.A. Blinova, T.V. Latysheva, E.A. Nemyko and A.V. Tyukaev.

Received 22 June 2017

Kidov Artem Aleksandrovich, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of Zoology Department, e-mail: kidov_a@mail.ru

Matushkina Kseniya Andreyevna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Lecturer of Zoology Department, e-mail: matushkinaka@gmail.ru

Afrin Kirill Aleksandrovich, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Senior Laboratory Assistant of Zoology Department, e-mail: afrin_k@mail.ru

Для цитирования: Кидов А.А., Матушкина К.А., Африн К.А. К изучению распространения и изменчивости кавказской жабы, *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) в Карачаево-Черкессии // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 917-920. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-917-920

For citation: Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A. K izucheniyu rasprostraneniya i izmenchivosti kavkazskoy zhaby, *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) v Karachaev-Cherkessii [Notes on study of distribution and variability of the Caucasian toad, *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) in Karachay-Cherkessia]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 917-920. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-917-920 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 597.84:591.613
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-921-925

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА И БЮДЖЕТ ВРЕМЕНИ ЛИНЕК ТРИТОНА КАРЕЛИНА, *TRITURUS KARELINII* (STRAUCH, 1870) ТАЛЫШСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

© А.А. Кидов, К.А. Матушкина, Е.А. Шиманская,
Т.Н. Царькова, Е.А. Немыко

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: kidov_a@mail.ru

Приведены данные о продолжительности и частоте линек у тритона Карелина, *Triturus karelinii* в лабораторных условиях. Исследования проводили на животных (12 самок и 9 самцов), отловленных в природе в Астаринском районе Азербайджана. В течение года пары тритонов содержались в воде. Наличие у животных признаков линьки отмечали ежедневно. В подавляющем большинстве случаев продолжительность одной линьки составляла один день, реже – 2–3 дня, крайне редко – от 4 до 7 суток. Длительность одной линьки существенно возрастала к концу года. Число линек в месяц имеет тенденцию к увеличению от января к декабрю. В среднем, наибольшее число линек в месяц у самок отмечалось с августа по декабрь, а у самцов – с сентября по декабрь. Линька занимает важное место в годовом бюджете времени у тритонов Карелина (от 7,4 до 23,0 %). Предполагается, что длительность и частота линек отображают физиологические изменения у животных от репродуктивного периода до гибернации.

Ключевые слова: лабораторные условия; линька; тритон Карелина; *Triturus karelinii*

ВВЕДЕНИЕ

Для земноводных линька имеет особое значение. Она не только способствует обновлению кожного покрова, удалению ороговевшего слоя, препятствующего кожному дыханию, но и служит индикатором роста, физического состояния и гормонального статуса животного. Сведения о сезонной динамике линьки у палеарктических амфибий носят отрывочный характер и обычно приводятся в монографических работах без уточнения методики сбора информации о них [1]. В частности, утверждается, что земноводные какого-либо вида линяют дважды в год [1]. В то же время данные, полученные в лабораторных условиях, позволяют усомниться в таком утверждении. В частности, серые жабы Кавказа комплекса *Bufo (bufo)* с момента выхода из зимовки до икрометания линяют до 4–5 раз, причем интервал между линьками может составлять менее суток [2–3].

Сведения такого рода побудили нас провести специальное исследование этого вопроса. Наиболее подходящим объектом был тритон Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870), группа которого в течение ряда лет успешно размножается в лабораторных условиях [4–6].

Тритоны этого вида занесены в ряд региональных и государственных Красных книг [7] в связи с антропогенным прессом и несоответствием современных природно-климатических условий экологическим потенциалам вида [8–9]. Таким образом, исследование экологии тритона Карелина представляется нам актуальным.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на базе лабораторного кабинета зоокультуры кафедры зоологии РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева.

Объектом послужили животные, отловленные в природе в урочище Зарбюлон в окрестностях села Сым Астаринского района Азербайджана в 2011 г. До начала эксперимента тритонов содержали попарно на суше по отработанной ранее методике [5–6]. Кормом в это период для них служил красный навозный червь, *Eisenia foetida* (Savigny, 1826) лабораторного разведения.

С 1 декабря и до конца исследования тритонов содержали в пластиковых контейнерах марки Samla (производитель – ИКЕА, Россия) размером 56×39×28 см, наполненных водой на 2/3. Кормление осуществляли 2 раза в неделю по мере поедаемости замороженными личинками хирономид (мотыль). Наличие у животных признаков линьки отмечали ежедневно в период с 1 января по 31 декабря 2016 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В целом, длительность одной линьки у тритона Карелина занимает от одних до семи суток, причем самцы и самки демонстрируют высокое сходство по этому показателю (табл. 1).

Длительность одной линьки существенно возрастала к концу года. По-видимому, такая тенденция связана с увеличением ороговевания кожных покровов у тритонов после окончания периода размножения: хотя в период отдельные особи и остаются зимовать в воде

Таблица 1

Продолжительность одной линьки у тритона Карелина в разные месяцы исследования

Месяцы исследования	Число суток, затрачиваемых на одну линьку	
	$M \pm m(\delta)$ min-max	
	самки (n = 12)	самцы (n = 9)
Январь	$0,1 \pm 0,00(0,00)$ 0-1	$0,1 \pm 0,00(0,00)$ 0-1
Февраль	$0,1 \pm 0,00(0,00)$ 0-1	0
Март	$0,1 \pm 0,00(0,00)$ 0-1	$1,5 \pm 0,33(0,57)$ 0-2
Апрель	$1,1 \pm 0,06(0,25)$ 0-2	$1,0 \pm 0,00(0,00)$ 1-1
Май	$1,2 \pm 0,09(0,38)$ 0-2	$1,0 \pm 0,00(0,00)$ 0-1
Июнь	$1,1 \pm 0,06(2,59)$ 0-2	$1,3 \pm 0,12(0,56)$ 1-3
Июль	$1,2 \pm 0,71(0,45)$ 1-3	$1,1 \pm 0,05(0,27)$ 1-2
Август	$1,3 \pm 0,09(0,81)$ 1-6	$1,3 \pm 0,1(0,71)$ 1-5
Сентябрь	$1,4 \pm 0,97(0,69)$ 0-4	$1,9 \pm 0,21(1,22)$ 1-6
Октябрь	$1,9 \pm 0,15(1,12)$ 1-5	$1,8 \pm 0,02(1,14)$ 1-4
Ноябрь	$1,9 \pm 0,16(1,17)$ 1-6	$1,9 \pm 0,18(1,09)$ 1-5
Декабрь	$2,4 \pm 0,21(1,61)$ 1-7	$1,6 \pm 0,16(0,93)$ 1-5
В среднем за месяц	$1,4 \pm 0,21(0,75)$ 0-7	$1,4 \pm 0,11(0,59)$ 0-6
Итого за год	$56,1 \pm 4,97(16,50)$ 27-84	$47,0 \pm 2,35(6,58)$ 36-54

[10], обычно *T. karelinii* с середины лета до начала весны проводят на суше [7]. Очевидно, что доля кожного дыхания при выходе из воды у них должна снижаться, на что косвенно указывает и максимальная продолжительность линек в разные месяцы. Так, максимальная длительность линьки у самок отмечалась в декабре, для самцов – в сентябре.

В подавляющем большинстве случаев продолжительность одной линьки составляла один день, реже – 2–3 дня, крайне редко – от 4 до 7 суток (табл. 2).

Стоит отметить, что у самцов никогда не наблюдались линьки продолжительностью 7 дней, и лишь однажды линька самца длилась 6 суток.

Число линек в месяц, как у самок, так и у самцов, также имеет тенденцию к увеличению от января к декабрю. Наименьшее число линек было отмечено в феврале – 1 линька для одной самки. Максимальное число линек в месяц приходилось на август и составило 11 раз – для самок и 10 раз – для самцов (табл. 3).

В среднем, наибольшее число линек в месяц у самок отмечалось с августа по декабрь с пиком в августе, а у самцов – с сентября по декабрь с пиком в октябре.

Рассматривая долю дней, затрачиваемых на линьку, в общем годовом бюджете времени, можно увидеть, что сохраняется тенденция ее увеличения в течение года от января к декабрю (табл. 4).

В среднем, наибольшую долю в месячном бюджете времени линьки у самок занимали с августа по декабрь, а у самцов – с августа по ноябрь.

Таким образом, линька занимает важное место в годовом бюджете времени тритонов Карелина в лабораторных условиях, составляя от 7,4 до 23,0 %. Длительность и частота линек увеличиваются к концу года, отображая физиологические изменения при переходе от репродуктивного периода к обитанию на суше и последующей гибернации.

Таблица 2

Число линек разной продолжительности у тритонов Карелина в лабораторных условиях

Длительность линьки	Доля линек разной продолжительности, %	Число линек разной продолжительности в год у разных животных, раз	
		$M \pm m(\delta)$ min-max	
		самки (n=12)	самцы (n=9)
1 сутки	67,8	$27,2 \pm 1,33(4,21)$ 15-31	$21,1 \pm 1,41(3,72)$ 19-27
2 суток	18,6	$6,3 \pm 0,50(1,67)$ 3-9	$5,3 \pm 0,66(1,75)$ 3-10
3 суток	8,2	$3,3 \pm 0,64(1,80)$ 1-6	$3,0 \pm 0,73(1,93)$ 1-7
4 суток	3,3	$2,3 \pm 0,54(1,21)$ 0-4	$1,6 \pm 0,45(0,89)$ 0-3
5 суток	1,3	$2,0 \pm 0,71(1,00)$ 0-3	$1,0 \pm 0,00(0,00)$ 0-2
6 суток	0,4	$1,0 \pm 0,00(0,00)$ 0-1	$1,0 \pm 0,00(0,00)$ 0-1
7 суток	0,4	$1,0 \pm 0,00(0,00)$ 0-2	0

Таблица 3

Число линек у тритона Карелина
в различные месяцы исследования

Месяцы исследо- вания	Число линек в месяц, раз	
	$M \pm m(\delta)$ min-max	
	самки (n = 12)	самцы (n = 9)
Январь	$0,1 \pm 0,00(0,00)$ 0-1	$0,1 \pm 0,00(0,00)$ 0-1
Февраль	$0,1 \pm 0,00(0,00)$ 0-1	0
Март	$1,5 \pm 0,00(0,00)$ 0-1	$1,5 \pm 0,71(0,71)$ 0-2
Апрель	$2,0 \pm 0,28(0,75)$ 0-3	$1,4 \pm 0,26(0,73)$ 0-3
Май	$1,9 \pm 0,37(1,05)$ 0-4	$1,5 \pm 0,37(0,84)$ 0-3
Июнь	$2,4 \pm 0,29(0,93)$ 0-4	$2,6 \pm 0,39(1,13)$ 1-5
Июль	$3,3 \pm 0,43(1,43)$ 1-6	$2,9 \pm 0,37(1,05)$ 1-5
Август	$6,5 \pm 0,74(2,35)$ 1-11	$2,7 \pm 1,01(2,67)$ 1-10
Сентябрь	$4,9 \pm 0,53(1,59)$ 1-7	$3,5 \pm 0,49(1,31)$ 1-7
Октябрь	$4,8 \pm 0,46(1,47)$ 1-7	$5,1 \pm 0,37(1,05)$ 1-7
Ноябрь	$4,7 \pm 0,45(1,49)$ 1-7	$4,5 \pm 0,35(0,92)$ 1-6
Декабрь	$5,0 \pm 0,32(1,00)$ 1-6	$4,0 \pm 0,66(1,87)$ 1-7
В среднем за месяц	$3,1 \pm 0,32(1,00)$ 0-11	$2,7 \pm 0,45(1,12)$ 0-10
Итого за год	$36,7 \pm 1,76(5,85)$ 25-45	$31,0 \pm 0,44(1,87)$ 28-34

Таблица 4

Доля линек в годовом бюджете времени
тритона Карелина в лабораторных условиях

Месяцы исследо- вания	Доля дней, затрачиваемых на линьку, %	
	$M \pm m(\delta)$ min-max	
	самки (n = 12)	самцы (n = 9)
Январь	$0,3 \pm 0,28(0,93)$ 0-3,2	$0,4 \pm 0,38(1,07)$ 0-3,2
Февраль	$0,3 \pm 0,30(0,99)$ 0-3,2	0
Март	$0,8 \pm 0,60(2,00)$ 0-6,5	$1,6 \pm 0,97(3,22)$ 0-9,7
Апрель	$4,7 \pm 1,25(4,13)$ 0-10,0	$3,6 \pm 0,90(3,00)$ 3,2-10,0
Май	$5,6 \pm 1,38(4,59)$ 0-12,9	$3,6 \pm 1,06(2,99)$ 0-9,7
Июнь	$8,1 \pm 1,32(4,37)$ 0-13,3	$11,1 \pm 2,12(6,01)$ 3,3-23,3
Июль	$12,4 \pm 1,75(5,81)$ 3,2-22,6	$10,0 \pm 1,06(2,99)$ 6,5-16,1
Август	$27,4 \pm 3,06(10,15)$ 6,5-38,7	$20,8 \pm 3,87(10,95)$ 9,7-38,7
Сентябрь	$20,3 \pm 3,07(10,20)$ 0-36,7	$23,3 \pm 3,58(10,14)$ 10,0-36,7
Октябрь	$29,6 \pm 4,97(16,49)$ 9,7-61,3	$29,4 \pm 3,30(9,32)$ 16,1-45,2
Ноябрь	$29,1 \pm 3,46(11,48)$ 13,3-50,0	$26,6 \pm 2,66(7,54)$ 16,7-36,7
Декабрь	$36,8 \pm 5,00(16,59)$ 19,4-64,5	$21,2 \pm 3,47(9,83)$ 3,2-32,3
В среднем за месяц	$14,6 \pm 2,20(7,31)$ 0-64,5	$8,6 \pm 2,12(6,10)$ 0-45,2
Итого за год	$14,8 \pm 1,38(4,56)$ 7,4-23,0	$12,9 \pm 0,64(1,81)$ 9,8-14,8

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьева Н.Б., Боркин Л.Я., Даревский И.С., Орлов Н.Л. Земноводные и пресмыкающиеся. Энциклопедия природы России. М.: АБФ, 1998. 576 с.
2. Кидов А.А., Матушкина К.А., Аффин К.А., Блинова С.А., Тимошина А.Л., Коврина Е.Г. Лабораторное разведение серых жаб Кавказа (*Bufo eichwaldi*) и *B. verrucosissimus*) без применения гормональной стимуляции // Современная герпетология. 2014. Т. 14. № 1-2. С. 19-26.
3. Kidov A.A., Matushkina K.A., Uteshev V.K., Timoshina A.L., Kovrina E.G. The first captive breeding of the Eichwald's toad (*Bufo eichwaldi*) // Russ. J. Herpetology. 2014. V. 21. № 1. P. 40-46.
4. Утешев В.К., Кидов А.А., Каурова С.А., Шишова Н.В., Мельникова Е.В. Первый опыт размножения тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) с использованием уринальной спермы для оплодотворения икры // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2013. Т. 18. Вып. 6-1. С. 3090-3092.
5. Кидов А.А., Матушкина К.А., Аффин К.А. Первые результаты лабораторного размножения и реинтродукции тритона Карелина, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 талышской популяции // Вестник Бурятского государственного университета. 2015. № S4. С. 81-89.
6. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A. Some aspects of captive breeding of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 from

7. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. 370 с.
8. Тулиев Б.С., Тулиев С.Б. Герпетофауна Сочинского национального парка // Инвентаризация основных таксономических групп и сообществ, зоологические исследования Сочинского национального парка – первые итоги первого в России национального парка: монография. М.: Престиж, 2006. С. 195-204.
9. Литвинчук С.Н., Боркин Л.Я. Эволюция, систематика и распространение гребенчатых тритонов (*Triturus cristatus* complex) на территории России и сопредельных стран. СПб.: Европейский дом, 2009. 592 с.
10. Кидов А.А. Hibernation of Iranian long-legged wood frog (*Rana macronemesis pseudodalmatina* Eiselt et Schmidtler, 1971) (Amphibia, Anura: Ranidae) in Talysh Mountains // Естественные и технические науки. 2012. № 2 (58). С. 102-104.

БЛАГОДАРНОСТИ: Авторы выражают искреннюю признательность за содействие в проведении лабораторных исследований А.М. Мазиковой.

Поступила в редакцию 22 июня 2017 г.

Кидов Артем Александрович, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии, e-mail: kidov_a@mail.ru

Матушкина Ксения Андреевна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии, e-mail: kidov_a@mail.ru

Шиманская Елизавета Александровна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, студентка факультета зоотехнии и биологии, e-mail: kara-59@mail.ru

Царькова Татьяна Николаевна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, студентка факультета зоотехнии и биологии, e-mail: t_tsarkova@inbox.ru

Немыко Елена Александровна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, зав. зоологическим музеем кафедры зоологии, e-mail: nemyko_e@mail.ru

UDC 597.84:591.613

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-921-925

**SEASONAL DYNAMICS AND TIME BUDGET OF MOLTING
OF THE KARELIN'S NEWT, *TRITURUS KARELINII* (STRAUCH, 1870)
FROM TALYSH POPULATION IN LABORATORY CONDITIONS**

**© A.A. Kidov, K.A. Matushkina, E.A. Shimanskaya,
T.N. Tsarkova, E.A. Nemyko**

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
49 Timiryazevskaya St., Moscow, Russian Federation, 127550
E-mail: kidov_a@mail.ru

The data on the duration and frequency of molt of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* in the laboratory is presented. Studies was conducted in animals (12 females and 9 males), captured naturally in Astara administrative district of Azerbaijan. During the year, pairs of newts were kept in water. Signs of molting on animals were observed daily. The vast majority of cases, the duration of molt was one day, at least 2–3 days, rarely – from 4 to 7 days. The duration of one molting significantly increased towards the end of the year. The number of molts per month tends to increase from January to December. On average, the largest number of molts per month in females were observed from August to December, and males – from September to December. Molting takes an important place in the annual time budget of Karelin's newts (from 7.4 to 23.0 percent). It is assumed that the duration and frequency of molts may reflect physiological changes in animals from reproductive period to the hibernation.

Keywords: laboratory conditions; molting; Karelin's newt; *Triturus karelinii*

REFERENCES

1. Ananeva N.B., Borkin L.Ya., Darevskiy I.S., Orlov N.L. *Zemnovodnye i presmykayushchiesya. Entsiklopediya prirody Rossii* [Amphibians and Reptiles. Russian Nature Encyclopedia]. Moscow, ABF Publ., 1998, 576 p. (In Russian).
2. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A., Blinova S.A., Timoshina A.L., Kovrina E.G. Laboratornoe razvedenie serykh zhab Kavkaza (*Bufo eichwaldi* i *B. verrucosissimus*) bez primeneniya gormonal'noy stimulyatsii [Captive breeding of common toads of the Caucasus (*Bufo eichwaldi* and *B. Verrucosissimus*) without hormonal stimulation]. *Sovremennaya gerpetologiya – Current Studies in Herpetology*, 2014, vol. 14, no. 1-2, pp. 19-26. (In Russian).
3. Kidov A.A., Matushkina K.A., Uteshev V.K., Timoshina A.L., Kovrina E.G. The first captive breeding of the Eichwald's toad (*Bufo eichwaldi*). *Russ. J. Herpetology*, 2014, vol. 21, no. 1, pp. 40-46.
4. Uteshev V.K., Kidov A.A., Kaurova S.A., Shishova N.V., Melnikova E.V. Pervyy opyt razmnozheniya tritona Karelina, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) s ispol'zovaniem urinal'noy spermy dlya oplodotvorennya ikry [First experience of reproduction of a karelin's newt *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) with urinal sperm use for eggs fertilization]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2013, vol. 18, no. 6-1, pp. 3090-3092. (In Russian).
5. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A. Pervye rezultaty laboratornogo razmnozheniya i reintroduktsii tritona Karelina, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 talyshskoy populatsii [The first results of captive breeding and reintroduction of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 talyshskoy populatsii].

- karelinii Strauch, 1870 from talysh population]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta – The Buryat State University Bulletin*, 2015, no. S4, pp. 81-89. (In Russian).
6. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A. Some aspects of captive breeding of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 from Talysh population. *Vestnik of Saint Petersburg University. Series 3. Biology*, 2016, no. 3, pp. 54-57. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.310.
 7. Kuzmin S.L. *Zemnovodnye byvshego SSSR* [Amphibians of the Ex USSR]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2012, 370 p. (In Russian).
 8. Tuniev B.S., Tuniev S.B. Herpetofauna Sochinskogo natsional'nogo parka [Herpetofauna of Sochi National Park]. *Inventarizatsiya osnovnykh taksonomicheskikh grupp i soobshchestv, sozologicheskie issledovaniya Sochinskogo natsional'nogo parka – pervye itogi pervogo v Rossii natsional'nogo parka* [Inventory of Basic Taxonomy Groups and Communities, Zoological researches of Sochi National Park – First Results of First in Russia National Park]. Moscow, Prestizh Publ., 2006, pp. 195-204. (In Russian).
 9. Litvinchuk S.N., Borkin L.Ya. *Evolutsiya, sistematika i rasprostraneniye grebenchatykh tritonov (Triturus cristatus complex) na territorii Rossii i sopredel'nykh stran* [Evolution Systematics and Expansion of Crested Newt (*Triturus cristatus complex*) at the Territory of Russia and Adjacent Areas]. St. Petersburg, Evropeyskiy dom Publ., 2009, 592 p. (In Russian).
 10. Kidov A.A. Hibernation of Iranian long-legged wood frog (*Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt et Schmidtler, 1971) (Amphibia, Anura: Ranidae) in Talysh Mountains. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Natural and Technical Sciences*, 2012, no. 2 (58), pp. 102-104.

ACKNOWLEDGEMENTS: The authors express their sincere appreciation for assistance in conducting laboratory research to A.M. Mazikova.

Received 22 June 2017

Kidov Artem Aleksandrovich, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of Zoology Department, e-mail: kidov_a@mail.ru

Matushkina Kseniya Andreyevna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Lecturer of Zoology Department, e-mail: matushkinaka@gmail.ru

Shimanskaya Elizaveta Aleksandrovna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Student of Animal Science and Biology Faculty, e-mail: kara-59@mail.ru

Tsarkova Tatyana Nikolaevna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Student of Animal Science and Biology Faculty, e-mail: t_tsarkova@inbox.ru

Nemyko Elena Aleksandrovna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Head of Zoological Museum of Zoology Department, e-mail: nemyko_e@mail.ru

Для цитирования: Кидов А.А., Матушкина К.А., Шиманская Е.А., Царькова Т.Н., Немыко Е.А. Сезонная динамика и бюджет времени линек тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) талышской популяции в лабораторных условиях // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 921-925. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-921-925

For citation: Kidov A.A., Matushkina K.A., Shimanskaya E.A., Tsarkova T.N., Nemyko E.A. Sezonnaya dinamika i byudzheth vremeni linek tritona Karelina, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) talyshskoy populyatsii v laboratornykh usloviyakh [Seasonal dynamics and time budget of molting of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) from Talysh population in laboratory conditions]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 921-925. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-921-925 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 597.84:591.613

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-926-929

К ИЗУЧЕНИЮ ЛИНЬКИ ТРИТОНА ЛАНЦА, *LISSOTRITON LANTZI* (WOLTERSTORFF, 1914) В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

© А.А. Кидов, Е.А. Немыко, К.А. Матушкина,
Е.А. Шиманская, Т.Н. Царькова

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: kidov_a@mail.ru

Обсуждаются некоторые аспекты линьки тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* в лабораторных условиях. Объектом исследований послужили пять пар взрослых животных, отловленных в природе. Тритонов осматривали ежедневно, отмечая случаи линек. Общий период исследований продолжался с 4 декабря 2015 г. по 31 мая 2016 г. включительно и составил 177 суток. Частота линек в месяц возрастала с декабря (0–5) по февраль (4–8), а затем снижалась к маю (0–7 у самок и 0–3 у самцов). Максимальная длительность одной линьки составила 13 дней. Наибольшие временные затраты на линьку у кавказского тритона приходились на февраль (для самок: 44,8–86,2 %, в среднем 71,0 %; для самцов: 27,6 %–82,8 %, в среднем 57,9 %). Меньше всего времени на линьку тритоны затрачивали в мае: самки – 0–9,7 % (в среднем 5,8 %), самцы – 0–12,0 % (в среднем 6,5 %).

Ключевые слова: тритон Ланца; кавказский тритон; *Lissotriton lantzi*; лабораторные условия; линька

ВВЕДЕНИЕ

Тритон Ланца, или кавказский тритон, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) – эндемик Кавказского экорегиона; длительное время считался подвидом широко распространенного в Европе и Западной Азии обыкновенного тритона, *L. vulgaris* (Linnaeus, 1758) [1]. К настоящему времени известен с территории Российской Федерации (Дагестан, Чечня, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Северная Осетия – Алания, Ставропольский край, Карачаево-Черкесия, Адыгея, Краснодарский край), Азербайджана, Грузии, Южной Осетии, Абхазии, Армении и Турции [2–3].

Находки вида в юго-восточном Азербайджане (Сабирабадский и Ленкоранский районы) [4] приходятся на период до 1975 г. и не были подтверждены позднее. Не выявило пригодных для обитания тритона Ланца в регионе условий и ГИС-моделирование его ареала [2]. Вероятно, кавказского тритона в юго-западном Прикаспии можно считать исчезнувшим видом вследствие возрастающей аридизации и антропогенной трансформации мест обитания.

Несмотря на относительно широкое распространение *L. lantzi* на Кавказе, его ареал носит дизъюнктивный характер, а отдельные точки находок нередко разделены расстоянием в десятки и даже сотни километров [1]. Тритон Ланца – самый «благополучный» из кавказских хвостатых земноводных, однако его численность падает из-за усиливающейся деятельности человека, в связи с чем у нас в стране он включен в федеральную и ряд региональных Красных книг [1].

Одним из перспективных методов сохранения земноводных является создание лабораторных популяций с целью дальнейшего заселения полученной в искус-

ственных условиях молодью новых водоемов в пределах ареала [5]. Вопросы зоокультуры тритона Ланца, в отличие от других хвостатых амфибий Кавказа [6–10], не поднимались до настоящего времени.

Данное сообщение призвано осветить некоторые аспекты продолжительности и динамики линек у взрослых кавказских тритонов в лаборатории в водный период их жизни. Понимание закономерностей этого процесса поможет осуществлять мониторинг роста, развития и физиологического состояния животных в искусственных условиях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в лаборатории зоокультуры кафедры зоологии РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева в 2015–2016 гг. Объектом исследований послужили пять пар взрослых тритонов Ланца, отловленных в период размножения в I декаде мая 2015 г. в станице Новоекатериновская (44°46' с.ш., 42°02' в.д., 658 м н.у.м.) Кочубеевского района Ставропольского края.

Животных после отлова содержали попарно в полипропиленовых контейнерах марки «Самла» (производитель – ИКЕА, Россия) размером 28×19×14 см и объемом 5 л, на 3/4 заполненных водой. Подмену воды в контейнерах проводили дважды в неделю. Тритонов кормили по мере поедаемости размороженными личинками хирономид (мотыль) через день.

Температура воды варьировала в пределах 8,0–25,5° С, составляя в среднем 18,4 ± 0,11.

Животных осматривали ежедневно, отмечая случаи линек.

Общий период наблюдений составил 177 суток, с 4 декабря 2015 г. по 31 мая 2016 г. включительно.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Таблица 3

Первые два месяца исследований тритоны обоих полов практически не различались по количеству пройденных линек, однако, уже к началу репродуктивного сезона (март) самки чаще линяли, чем самцы (табл. 1). Особенно заметна эта тенденция по максимальным значениям числа пройденных в месяц линек: в апреле и мае самки превосходили самцов более чем в два раза.

В то же время не были отмечены гендерные различия по длительности одной линьки: и самцы и самки затрачивали на этот процесс близкое количество времени в разные месяцы (табл. 2). Затраты времени на линьку с декабря возрастали, достигая максимума в феврале, перед началом репродуктивного сезона, а затем к маю постепенно снижались до исходных значений.

Таблица 1

Число линек в различные месяцы исследования у самок и самцов тритона Ланца

Период исследований	Число линек, раз $M \pm m(\delta)$ min-max	
	самки (n = 5)	самцы (n = 5)
Декабрь 2015 г.	$2,4 \pm 0,87(1,95)$ 0–5	$2,6 \pm 0,81(1,82)$ 1–5
Январь 2016 г.	$5,8 \pm 0,86(1,92)$ 3–8	$5,6 \pm 0,68(1,52)$ 4–8
Февраль 2016 г.	$6,0 \pm 0,71(1,58)$ 4–8	$5,2 \pm 0,80(1,79)$ 4–8
Март 2016 г.	$4,4 \pm 0,75(1,67)$ 3–7	$3,0 \pm 0,55(1,22)$ 1–4
Апрель 2016 г.	$6,6 \pm 2,42(5,41)$ 0–15	$5,2 \pm 1,32(2,95)$ 0–7
Май 2016 г.	$3,2 \pm 1,11(2,49)$ 0–7	$1,6 \pm 0,60(1,34)$ 0–3

Таблица 2

Длительность одной линьки в различные месяцы исследования у самок и самцов тритона Ланца

Период исследований	Продолжительность одной линьки, сутки $M \pm m(\delta)$ min-max	
	самки (n = 5)	самцы (n = 5)
Декабрь 2015 г.	$1,0 \pm 0,10(0,39)$ 0–2	$1,1 \pm 0,14(0,53)$ 1–3
Январь 2016 г.	$1,9 \pm 0,18(1,06)$ 1–5	$1,7 \pm 0,17(0,92)$ 1–4
Февраль 2016 г.	$3,2 \pm 0,53(2,97)$ 1–13	$3,2 \pm 0,60(3,04)$ 1–13
Март 2016 г.	$2,0 \pm 0,32(1,76)$ 1–10	$3,1 \pm 0,69(2,66)$ 1–8
Апрель 2016 г.	$2,0 \pm 0,27(1,40)$ 0–6	$1,8 \pm 0,24(1,27)$ 0–5
Май 2016 г.	$0,8 \pm 0,12(0,40)$ 0–1	$1,1 \pm 0,20(0,60)$ 0–2

Общая продолжительность всех линек в различные месяцы исследования у самок и самцов тритона Ланца

Месяцы исследования	Продолжительность всех линек, сутки $M \pm m(\delta)$ min-max	
	самки (n = 5)	самцы (n = 5)
Декабрь 2015 г.	$2,8 \pm 0,86(1,92)$ 0–5	$3,2 \pm 0,80(1,79)$ 1–5
Январь 2016 г.	$13,0 \pm 1,58(3,54)$ 9–17	$10,0 \pm 2,72(6,08)$ 5–18
Февраль 2016 г.	$20,6 \pm 2,16(4,83)$ 13–25	$16,8 \pm 3,28(7,33)$ 8–24
Март 2016 г.	$12,0 \pm 2,47(5,52)$ 7–21	$9,2 \pm 1,43(3,19)$ 5–13
Апрель 2016 г.	$10,2 \pm 3,14(7,01)$ 0–17	$9,8 \pm 2,73(6,10)$ 0–15
Май 2016 г.	$1,8 \pm 0,74(1,64)$ 0–3	$2,0 \pm 0,71(1,58)$ 0–4

Оценивая общую долю временных затрат на линьки у тритона Ланца в месяц, можно отметить положительную динамику этого показателя с декабря по февраль с последующим падением до значений, близких к исходным, к маю (табл. 3).

Наибольшие временные затраты на линьки у кавказского тритона приходились на февраль, составляя 44,8–86,2 % (в среднем 71,0 %) от месячного бюджета у самок и 27,6–82,8 % (в среднем 57,9 %) у самцов. Меньше всего времени на линьку тритоны затрачивали в мае: самки – 0–9,7 % (в среднем 5,8 %), самцы – 0–12,0 % (в среднем 6,5 %).

По-видимому, увеличение продолжительности и частоты линек у тритона Ланца перед репродуктивным сезоном обусловлено увеличением доли кожного дыхания в водный период жизни и, как следствие, интенсификацией удаления ороговевающего слоя кожи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. 370 с.
2. Skorinov D.V., Doronin I.V., Kidov A.A., Tuniyev B.S., Litvinchuk S.N. Distribution and conservation status of the Caucasian newt, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff 1914) // Russian Journal of Herpetology. 2014. V. 21. № 4. P. 251-268.
3. Туниев Б.С., Лотиев К.Ю., Туниев С.Б., Габаев В.Н., Кидов А.А. Амфибии и рептилии Южной Осетии // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2017. Т. 2. № 2. С. 1-23. DOI: 10.24189/ncr.2017.002.
4. Велюва З.Д. Фауна и экология земноводных юго-востока Азербайджанской ССР: дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1975.
5. Сербинова И.А. Реинтродукция как метод сохранения диких амфибий // Научные исследования в зоологических парках. М., 2007. Вып. 22. С. 113-117.
6. Сербинова И.А., Туниев Б.С. Содержание, разведение и реинтродукция малоазиатского тритона (*Triturus vittatus*) // I Всесоюзное совещание по проблемам зоокультуры: тез. докладов. М., 1986. Ч. 2. С. 147-150.
7. Сербинова И.А., Туниев Б.С., Утешев В.К., Шубравый О.И., Гончаров Б.Ф. Создание поддерживаемой в искусственных условиях популяции малоазиатского тритона (*Triturus vittatus ophryticus*) // Зоокультура амфибий: сб. науч. тр. М., 1990. С. 75-81.
8. Утешев В.К., Кидов А.А., Каурова С.А., Шишова Н.В. Первый опыт размножения тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) с использованием уринальной спермы для оплодотворения икры // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2013. Т. 18. Вып. 6-1. С. 3090-3092.

9. Кидов А.А., Матушкина К.А., Аффин К.А. Первые результаты лабораторного размножения и реинтродукции тритона Карелина, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 талышской популяции // Вестник Бурятского государственного университета. 2015. № S4. С. 81-89.
10. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A. Some aspects of captive breeding of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 from Talysh population // Vestnik of Saint Petersburg University. Series 3. Biology. 2016. № 3. P. 54-57. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.310.

БЛАГОДАРНОСТИ: Авторы выражают искреннюю признательность за содействие в проведении лабораторных исследований А.М. Мазиковой.

Поступила в редакцию 22 июня 2017 г.

Кидов Артем Александрович, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии, e-mail: kidov_a@mail.ru

Немыко Елена Александровна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, зав. зоологическим музеем кафедры зоологии, e-mail: nemyko_e@mail.ru

Матушкина Ксения Андреевна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии, e-mail: kidov_a@mail.ru

Шиманская Елизавета Александровна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, студентка факультета зоотехнии и биологии, e-mail: kara-59@mail.ru

Царькова Татьяна Николаевна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, студентка факультета зоотехнии и биологии, e-mail: t_tsarkova@inbox.ru

UDC 597.84:591.613

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-926-929

NOTES ON STUDY OF MOLTING OF THE CAUCASIAN SMOOTH NEWT, *LISSOTRITON LANTZI* (WOLTERSTORFF, 1914) IN ARTIFICIAL CONDITIONS

© А.А. Кидов, Е.А. Немыко, К.А. Матушкина,
Е.А. Шиманская, Т.Н. Царькова

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
49 Timiryazevskaya St., Moscow, Russian Federation, 127550
E-mail: kidov_a@mail.ru

Some aspects of molting of the Lantz's newt, *Lissotriton lantzi* in the laboratory are discussed. The object of study is the five pairs of adult animals caught in nature. Newts were examined every day, noting the cases of molting. The total study period lasted from 4 December 2015 to 31 May 2016 inclusive and amounted to 177 days. The frequency of molts per month increased from December (0–5) to February (4–8), and then declined by May (0–7 in females and 0–3 in males). The maximum duration of a single molt was 13 days. Most cost of the time on molting of the Caucasian newt in month was observed in February (for females: 44.8–86.2 %, an average of 71.0 %; for males: 27.6–82.8 %, an average of 57.9 %). Less time to molt newts spent in may: females – 0–9.7 % (average of 5.8 %), males 0–12.0 % (average 6.5 %).

Keywords: Lantz's newt; Caucasian smooth newt; *Lissotriton lantzi*; laboratory conditions; molting

REFERENCES

1. Kuzmin S.L. *Zemnovodnye byvshego SSSR* [Amphibians of the Ex USSR]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2012, 370 p. (In Russian).
2. Skorinov D.V., Doronin I.V., Kidov A.A., Tuniyev B.S., Litvinchuk S.N. Distribution and conservation status of the Caucasian newt, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff 1914). *Russian Journal of Herpetology*, 2014. V. 21. № 4. pp. 251-268.
3. Tuniev B.S., Lotiev K.Yu., Tuniev S.B., Gabaev V.N., Kidov A.A. Amfibii i reptilii Yuzhnoy Osetii [Amphibians and reptiles of South Ossetia]. *Nature Conservation Research. Zapovednaya nauka – Nature Conservation Research*, 2017, vol. 2, no. 2, pp. 1-23. DOI: 10.24189/ncr.2017.002. (In Russian).
4. Velieva Z.D. *Fauna i ekologiya zemnovodnykh yugo-vostoka Azerbaydzhanskoj SSR: dis. ... kand. biol. nauk* [Fauna and Ecology of Amphibians of South-east of Azerbaydzhan of the SSR. Cand. biol. sci. diss.]. Baku, 1975. (In Russian).

5. Serbinova I.A. Reintroduksiya kak metod sokhraneniya dikikh amfibiya [Reintroduction as a method of wild amphibians preservations]. *Nauchnye issledovaniya v zoologicheskikh parkakh* [Scientific Researches in Zoology Parks]. Moscow, 2007, no. 22, pp. 113-117. (In Russian).
6. Serbinova I.A., Tuniev B.S. Soderzhanie, razvedenie i reintroduksiya maloaziatskogo tritona (*Triturus vittatus*) [The content, breeding and introduction of banded newt (*Triturus vittatus*)]. *Tezisy dokladov I Vsesoyuznogo soveshchaniya po problemam zookul'tury* [Proceedings of Reports of 1st All-Union Conference for Zooculture Problems]. Moscow, 1986, pt. 2, pp. 147-150. (In Russian).
7. Serbinova I.A., Tuniev B.S., Uteshev V.K., Shubravyi O.I., Goncharov B.F. Sozdanie podderzhivaemoy v iskusstvennykh usloviyakh populyatsii maloaziatskogo tritona (*Triturus vittatus ophryticus*) [Creation of artificial population of banded newt (*Triturus vittatus ophryticus*)]. *Sbornik nauchnykh trudov «Zookul'tura amfibiya»* [A Collection of Scientific Works "Zooculture of Amphibians"]. Moscow, 1990, pp. 75-81. (In Russian).
8. Uteshev V.K., Kidov A.A., Kaurova S.A., Shishova N.V., Melnikova E.V. Pervyy opyt razmnozheniya tritona Karelina, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) s ispol'zovaniem urinal'noy spermy dlya oplodotvoreniya ikry [First experience of reproduction of a Karelin's newt *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) with urinal sperm use for eggs fertilization]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2013, vol. 18, no. 6-1, pp. 3090-3092. (In Russian).
9. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A. Pervye rezultaty laboratornogo razmnozheniya i reintroduksii tritona Karelina, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 talyshskoy populyatsii [The first results of captive breeding and reintroduction of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 from talysh population]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta – The Buryat State University Bulletin*, 2015, no. S4, pp. 81-89. (In Russian).
10. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A. Some aspects of captive breeding of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 from Talysh population. *Vestnik of Saint Petersburg University. Series 3. Biology*, 2016, no. 3, pp. 54-57. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.310.

ACKNOWLEDGEMENTS: The authors express their sincere appreciation for assistance in conducting laboratory research to A.M. Mazikova.

Received 22 June 2017

Kidov Artem Aleksandrovich, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of Zoology Department, e-mail: kidov_a@mail.ru

Nemyko Elena Aleksandrovna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Head of Zoological Museum of Zoology Department, e-mail: nemyko_e@mail.ru

Matushkina Kseniya Andreyevna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Lecturer of Zoology Department, e-mail: matushkinaka@gmail.ru

Shimanskaya Elizaveta Aleksandrovna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Student of Animal Science and Biology Faculty, e-mail: kara-59@mail.ru

Tsarkova Tatyana Nikolaevna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Student of Animal Science and Biology Faculty, e-mail: t_tsarkova@inbox.ru

Для цитирования: Кидов А.А., Немыко Е.А., Матушкина К.А., Шиманская Е.А., Царькова Т.Н. К изучению линьки тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) в искусственных условиях // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 926-929. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-926-929

For citation: Kidov A.A., Nemyko E.A., Matushkina K.A., Shimanskaya E.A., Tsarkova T.N. K izucheniyu lin'ki tritona Lantsa, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) v iskusstvennykh usloviyakh [Notes on study of molting of the Caucasian smooth newt, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) in artificial conditions]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 926-929. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-926-929 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 502.474(477.75)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-930-934

ПРИРОДНЫЕ ЗАПОВЕДНИКИ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

© В.В. Корженевский, Ю.В. Корженевская, А.А. Квитницкая

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН

298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, ул. Никитский спуск, 52

E-mail: herbarium.47@mail.ru

Актуализировано создание Керченского национального природного парка. Для его организации необходимо функциональное зонирование территории и оптимизация отдельных ландшафтов. Рекомендовано 4 типа мероприятий. Необходимость создания национального парка обусловлена предполагаемым строительством моста через Керченский пролив и увеличением антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: Керченский национальный природный парк; ландшафт; оптимизация ландшафтов; растительность; соэкологическая ценность

Крым – «природный музей», в котором собрано неповторимое сочетание ландшафтов и экосистем, встречаются редкие реликтовые и эндемичные виды растений и животных [1]. Одним из мест сосредоточения уникальных природных ландшафтов является Керченский полуостров. Горные породы различного возраста и генезиса иллюстрируют палеогеографическую историю Земли более чем за 280 млн лет. Благоприятные природные условия и выгодное географическое положение полуострова обусловили стратегический интерес к нему в разные времена у многих государств. Через него пролегли торговые пути, связывавшие Европу и Азию, осуществлялись культурные и экономические связи, его населяли разные племена и народы. Здесь известно свыше 40 уникальных памятников археологии [2]. Это регион высочайшего уровня биологического разнообразия. Флора полуострова насчитывает 1132 вида высших сосудистых растений. Более половины видов растений и животных полуострова принадлежат к средиземноморским и субсредиземноморским представителям флоры и фауны. Не случайно на полуострове выделены территории соэкологического значения: наивысшей категории приоритетности – три участка (Казантип, Караларская степь, Опук), очень высокой приоритетности – пять участков (Казантипское побережье, Акташский участок, Юг Арабатской стрелки, Осовинская степь и Чаудинская степь) и высокой приоритетности – Центр Арабатской стрелки [3]. Сохранение этого природного богатства – важнейшая экологическая задача.

Геополитические преобразования (смена движения транспортных потоков в Крым, в частности, строительство трассы федерального значения «Таврида») требуют пересмотра статуса заповедности объектов данной территории – создания национального природного парка с выделением территорий абсолютной и ограниченной заповедности, а также мест для рекреации. Данный вопрос поднимался научным сообществом неодно-

кратно [1; 3–5], однако, так и не нашел поддержки в управленческих структурах.

Специально проведенные исследования ландшафтов полуострова, а также анализ международного опыта показывают, что создание Керченского национального природного парка (КНПП) сможет решить двудединую задачу:

- обеспечить научно-обоснованное сохранение и развитие уникальных ландшафтов, а также высокий уровень биоразнообразия в условиях возрастающего потока рекреантов;

- повысить уровень экологического образования, нравственности населения, сделать доступными для посетителей историко-археологические, ландшафтные и биологические памятники природы.

На сегодняшний день на Керченском полуострове, общая территория которого составляет порядка 3000 км², сосредоточено 22 заповедных объекта, имеющих различный правовой статус: 2 государственных природных заповедника (Казантипский и Опукский); 5 государственных природных заказников (Арабатский, Астанинские плавни; Зеленое кольцо, Озеро Чокрак и Осовинская степь); 11 памятников природы (мыс Чауда, грязевые сопки – Андрусова, Вернадского, Обручева, Джау-Тепе, прибрежные аквальные комплексы у мыса Казантип, мыса Карангат, мыса Чауда, мыса Хрони, мыса Опук и островов Скалы-Корабли, у Арабатской стрелки); 2 заповедных урочища (мыс Казантип и гора Опук), природный парк Караларский и ландшафтно-рекреационный парк регионального значения – мыс Такиль (рис. 1).

Уникальность флоры данного региона обусловлена наличием ряда таксонов, имеющих соэкологический статус. Так, в списке МСОП значатся 12 видов [6]: *Agropyron cimmericum*, *A. dasyanthum*, *Allium pervestitum*, *Astragalus henningii*, *A. pallescens*, *Bellevalia lipskyi*, *Centaurea taliewii*, *Crataegus taurica*, *Dianthus lanceolatus*, *Elytrigia stipifolia*, *Rumia crithmifolia*, *Salvia scabiosifolia*.

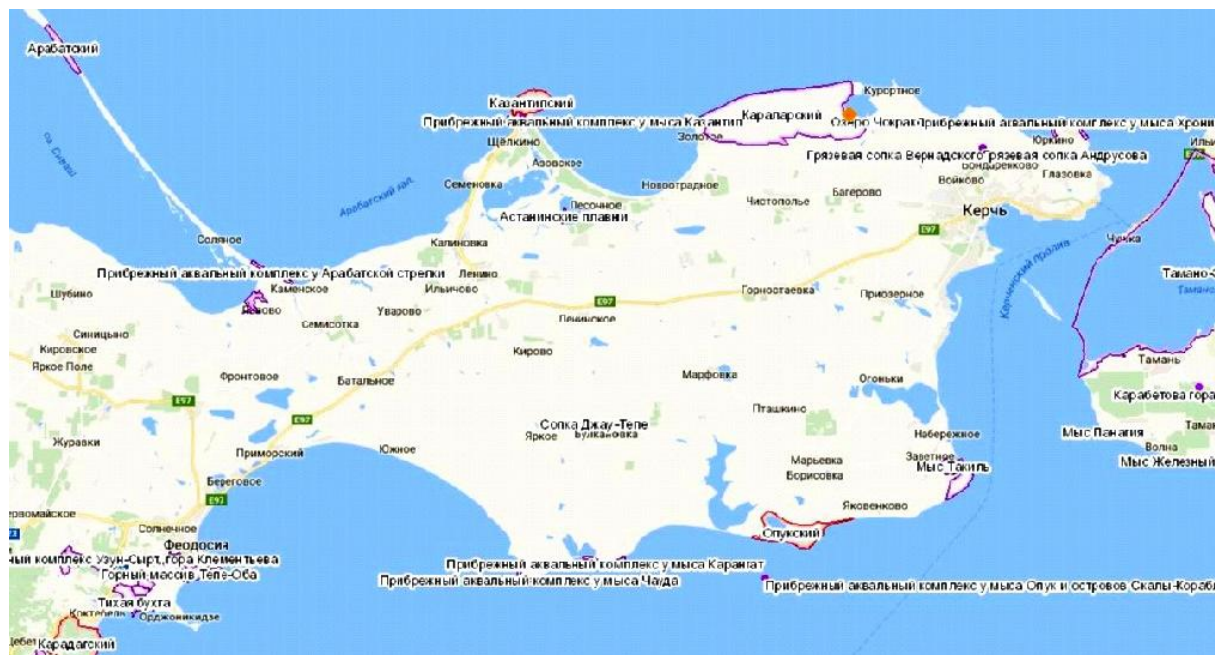


Рис. 1. Карта расположения особо охраняемых природных территорий Керченского полуострова [7]

В Европейский красный список [8] входят следующие виды растений, встречающиеся на Керченском полуострове: *Asparagus litoralis*, *Centaurea aemulans*, *Crambe aspera*, *Crataegus taurica*, *Dianthus bessarubicus*, *D. lanceolatus*, *D. pallidiflorus*, *Astragalus borysthenticus*, *A. henningii*, *Bellevalia lipskyi*, *Elytrigia stipifolia*, *Galium xeroticum*, *Juncus fominii*, *Koeleria biebersteinii*, *Linaria sabulosa*, *Phiomis hybrida*, *Rumia crithmifolia*, *Salvia scabiosifolia*, *Solanum zelenetzki*, *Thymus dzevanovskii*.

Красная книга Республики Крым [9] включает 119 редких таксонов во флоре Крымского Приазовья: из них высшие сосудистые растения – 98 видов, два из которых (*Allium pervestitum*, *Stipa pennata* subsp. *sabulosa*) приводятся только для данной территории; 5 видов грибов; 2 вида лишайников; 3 вида мхов и 10 видов водорослей.

Фауна Керченского полуострова богата и многообразна, здесь встречаются около половины всех крымских видов, птицы составляют 80 % орнитофауны Крымского полуострова [2]. В подтверждение уникальности фауны региона в природоохранном аспекте отметим, что здесь встречаются 189 видов, занесенных в Красную книгу Республики Крым [10], из них: 4 вида моллюсков; 90 видов членистоногих (86 из них представляют насекомые); 11 видов рыб; 1 вид земноводных; пресмыкающиеся представлены 5 видами; 56 видов птиц (30 из них – это находки видов птиц вне районов гнездования) и 22 вида млекопитающих. Охраняемые виды имеют разный зоологический статус: 5 видов относятся к категории «вероятно исчезнувшие»; 32 вида оценены как исчезающие, численность которых за последнее время снизилась до критической; 69 видов принадлежат к категории уязвимые, то есть виды, места обитания которых подвергаются реальным опасностям, самая многочисленная группа – редкие (80 видов), также являющиеся крайне уязвимыми; 6 видов имеют неопределенный статус и лишь 5 видов

имеют тенденцию к восстановлению популяций в естественных экосистемах Керченского Приазовья.

Создание Керченского национального природного парка, направленного на сохранение в неприкосновенном состоянии оставшихся островков природы, соединенных между собой экоридорами, представляет огромное значение для сохранения биоразнообразия Крыма.

Изученные ландшафты Керченского холмогорья находятся на различных стадиях сукцессионного развития, это позволяет выделить четыре категории мероприятий по оптимизации биоты.

1. Главной мерой сохранения биоразнообразия полуострова является консервация, подразумевающая сохранение растительных сообществ в неизменном виде, это осуществляется путем распространения на ландшафты заповедного режима. Уникальные фитоценозы, произрастающие на поверхностях грязевых вулканов, включены в состав памятников природы: грязевой вулкан Джау-Тепе, Сююрташский грязевой вулкан (находится на территории природного парка «Карларский»). Кустарниковые заросли охраняются в природном парке «Карларский», а также в Казантипском и Опуском природных заповедниках, однако принятые меры не в полном объеме предотвращают рекреационное воздействие. Галофитные сообщества лиманных террас и весь комплекс дюнного ландшафта охраняются в природном заказнике «Арабатский».

2. Ограниченное или регламентированное использование включает научно-обоснованное поддержание режима рекреации, обеспечивающее сохранение структуры и состава ландшафта. В условиях сезонной рекреации находится растительность побережья; она, по мнению В. Вестгоффа [11], должна быть главным объектом охраны природы, поскольку представляет узкий экоклим между наземной и морской биохорами – ей в наибольшей степени угрожает антропогенный пресс.

Главный принцип использования морского побережья – переход к внутренней регуляции экосистем за счет устранения различных внешних нарушений, что не исключает умеренного использования.

Регламентированное использование допустимо в ландшафтах маркируемых синтаксонами побережья. Запретить их использование невозможно, поэтому следует искать компромисс, исключая любое хозяйственное пользование: строительство на берегу моря, изъятие гальки, гравия и песка. На эту проблему обращают внимание не только ландшафтоведы, но и геоморфологи, занимающиеся вопросами берегозащиты [12–16].

3. Более радикальной является фитомелиорация, направленная на совершенствование выполняемых ландшафтом экосистемных функций, представляющая собой внедрение стабилизирующих элементов, которые смогли бы исполнять в условиях эксплуатируемых ландшафтов роль буферов, способных в течение длительного времени сдерживать антропогенный пресс на экологическое равновесие. Их внедрение должно повысить ключевые функции ландшафта и усилить его экологическое качество как комплекса природных компонентов.

Фитомелиорированные участки должны соответствовать следующим требованиям: разнообразию, то есть количеству видов в биотопах, не меньше, чем до внедрения; эффективности – более высокой продуктивности и существенной противозерозионной роли; долговечности – отвечать природно-климатическим условиям экотопа и укладываться в тренд прогрессивной сукцессии.

Под эту категорию оптимизации попадают современные оползневые формы рельефа. Как подтверждает серия специально проведенных изысканий, выполненных в различных агроклиматических районах, одно дерево в среднем защищает от обрушения 8,4 м² субстрата, а посадки снижают площадь оползнеобразования на 13,8 % [7]. Фитомелиорация должна планироваться и проводиться исходя из конкретных экологических условий, имея при этом недвусмысленный прогноз социально-экономической выгоды осуществляемого мероприятия.

4. Среди оптимизационных мероприятий наиболее трансформирующей является рекультивация, представляющая собой комплекс работ, направленных на восстановление хозяйственной и эстетической ценности нарушенных компонентов экосистем [17]. Рекультивации подлежат участки бывшей дислокации воинских частей в природных заповедниках, а также все карьеры в дюнном рельефе.

Таким образом, предполагаемое создание Керченского национального природного парка позволит сохранить уникальные ландшафтные комплексы, обеспечить научно-обоснованную охрану экосистем и экологически грамотно организовать и нормативно регулировать цивилизованный туризм в условиях возрастаю-

щей антропогенной нагрузки, связанной с увеличением потока рекреантов, строительством моста через Керченский пролив, федеральной трассы «Таврида» и инфраструктур, ее поддерживающих.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ена В.Г., Ена Ал.В., Ена Ан.В., Ефимов С.А., Слепухов А.С. Научно-прикладные основы создания природного национального парка «Таврида» и Большой Эколого-этнографической тропы в Крыму. Приложение к научно-практическому дискуссионно-аналитическому сборнику «Вопросы развития Крыма». Симферополь: СОНАТ, 2000. 104 с.
2. Ключин А.А., Корженевский В.В. Крымское Приазовье: Краеведческий очерк-путеводитель. Симферополь: Бизнес-Информ, 2004. 144 с.
3. Выработка приоритетов: новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. Результаты программы «Оценка необходимости сохранения биоразнообразия в Крыму», осуществленной при содействии Программы поддержки биоразнообразия BSP. Вашингтон: BSP, 1999. 257 с.
4. Корженевский В.В., Квитницкая А.А. Фитобиота Керченского полуострова, ее соэкологическое значение и оптимизация // Природа Восточного Крыма. Оценка биоразнообразия и разработка проекта локальной экологической сети / отв. ред. С.П. Иванов. Киев: Т-во «ДИА», 2013. 272 с.
5. Корженевский В.В., Садогурский С.Е. Введение. Природные заповедники Керченского полуострова: современность и перспективы // Сборник научных трудов ГНБС. 2006. Т. 126. С. 5-7.
6. Mosyak S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. 345 p.
7. Iwamoto M., Abe K. Effects of tree root network on slope stability // Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Wien, 1988. № 159. S. 91-104.
8. Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. 130 p.
9. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы / отв. ред. А.В. Ена и А.В. Фатерыга. Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. 480 с.
10. Красная книга Республики Крым. Животные / отв. ред. С.П. Иванов и А.В. Фатерыга. Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. 440 с.
11. Westhoff V. Nature management in coastal areas of Western Europe // Vegetatio. 1985. V. 62. № 1-3. P. 523-532.
12. Барков Л.К. Влияние антропогенных факторов на прибрежную зону моря // Вопросы экологии и охраны природы. Л., 1989. № 3. С. 18-25.
13. Морозов А.А. Естественные условия и проблемы берегозащиты на Азовском побережье // Рациональное использование и охрана природы ресурсов бассейнов Черного и Азовского морей. Ростов н/Д, 1988. С. 122-131.
14. Полешиок О.С., Покровский А.Э. Динамика юго-западного берега Крыма под влиянием техногенных воздействий // Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии и геокриологии районов интенсивной инженерной нагрузки и охрана геологической среды: тезисы докладов I Всесоюз. съезда инж.-геол., гидрогеол. и геокриол. Киев, 1988. Ч. 2. С. 124-126.
15. Bache D.H., Macaskill L.A. Vegetation in coastal and stream-bank protection // Landscape Plann. 1981. V. 8. № 4. P. 363-385.
16. Особо охраняемые природные территории России: сайт. URL: <http://oopt.aari.ru/category> (дата обращения: 17.05.2017).
17. Hawley J.G., Dymond I.R. How much do trees reduce landsliding? // J. Soil and Water Conserv. 1988. V. 43. № 6. P. 495-498.

БЛАГОДАРНОСТИ: Исследования выполнены при финансовой поддержке гранта РФФИ № 16-44-910536.

Поступила в редакцию 15 июня 2017 г.

Корженевский Владислав Вячеславович, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор, зав. лабораторией флоры и растительности, e-mail: herbarium.47@mail.ru

Корженевская Юлия Владиславовна, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории флоры и растительности, e-mail: juliakorzh@mail.ru

Квитницкая Александра Анатольевна, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, научный сотрудник лаборатории флоры и растительности, e-mail: juliakorzh@mail.ru

UDC 502.474(477.75)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-930-934

NATURAL RESERVES OF THE KERCH PENINSULA: PROBLEMS AND PROSPECTS

© V.V. Korzhenevsky, Y.V. Korzhenevskaya, A.A. Kvitnitskaya

Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS

52 Nikitsky Spusk St., Nikita Urban-Type Settlm., Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation, 298648

E-mail: herbarium.47@mail.ru

The organization of Kerchensky national Natural Park is actualized. For its organization it is necessary to do functional zoning of the territory and the optimization of the separate landscapes. Four types of activities are recommended. The necessity of organizing of national park is conditioned by the expected building of bridge through Kerchensky straits and with an increase in anthropogenic load.

Keywords: Kerchensky national Natural Park; landscape; landscape optimization; vegetation; zoological value

REFERENCES

1. Ena V.G., Ena A.I., Ena A.N., Efimov S.A., Slepukhov A.S. *Nauchno-prikladnye osnovy sozdaniya prirodnogo natsional'nogo parka «Tavrida» i Bol'shoy Ekologo-etnograficheskoy tropy v Krymu. Prilozhenie k nauchno-prakticheskomu diskussionno-analiticheskomu sborniku «Voprosy razvitiya Kryma»* [Scientific and Applied Fundamentals of Natural National Park Creation “Taurida” and Big Ecological-Ethnographic Path in Crimea. Application to Scientific-Practical Argumentative-Analytical Collection of Works “Issues of Crimea Development”]. Simferopol, SONAT Publ., 2000, 104 p. (In Russian).
2. Klyukin A.A., Korzhenevskiy V.V. *Krymskoe Priazov'e: Kraevedcheskiy ocherk-putevoditel'* [Crimean Priazov'ie: Regional Outline-Guide]. Simferopol, Biznes-Inform Publ., 2004, 144 p. (In Russian).
3. *Vyrobotka prioritetov: novyy podkhod k sokhraneniyu bioraznoobraziya v Krymu. Rezul'taty programmy «Otsenka neobkhodimosti sokhraneniya bioraznoobraziya v Krymu», osushchestvlennoy pri sodeystvii Programmy podderzhki bioraznoobraziya BSP* [Making Priorities: New Approach to Preservation of Biodiversity in Crimea. The Results of Program “Estimation of Necessity of Biodiversity Preservation in Crimea”, Accomplished at Assistance to the Biodiversity Support Program BSP]. Washington, BSP, 1999, 257 p. (In Russian).
4. Korzhenevskiy V.V., Kvitnitskaya A.A. *Fitobiota Kerchenskogo poluostrova, ee sozologicheskoe znachenie i optimizatsiya* [Phytobiota of Kerch Peninsular, its zoological meaning and optimization]. *Priroda Vostochnogo Kryma. Otsenka bioraznoobraziya i razrabotka lokal'noy ekologicheskoy seti* [Nature of Eastern Crimea. Biodiversity and Development of Project of Local Ecological Network]. Kiev, DIA Publ., 2013, 272 p. (In Russian).
5. Korzhenevskiy V.V., Sadogurskiy S.E. *Vvedenie. Prirodnye zapovedniki Kerchenskogo poluostrova: sovremennost' i perspektivy* [Natural reserves of Kerch Peninsular: modern world and prospects]. *Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada – A Collection of Scientific Works of State Nikitsky Botanical Garden*, 2006, vol. 126, pp. 5-7. (In Russian).
6. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. *Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural Checklist*. Kiev, M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999, 345 p.
7. Iwamoto M., Abe K. Effects of tree root network on slope stability. *Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst.*, Wien, 1988, no. 159, pp. 91-104.
8. Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V. *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2011, 130 p.
9. Ena A.V., Fateryga A.V. (executive eds.). *Krasnaya kniga Respubliki Krym. Rasteniya, vodorosli i griby* [Red Data Book of the Republic of Crimea. Plants, Algae and Fungi]. Simferopol, LLC PP “ARIAL”, 2015, 480 p. (In Russian).
10. Ivanov S.P., Fateryga A.V. (executive eds.). *Krasnaya kniga Respubliki Krym. Zhivotnye* [Red Data Book of the Republic of Crimea. Animals]. Simferopol, LLC PP “ARIAL”, 2015, 440 p. (In Russian).
11. Westhoff V. Nature management in coastal areas of Western Europe. *Vegetatio*, 1985, vol. 62, no. 1-3, pp. 523-532.
12. Barkov L.K. *Vliyaniye antropogennykh faktorov na pribrezhnuyu zonu morya* [The influence of anthropogenic factors on near shore]. *Voprosy ekologii i okhrany prirody* [Questions of Ecology and Nature Protection]. Leningrad, 1989, no. 3, pp. 18-25. (In Russian).
13. Morozov A.A. *Estestvennye usloviya i problemy beregozashchity na Azovskom poberezh'e* [Natural conditions and problems of coastal protection at Azov coast]. *Ratsional'noe ispol'zovanie i okhrana prirody resursov basseynov Chernogo i Azovskogo morey* [Rational use and protection of natural resources of the basins of the Black and Azov seas]. Rostov-on-Don, 1988, pp. 122-131. (In Russian).
14. Roleashok O.S., Pokrovskiy A.E. *Dinamika yugo-zapadnogo berega Kryma pod vliyaniem tekhnogennykh vozdeystviy* [Dynamics of Southern-Western coast of the Crimea under the influence of man-made impact]. *Tezisy dokladov I Vsesoyuznogo s'ezda inzhenerologov, gidrogeologov i geokriologov «Problemy inzhenernoy geologii, gidrogeologii i geokriologii rayonov intensivnoy inzhenernoy nagruzki i okhrana geologicheskoy sredy»* [Proceedings of Reports of 1st All-Russian Conference of Engineers and Geologists,

- Hydrogeologists and Geocryologists “Problems of Engineer Geology, Hydrogeology and Geocryology of Regions of Intensive Engineer Loads and Protection of Geology Environment”]. Kiev, 1988, pt. 2, pp. 124-126. (In Russian).
15. Bache D.H., Macaskill L.A. Vegetation in coastal and stream-bank protection. *Landscape Plann.*, 1981, vol. 8, no. 4, pp. 363-385.
 16. Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Rossii [Specially Protected Natural Territories of Russia]. (In Russian). Available at: <http://oopt.aari.ru/category> (accessed 17.05.2017).
 17. Hawley J.G., Dymond I.R. How much do trees reduce landsliding? *J. Soil and Water Conserv.*, 1988, vol. 43, no. 6, pp. 495-498.

ACKNOWLEDGEMENTS: The researches were carried out under the financial support of RFBR (project no. 16-44-910536).

Received 15 June 2017

Korzhenevsky Vladislav Vyacheslavovich, Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settlem., Republic of Crimea, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor, Head of Flora and Vegetation Laboratory, e-mail: herbarium.47@mail.ru

Korzhenevskaya Yulia Vladislavovna, Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settlem., Republic of Crimea, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker of Flora and Vegetation Laboratory, e-mail: juliakorzh@mail.ru

Kvitnitskaya Aleksandra Anatolyevna, Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settlem., Republic of Crimea, Russian Federation, Research Worker of Flora and Vegetation Laboratory, e-mail: juliakorzh@mail.ru

Для цитирования: Корженевский В.В., Корженевская Ю.В., Квитницкая А.А. Природные заповедники Керченского полуострова: проблемы и перспективы // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 930-934. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-930-934

For citation: Korzhenevsky V.V., Korzhenevskaya Y.V., Kvitnitskaya A.A. Prirodnye zapovedniki Kerchenskogo poluostrova: problemy i perspektivy [Natural reserves of the Kerch Peninsula: problems and prospects]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 930-934. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-930-934 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 502.74 598.2 (477.75)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-935-939

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ФАУНЫ НА ПРИМЕРЕ ПТИЦ КРЫМА

© С.Ю. Костин

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, ул. Никитский спуск, 52
E-mail: serj_kostin@mail.ru

Проанализирован видовой состав птиц, включенных в Красную книгу Республики Крым, по основным методическим критериям составления списков раритетной фауны субъектов федерации, применяемым в России. В региональную Красную книгу включено 68 видов птиц, из которых 43 представлено в федеральной Красной книге. Предложено к трем видам категории «0» добавить еще 5 видов категории «1», которые отвечают критериям «вероятно исчезнувшие на гнездовании». Первоочередные меры охраны и региональные «Планы действий» заслуживают 15 гнездящихся и 6 пролетных и зимующих в Крыму видов птиц. Выделены две группы лимнофилов: 6 видов находятся в полной зависимости от импорта водных ресурсов по Северо-Крымскому каналу и 7 видов, для которых отсутствие подачи воды может увеличить репродуктивную и трофическую емкость традиционных местообитаний. Возможность разработки действенных мер охраны сомнительна для 4 залетных, 2 инвазионных и 8 «недостаточно изученных видов». Обсуждена целесообразность внесения 5 краеарейальных видов и 2 видов с признаками интродуцентов.

Ключевые слова: Крым; Красные книги; птицы

В последние годы одной из важнейших глобальных проблем, стоящих перед человечеством, стало сохранение биологического разнообразия Земли. Биоразнообразие – это совокупность и гармоничное сочетание генофонда, его носителей (животных и растений), их эволюционно сложившихся комплексов (экосистем). Самым чутким интегрированным индикатором неблагоприятных изменений биоразнообразия являются редкие виды животных и растений. Поэтому охрана редких видов – это зеркало государственной политики в области охраны биоразнообразия в целом [1].

Красная книга Российской Федерации [2], в отличие от Красной книги МСОП, как и большинства Красных книг национального уровня, является элементом законодательной формы охраны редких видов, так как занесение вида в Красную книгу России на основании Закона РФ «О животном мире» автоматически влечет за собой возникновение законодательной защиты, независимо от категории статуса вида.

В соответствии со Стратегией сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов (Приказ Минприроды от 6 апреля 2004 г. № 323), целью Красной книги РФ является, в том числе, определение природоохранных приоритетов и основных направлений деятельности. В Стратегии прямо указано на необходимость составления и внедрения системы категорий и критериев для выявления и классификации редких и находящихся под угрозой исчезновения видов биоты; разработки национальных и региональных стратегий и планов действий по сохранению редких объектов животного и растительного мира [3]. При этом в «Проекте Красной книги...» [4] предложено, учитывая ограниченность ресурсов, выделяемых для реализации программ сохранения ра-

ритетной части биоты, заносить виды, реально нуждающиеся в специальных мерах сохранения, ранжируя их по приоритетам действий. Следовательно, методология идентификации редких объектов животного мира (критерии), методы оценки их редкости (категории природоохранного статуса) при подготовке Красных книг субъектов России имеют не только большое природоохранное, но и важное социально-экономическое значение.

В настоящей работе анализируется список птиц, включенных в Красную книгу Республики Крым (РК), по основным методическим критериям составления списков раритетной фауны субъектов федерации, применяемым в России [5].

Основой анализа раритетной фауны птиц Крыма послужили Красные книги Российской Федерации и Республики Крым [5–6]. В региональную Красную книгу включены 68 видов птиц, что составляет 21 % авифауны Крыма, из которых 43 (13,5 %) представлены в Красной книге РФ.

При проведении анализа списка птиц мы ориентировались на традиционный набор (0–5) категорий редкости, принятый в Красной книге РФ и используемый в большинстве региональных Красных книг. Они в той или иной степени соответствуют категориям МСОП (RE, CR, EN, VU, DD, NT).

Согласно действующим требованиям [5; 7], региональные Красные книги в обязательном порядке должны включать виды Красной книги РФ. В региональную Красную книгу [6] включены все встречающиеся на полуострове виды птиц, охраняемые на федеральном уровне, кроме *чернозобой гагары* (обычного пролетного, зимующего и спорадически летающего вида Крыма). Для видов федеральной Красной книги, находя-

щихся вне опасности на полуострове, в Красной книге РК были добавлены две категории: «6» – редкие виды с нерегулярным пребыванием, особи которых обнаруживаются на территории Крыма при нерегулярных миграциях или залетах (заходах); «7» – вне опасности.

Само понятие «редкий вид» и присвоение ему той или иной категории имеет как минимум два концептуальных аспекта – наличие угрозы существования вида на данной территории и выраженные негативные тенденции в популяционной динамике (численность, фрагментация ареала), отмеченные в течение относительно короткого периода времени (10–20 лет). Угрозы существованию вида проявляются при антропогенной деструкции основных репродуктивных, а также сезонных, кормовых и защитных местообитаний вида. В первую очередь в «группу риска» попадают эндемики (реликты), характеризующиеся обычно узкоареальностью, а также виды, отличающиеся низкой экологической пластичностью – стенобионтны, стенофаги и пр.

Следовательно, в первую очередь в Красную книгу РК следует заносить аборигенные (интродуценты, пусть редкие, не включаются!) гнездящиеся виды, для которых определены негативные тренды численности и угрозы. Далее следуют пролетные и зимующие виды, для которых Крымский полуостров имеет важное трофическое и защитное значения в период сезонных миграций и зимовки.

Нецелесообразно включать в Красные книги редкие краеарейальные виды, если в соседних регионах, где расположены оптимумы их ареалов, состояние их популяций относительно стабильное и не вызывает серьезных опасений, а также залетные виды, которые не являются ни постоянными, ни временными обитателями данного региона, а лишь случайными «посетителями», для которых организация какой-либо специальной охраны на региональном уровне совершенно невозможна из-за непредсказуемости места и времени их очередных залетов [5; 8]. По тем же причинам, на наш взгляд, не следует вносить инвазионные виды, которые могут достигать значительной численности во все фенологические периоды жизненного цикла.

Как показал таксономический анализ состава Красной книги РК, в ней наиболее представлены дневные хищники (15 видов) и кулики (11). Воробьиные и пластинчатоклювые насчитывают по 9, голенастые – 5, веслоногие и журавлеобразные – по 4, чайки и совы – по 3, а ракши и голуби – по 2 вида. Воробьиные птицы составляют 13,4 % от общего состава «краснокнижных» птиц полуострова, и этот показатель сопоставим с данными В.П. Белика [8] по Красной книге РФ, включающей 10 видов воробьиных птиц (8 %), тогда как на юге России на этот отряд в раритетных списках приходится 26 %.

Стенной лунь и *орлан-белохвост* отнесены к категории «0» – «вероятно исчезнувшие на гнездовании», так как в Крыму их гнезда не находили в течение последних 25–50 лет. К этой же группе следует причислить ряд видов из категории «1», для которых гнездование предполагается на основании редких встреч отдельных особей в гнездовое время: *стенной орел*, *стервятник*, *степная пустельга*, *степная тиркушка* и *филин*.

Специальные меры охраны требуют «виды, находящиеся в критическом состоянии» («1») – *черный аист*, *стрепет*, имеющие негативный популяционный тренд: («2») – *красавка*, *дрофа*; («3») – *хохлатый бак-*

лан. Специальные «Планы действий» по спасению крымских популяций необходимы группе видов, существенно сокративших свою численность в течение XX столетия по причине разрушения местообитаний, фактора беспокойства, коммерческой ценности: «0» – *большой веретенник*; «2» – *огарь*, *болотная сова*; «3» – *перевозчик*, *клинтух*.

Необходимо разработать комплекс специальных мер по контролю над крымскими популяциями всех крупных хищников. При этом многим из них в региональной Красной книге категории редкости присвоены по субъективному признаку. Так, к видам с неуклонно сокращающейся численностью («2») отнесен *могильник* (примерно 20 пар) тогда как близкие по обилию *черный гриф*, *белоголовый сип* и *змееяд* (15–20 пар) отнесены к редким видам («3»). За последние 15 лет увеличилась численность (от 0 до 20–30 пар) *курганника* («3»), соответственно, изменился его характер пребывания на полуострове, поэтому его место, очевидно, среди «восстанавливающихся видов» («5») вместе с *балобаном* и *сапсаном*.

Не совсем понятна мотивация определения статуса редкости на полуострове (встречаемости или гнездовой численности?) для определенных фенологических групп птиц – гнездящихся перелетных, пролетных и зимующих. Так, несоответствие в определении статуса редкости мы видим на примере *морского зуйка* («2»), *ходулочника* («7»), численность которых составляет примерно 700 пар, и *большого кроншнепа* («3») – примерно 10 пар.

Зачастую субъективную шкалу оценок редкости показывают зимующие виды. Регулярность встреч и численность несравнимы у *орлана белохвоста* («0») – 100–150 особей, *пискульки* («2») – 5–17, *краснозобой казарки* («2») – примерно 9500 и *беркута* («3») – примерно 13.

Вызывает сомнение возможность разработки действенных мер охраны ряда видов водно-болотного комплекса. Появление на полуострове и, в частности, на гнездовании в зоне Северо-Крымского канала *розового пеликана*, *малого баклана*, *колтыцы* и *каравайки* («3»), а также видов, предложенных к охране на региональном уровне, – *серого гуся* («2») и *желтой цапли* («3»), обусловлено формированием здесь мощных «дельтовых комплексов». Динамика численности, локализация колоний и скоплений у берегов полуострова полностью определяется наличием ирригационной системы рыбопродуктивных хозяйств, рисовых чеков и сбросных каналов. В условиях прекращения подачи днепровской воды очевидно полное отсутствие возможностей поддержания трофической базы существования этой группы лимнофилов в Крыму. Мероприятия по поддержанию биотопических и трофических условий существования этой группы видов требуют переоборудования в систему Северо-Крымского канала от 300 тыс. м³ днепровских вод за весенне-летний период.

Колебания численности другой группы лимнофилов, гнездящихся на островах, приморских косах и солончаках – *шилоклювки*, *морского зуйка* («2»), *кулика-сороки*, *луговой тиркушки*, *чернозлогового хохотуна*, *чегравы*, *малой крачки* («3») в большей степени связаны с перераспределением птиц в пределах Присивья, чем с общим сокращением их численности. Отсутствие расплодения лиманов водами Северо-Крымского канала и восстановление галофитных приморских биотопов северного и северо-восточного по-

бережий полуострова может увеличить репродуктивную и трофическую емкость традиционных местообитаний этих видов, что может положительно сказаться на их распределении и численности без осуществления специальных мер охраны.

Повышение солености водоемов также может положительно отразиться на состоянии популяции *белоглазой чернети* («2»). Для *савки* («1») этот фактор, по видимому, уже определяет рост численности в периоды миграций (скопления до 110 особей) и на зимовке (до 23), а также появление на гнездовании в 2000 г.

Далее следуют виды, для которых организация какой-либо специальной охраны на региональном уровне совершенно невозможна из-за непредсказуемости места и времени их очередных залетов или гнездования. Кроме *малого лебедя* («6»), в эту категорию следовало внести *кудрявого пеликана* («3»), *фламинго* («3»), *пскульку* («2»), *тонкоклювого кроншнепа* («3»!?). К этой же категории отнесен инвазионный гнездящийся вид – *розовый скворец* («6»), а также следовало бы включить *испанскую каменку* («3»), спорадически гнездящуюся у берегов Горного Крыма.

Недостаточно изученные виды с неопределенным статусом редкости из-за отсутствия установленных угроз (категория «4») формально в Красной книге РК отсутствуют. Однако анализ популяционной динамики ряда видов показал наличие на полуострове птиц, соответствующих критериям отнесения к этой «категории редкости». *Скопа* («3») и *серый сорокопут* («3») относятся к стабильно немногочисленным регулярным видам, в первом случае – мигрантам, а во втором – зимующим. *Авдотка* («3») на весеннем пролете встречается повсеместно, занимает все гнездопригодные биотопы, где численность в отдельных районах составляет 0,8–2 пар/км², осенью отлетает незаметно, создавая представление крайней редкости.

Из видов, предложенных к охране на региональном уровне, нами выделена группа дискуссионных как в отношении определения категории редкости, так и целесообразности их внесения в региональную Красную книгу.

Причины устойчивого сокращения численности черноморской группировки *длинноносого крохалея* («3») не установлены. Возможно, это естественный процесс угасания изолированных популяций бореальных видов «вселенцев». Распределение и численность *лугового луна* («3») находится в прямой зависимости от состояния мезофильных биотопов, что в свою очередь определяется сменой влажных и ксерофитных климатических циклов. В настоящее время он является редким гнездящимся и обычным пролетным видом в северной части полуострова. Численность *коростеля* («2») в Крыму всегда была ограниченной из-за незначительной емкости гнездопригодных биотопов в силу засушливости климата на большей части региона. Он образует массовые предмиграционные скопления на всех крымских нагорьях (яйлах). *Серая утка* («3») всегда была редким гнездящимся видом в Крыму (35–45 пар), при этом на зимовке обычна, а на пролете бывает многочисленной. *Пестрый каменный дрозд* («3») – стенобионт, населяет нагорные скально-степные биотопы. Существенных колебаний численности (100–140 пар) за последние 50–70 лет не отмечено, угрозы не выявлены.

Среди видов, целесообразность внесения которых в Красную книгу РК сомнительна, *черноголовая овсянка* («5») – краеарейный вид, всегда была гнездящимся перелетным видом на Керченском полуострове и залетным – на остальной территории Крыма. В последние годы отмечено расширение ареала к востоку. *Серый жаворонок* («1») – краеарейный вид, только частично населяет Крымский полуостров в Присивашье. Найден на гнездовании в 1973 г., биология и особенности распределения на полуострове не изучены. *Красноголовый королек* («5») на гнездовании обнаружен в 1968 г., после чего расширяет ареал и численность в горной части Крыма. *Зимородок* («3») стабильно малочислен во все сезоны года в околводных биотопах полуострова. После появления на гнездовании в 1979 г. занял все гнездопригодные биотопы в предгорьях. *Красноголовый сорокопут* («3») встречается регулярно на весеннем пролете. С 1999 г. известны только 2 случая гнездования. *Камышевка-барсучок* («3») – стабильно малочисленный пролетный вид, однажды отмеченный на гнездовании в 2009 г.

Естественное происхождение гнездовой популяции *ситухи* («3»), гнездящейся в Крыму с 2004 г., вызывает обоснованные сомнения, так как ее появление совпало с массовым содержанием птиц в неволе в коммерческих целях. Появление на гнездовании (известно с 1970 г.) *желтоголового короля* («3») и состояние его крымской популяции находится в прямой зависимости от площади и возраста посадок дендрологического интродукта – ели обыкновенной в верхнем поясе Крымских гор.

Таким образом, учитывая сложную популяционную структуру и пестрый фенологический состав крымской орнитофауны, актуальной задачей специалистов и профильных государственных органов Республики Крым является определение приоритетных видов фауны птиц и очередности освоения субвенций – средств федерального бюджета на охрану и мониторинг видов Красной книги России в конкретном субъекте Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Флинт В.Е. Сохранение редких видов в России (теория и практика) // Сохранение и восстановление биоразнообразия. М.: Изд-во НУМЦ, 2002. С. 7-58.
2. Красная книга Российской Федерации (животные) / В.И. Данилов-Данильян и др. (ред.). М.: АСТ: Астрель, 2001. 862 с.
3. Ильиенко В.Ю. Принципы составления Каталога редких птиц и Красной книги Российской Федерации // Орнитология. 2011. Вып. 36. С. 157-187.
4. Проект списка видов, подвидов, популяций очередного издания Красной книги Российской Федерации (Животные). URL: zin.ru/animalia/coleoptera/DOC/project_red_2013/ (дата обращения: 17.05.2017).
5. Присяжнюк В.Е., Морозов В.В., Беликов С.Е., Шилин Н.И., Белосова А.В., Кудрявцев С.В., Милотина М.Л. Предложения по совершенствованию Красной книги Российской Федерации. Том Позвоночные животные: принципы, структура, видовой состав / отв. ред. В.Е. Присяжнюк. М., 2012. 528 с.
6. Красная книга Республики Крым. Животные / отв. ред. С.П. Иванов и А.В. Фатерыга. Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. 440 с.
7. Методические рекомендации по ведению Красной книги субъекта Российской Федерации. М., 2006. 20 с.
8. Белик В.П. Региональные Красные книги как инструмент охраны, сбора научных данных, просвещения населения и пропаганды сохранения редких видов животных // Устойчивое развитие особо

охраняемых природных территорий: сб. статей 2 Всерос. науч.-
практ. конф. Сочи: Дониздат, 2015. Т. 2. С. 38-49.

Поступила в редакцию 15 июня 2017 г.

Костин Сергей Юльевич, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, кандидат биологических наук, зав. лабораторией природных экосистем, e-mail: serj_kostin@mail.ru

UDC 502.74 598.2 (477.75)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-935-939

CONCEPTUAL ASPECTS OF FAUNA PROTECTION ON THE EXAMPLE OF THE CRIMEAN BIRDS

© S.Y. Kostin

Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS

52 Nikitsky Spusk St., Nikita Urban-Type Settlm., Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation, 298648

E-mail: serj_kostin@mail.ru

Species composition of birds included in the Red Data Book of the Republic of the Crimea is analyzed according to the main methodical criteria for compiling lists of rare fauna for subjects of the federation used in Russia. The regional Red Data Book includes 68 bird species of which 43 are represented in the federal Red Data Book. It is offered to add 5 more taxa of category “1” that meet the criteria “probably disappeared for nesting” to three species of category “0”. Priority measures of protection and regional “Plans of Actions” deserve 15 nesting and 6 flying and wintering in the Crimea bird species. Two groups of limnophiles were distinguished: 6 species are completely dependent on the import of water resources through the North Crimean channel and for 7 species lack of water can increase reproductive and trophic capacity of traditional habitats. The possibility of developing of effective protection measures is questionable for 4 migratory, 2 invasive and 8 “insufficiently studied” species. The advisability of including of 5 boundary areal species and 2 species with introduction signs is discussed.

Keywords: Crimea; Red data Book; birds

REFERENCES

1. Flint V.E. Sokhranenie redkikh vidov v Rossii (teoriya i praktika) [Conservation of rare species in Russia (theory and practice)]. *Sokhranenie i vosstanovlenie bioraznoobraziya* [Conservation and Restoration of Biodiversity]. Moscow, Scientific and Educational-Methodic Centre Publ., 2002, pp. 7-58. (In Russian).
2. Danilov-Danilyan V.I. et al. (eds.). *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (zhivotnye)* [The Red Data Book of the Russian Federation (Animals)]. Moscow, AST Publ., Astrel Publ., 2001, 862 p. (In Russian).
3. Ilyashenko V.Yu. Printsipy sostavleniya Kataloga redkikh ptits i Krasnoy knigi Rossiyskoy Federatsii [Principles of compiling a catalogue of rare birds and Red Data Book of the Russian Federation]. *Ornitologiya – Ornithology*, 2011, no. 36, pp. 157-187. (In Russian).
4. *Proekt spiska vidov, podvidov, populyatsiy ocherednogo izdaniya Krasnoy knigi Rossiyskoy Federatsii (Zhivotnye)* [A draft list of species, subspecies, populations of the next edition of the Red Data Book of the Russian Federation (Animals)]. Available at: zin.ru/animalia/coleoptera/DOC/project_red_2013/ (accessed 17.05.2017).
5. Prisyazhnyuk V.E., Morozov V.V., Belikov S.E., Shilin N.I., Belousova A.V., Kudryavtsev S.V., Milyutina M.L. *Predlozheniya po sovershenstvovaniyu Krasnoy knigi Rossiyskoy Federatsii. Tom Pozvonochnye zhivotnye: printsipy, struktura, vidovoy sostav* [Proposals for improvement of the Red Data Book of the Russian Federation. Volume Vertebrate Animals: the Principles, Structure, Species Composition]. Moscow, 2012, 528 p. (In Russian).
6. Ivanov S.P., Fateryga A.V. (executive eds.). *Krasnaya kniga Respubliki Krym. Zhivotnye* [Red Data Book of the Republic of Crimea. Animals]. Simferopol, LLC PP “ARIAL”, 2015, 440 p. (In Russian).
7. *Metodicheskie rekomendatsii po vedeniyu Krasnoy knigi sub'ekta Rossiyskoy Federatsii* [Methodical recommendations on the maintenance of the Red Data Book of the Russian Federation]. Moscow, 2006, 20 p. (In Russian).
8. Belik V.P. Regional'nye Krasnye knigi kak instrument okhrany, sbora nauchnykh dannykh, prosveshcheniya naseleniya i propagandy sokhraneniya redkikh vidov zhivotnykh [Regional red books as a tool of protection, scientific data collection, public education and ad-

vocacy for preservation of rare animal species]. *Sbornik statey 2 Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Ustoychivoe razvitiye osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy»* [A Collection of Articles 2 All-Russian Scientific-Practical Conference “Sustainable Development of Protected Areas”]. Sochi, Donizdat Publ., 2015, vol. 2, pp. 38-49. (In Russian).

Received 15 June 2017

Kostin Sergey Yulevich, Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settle., Republic of Crimea, Russian Federation, Candidate of Biology, Head of Natural Ecosystems Laboratory, e-mail: serj_kostin@mail.ru

Для цитирования: *Костин С.Ю.* Концептуальные аспекты охраны фауны на примере птиц Крыма // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 935-939. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-935-939

For citation: Kostin S.Y. Kontseptual'nye aspekty okhrany fauny na primere ptits Kryma [Conceptual aspects of fauna protection on the example of the Crimean birds]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 935-939. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-935-939 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 631.524.821:581.48

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-940-944

РЕДКИЕ ВИДЫ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ КОЛЛЕКЦИИ СЕМЯН ДИКORAСТУЩИХ КРИОБАНКА ИНСТИТУТА БИОФИЗИКИ КЛЕТКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

© Г.Е. Левицкая

Институт биофизики клетки РАН

142290, Российская Федерация, Московская область, г. Пущино, ул. Институтская, 3

E-mail: levitskaya_g@mail.ru

Дано описание экспериментальной коллекции семян дикорастущих, включающей редкие виды растений, созданной для изучения влияния температуры длительного хранения на качество семян. Описание содержит таксономический и экологический состав коллекции, параметры описания образцов, условия хранения семян, метод мониторинга качества семян. Изложены результаты 12-летнего мониторинга качества семян, хранящихся при температуре 5, –20, –196 °С (в жидком азоте). Обнаружено, что снижение температуры хранения увеличивает продолжительность жизни не всех ортодоксальных семян, а некоторых, наоборот, уменьшает. Выявлено, что реакция семян на отрицательные температуры длительного хранения зависит от типа покоя семян. Даны рекомендации по температуре длительного хранения семян 19 редких в Московской области видов растений.

Ключевые слова: банки семян; криоконсервация; покой семян; продолжительность жизни; редкие виды; температура хранения

Одной из форм сохранения биологического разнообразия растений *ex situ* являются банки семян. Старейшая коллекция семян, начало которой заложил Н.И. Вавилов на рубеже XIX и XX веков – коллекция Всероссийского института растениеводства (ВИР) – насчитывает более 320 тыс. образцов. В настоящее время в банках семян разных стран хранится суммарно более 3 млн образцов жизнеспособных семян [1]. Изначально банки семян хранили семена разных видов и сортов культурных растений и их дикорастущих сородичей с целью обеспечения генетическим материалом селекционной работы. С середины 60-х гг. XX века в связи с уменьшением биологического разнообразия и ростом темпов исчезновения видов появилась другая важная задача – сохранение биологического разнообразия растений. В это время начали создаваться банки семян дикорастущих, включающие в первую очередь редкие виды и виды быстро сокращающихся биоценозов [2]. Создание банков семян дикорастущих видов вошло в Международную программу ботанических садов по охране растений [3]. Около 400 ботанических садов мира имеют в настоящее время банки семян, где хранятся свыше 300 тыс. образцов [2].

Продолжительность жизни (сохранения всхожести) семян разных видов – от нескольких дней до нескольких десятков лет, семян большинства культурных растений – несколько лет. Коллекционным образцам семян периодически требуется пересев, что трудоемко и дорого. Кроме того, при пересевах возможна утрата части генетического материала. Для увеличения длительности жизни семян применяют уменьшение их влажности (для ортодоксальных – переносящих подсушивание семян) и снижение температуры хранения. Подсушивать семена можно до критического значения влажности, собственного для каждого вида и образца семян. Подсушивание ниже этого значения уменьшает

длительность жизни семян. Большинство коллекций семян хранят при температуре 4–5 °С. С середины XX века для длительного хранения семян стали применять отрицательные температуры от –10 до –20 °С. В настоящее время Food and Agriculture Organisation of United Nations рекомендует хранить рабочие коллекции семян при 4 °С, базовые – при –18 °С [4]. Svalbard Global Seed Vault – международный банк семян культурных растений, имеющий более 800 тыс. образцов, поддерживает в хранилище температуру –18 °С [5].

На опыте хранения крупных коллекций семян стало ясно, что низкие положительные температуры и неглубокое замораживание могут обеспечить сохранение всхожести семян большинства видов на исходном уровне не более 20 лет [6–7]. Так как динамические процессы в клетках растений происходят до –60 °С [8–9], наиболее ценные генетические ресурсы было рекомендовано хранить при ультранизких температурах. Априори принимается, что полная остановка метаболизма при ультранизких температурах обеспечит длительное сохранение жизнеспособности семян [10]. В техническом плане удобно хранить семена в жидком азоте (ЖА), имеющем температуру –196 °С. В настоящее время криохранилище в ЖА или его парах используют банки семян во многих странах. В России криохранилище есть в ВИРе [11].

Исследования влияния кратковременной криоконсервации на семена разных видов, в том числе флоры России, многочисленны [12]. Первые экспериментальные данные длительного (10–25 лет) хранения семян культурных растений при ультранизкой температуре в National Center for Genetic Resources Preservation USA (NCGRP) были опубликованы в 2004 г. [13]. Вопреки прогнозам, мониторинг показал снижение всхожести семян ряда видов, хранившихся в парах ЖА.

Наша коллекция создана с целью изучения влияния длительного хранения при различных температурах, в том числе температуре ЖА, на семена дикорастущих видов и растения, получаемые из этих семян.

Семена были собраны в 2001–2013 гг. в природных популяциях Серпуховского района Московской области. К настоящему времени на хранение заложено 74 образца семян 58 видов, относящихся к 48 родам 22 семейств. Из этих видов 22 занесены в Красную книгу Московской области [14], 2 вида (отмечены *) – в Красную книгу РСФСР [15]. Редкие виды принадлежат 22 родам 10 семейств: Asteraceae – *Aster amellus* L., *Galatella rossica* Novopokr., *Ligularia sibirica* (L.) Cass., *Serratula coronata* L.; Brassicaceae – *Alyssum gmelinii* Jord., *Arabis pendula* L.; Iridaceae – *Iris sibirica* L.; Gentianaceae – *Gentiana cruciata* L.; Lamiaceae – *Dracocephalum ruyschiana* L.; Liliaceae – *Fritillaria ruthenica* Wikstr.*, *Veratrum nigrum* L.; Ranunculaceae – *Aconitum nemorosum* L., *Anemone sylvestris* L., *Clematis recta* L., *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC., *Pulsatilla patens* (L.) Mill.; Rosaceae – *Cerasus fruticosa* Pall., *Rosa villosa* L.; Scrophulariaceae – *Pedicularis kaufmannii* Pinzger, *Veronica incana* L.; Poaceae – *Melica picta* C. Koch, *Stipa pennata* L.*

В коллекции представлены виды, характерные для северных степей, лугов, широколиственных лесов и сухих сосняков на песке. Все они адаптированы к зимним отрицательным температурам. Большинство редких видов – это степные виды, произрастающие в Московской области в долине Оки значительно севернее своего основного ареала.

Семена подсушивали естественным образом в комнатных условиях при температуре 20–25 °С. Определяли их размеры (среднее 30 измерений), массу (среднее 3 взвешиваний 100 штук), влажность (высушиванием при 105 °С до постоянной массы, в трех повторностях). Размеры самых мелких и самых крупных семян в коллекции различаются на 2 порядка величин, массы – на 4 порядка. Влажность образцов семян была от 5 до 13 %. Такие значения влажности характерны для ортодоксальных семян.

Для каждого образца семян определены его исходные лабораторная всхожесть и потенциальная жизнеспособность (сумма проросших и сохранивших морфологию, непроросших семян) и эти же параметры после кратковременной, в течение 1 месяца, криоконсервации в ЖА. Замораживали семена непосредственным погружением образца в ЖА, оттаивали при комнатной температуре.

Семена дикорастущих весьма гетерогенны [16] и многие из них находятся в состоянии органического покоя [17], что сильно усложняет их проращивание и определение всхожести. Семена более половины видов из нашей коллекции находятся в состоянии органического покоя различных типов. Для проращивания семян мы пользовались опубликованными рекомендациями, но для третьей части видов нашей коллекции, в том числе для 10 редких видов, не удалось найти таких рекомендаций. Для этих видов методы проращивания и определения лабораторной всхожести мы установили опытным путем [12].

Образцы семян были заложены на длительное хранение при следующих температурах: 5 ± 1 °С (холодильник), –20 ± 2 °С (морозильник), –196 °С (ЖА).

Семена расфасованы небольшими порциями, чтобы избежать дополнительного оттаивания и заморажива-

ния при отборе проб. Упаковка – полипропиленовые пробирки с крышками или пакеты из фольги внутри полиэтиленовых пакетов.

Мониторинг качества семян – определение лабораторной всхожести, динамики прорастания и потенциальной жизнеспособности – проводится 1 раз в 3 года; также наблюдается развитие проростков.

На каждый образец семян ведется документация по следующим пунктам: 1) вид; 2) семейство; 3) дата сбора; 4) место сбора: географическое положение, экотоп, фитоценоз; 5) сборщик; 6) тип и особенности строения семян или односемянных плодов; 7) масса 100 штук; 8) размеры; 9) влажность с датой ее определения; 10) исходная лабораторная всхожесть и жизнеспособность с датой определения; 11) методика проращивания и определения лабораторной всхожести; 12) срок и условия хранения до закладки на длительное хранение; 13) дата закладки; 14) местонахождение в криохранилище; 15) упаковка; 16) количество; 17) скорость (метод) охлаждения; 18) контрольное хранение: температурные режимы, дата закладки, количество; 19) всхожесть и жизнеспособность после хранения в ЖА в течение 1 месяца; 20) мониторинг: дата отбора проб, длительность хранения, всхожесть и потенциальная жизнеспособность по вариантам хранения.

Данные мониторинга коллекции показали, что хранение семян некоторых видов в ЖА в течение нескольких лет постепенно изменило всхожесть, или динамику прорастания, или температурный диапазон прорастания семян. Независимо от других исследователей [13] нами был сделан вывод, что старение семян продолжается при –196 °С [18–19]. Для большинства видов продолжительность жизни семян, скорее всего, увеличится, если хранить семена при ультранизкой температуре. По неизвестным причинам старение семян некоторых видов происходило быстрее в ЖА по сравнению с хранением при –20 °С, что подтвердило данные, полученные ранее в NCGRP [13]. Продолжительность жизни семян определяется совокупным влиянием температуры и влажности. На этом основании специалистами NCGRP было сделано предположение [20–21], что сочетание крайней сушки и экстремального охлаждения может привести к аномальному влиянию температуры на динамику старения.

Дальнейший анализ полученных нами данных был направлен на выяснение связи между биологическими особенностями семян и их способностью сохранять посевные качества при разной температуре хранения. Мы предположили, что длительность жизни семян в различных условиях хранения связана с их способностью сохраняться живыми и непроросшими в природных условиях, то есть с характером покоя – вынужденным или органическим определенного типа.

Серьезной проблемой изучения долголетия семян в оптимальных условиях хранения является выяснение сроков, необходимых для выявления изменения жизнеспособности семян. В результате анализа влияния 9- или 12-летнего (для разных видов) хранения при разных температурах на качество семян с различными типами покоя 38 видов мы выяснили, что:

- старение семян при 5 °С не зависит от типа покоя, но зависит от срока пребывания семян после сбора в комнатных условиях;

- все изученные семена с вынужденным покоем, морфологическим и морфофизиологическим покоем

сохраняют всхожесть и динамику прорастания после хранения при -20 и -196 °С;

- семена с глубоким физиологическим покоем довольно быстро (быстрее, чем при 5 °С) стареют при -20 и -196 °С [18; 19; 22].

На примере 5 видов рода *Campanula* было показано [19], что:

- чем более глубокий физиологический покой имеют семена, тем быстрее они стареют при отрицательной (-20 °С) и ультранизкой (-196 °С) температуре;

- семена с физиологическим покоем выходят из состояния покоя при температуре -20 °С.

Результаты мониторинга качества семян показали, что за 12 лет хранения при температуре 5 °С сильно снизили всхожесть семена следующих редких видов: *P. patens* (семена с морфологическим покоем), *F. ruthenica*, *V. nigrum*, *A. nemorosum*, *C. recta*, *P. kaufmannii* (семена с морфофизиологическим покоем), *A. amellus*, *G. rossica*, *S. coronata* (семена с неглубоким физиологическим покоем), *L. sibirica* (семена с глубоким физиологическим покоем). Необходимо отметить, что при сильном увеличении длительности проращивания семена *F. ruthenica* и *V. nigrum*, хранившиеся при 5 °С, показывали всхожесть, близкую к исходной. Собственно, у семян этих видов за 12 лет сильно ухудшилась динамика прорастания, но почти все семена оставались жизнеспособными. При грунтовом посеве такие семена имеют мало шансов дать растение, но из них можно получить растения в лаборатории.

Необходимо отметить, что именно для таких семян, быстро теряющих всхожесть при 5 °С, важно насколько возможно сократить время пребывания в теплых условиях (выше 10 °С) после сбора. На парных образцах семян *G. rossica* и *A. amellus* мы убедились, что чем дольше после сбора семена хранились в комнатных условиях, тем быстрее они старели при дальнейшем хранении при 5 °С.

Небольшое, но статистически достоверное снижение всхожести за 12 лет хранения при температуре 5 °С произошло также у семян *A. gmelinii*, *V. incana* (семена с вынужденным покоем), *G. cruciata* (семена с неглубоким физиологическим покоем) и *A. sylvestris* (семена с морфологическим покоем). Семена *D. cuneatum* (имеют морфофизиологический покой) сохранили показатель всхожести на исходном уровне, но у одного образца ухудшилась динамика прорастания, у другого – качество проростков.

Хранившиеся 12 лет при отрицательных температурах (-20 °С и -196 °С) семена всех перечисленных выше редких видов (за исключением *L. sibirica*) сохранили всхожесть и скорость прорастания на уровне исходных значений, проростки всех видов нормально развивались. Семена *L. sibirica* хранятся в нашей коллекции 4 года. За это время всхожесть семян, хранившихся при 5 °С, снизилась почти в 2 раза. Всхожесть семян, хранившихся при отрицательных температурах, осталась на исходном уровне, но такой срок, как мы выяснили ранее [19], недостаточен для выявления реакции семян на хранение при отрицательных температурах. Необходимо отметить, что семена только одного вида из нашей коллекции – *Impatiens parviflora* DC (семена имеют очень глубокий физиологический покой) – утратили всхожесть в результате кратковременной криоконсервации. Семена всех других видов нашей коллекции после пребывания в ЖА в течение одного месяца не снизили всхожесть, но оказалось, что

это не гарантирует сохранение значения всхожести при дальнейшем хранении. Наблюдавшиеся нами семена с глубоким физиологическим покоем показывали снижение всхожести после 6–12 лет (для разных видов) хранения в ЖА.

Редкие виды, семена которых сильно снизили всхожесть до 12 лет хранения при отрицательных температурах – *I. sibirica*, *D. ruyschiana*, *S. pennata* (семена с глубоким физиологическим покоем). Семена этих видов, хранившиеся при 5 °С, сохранили всхожесть на исходном уровне. Всхожесть семян *I. sibirica* и *D. ruyschiana*, хранившихся при температуре -20 °С, была ниже, чем хранившихся при -20 °С. Семена *S. pennata* присутствуют в нашей коллекции 6 лет. Всхожесть семян, хранившихся это время при -196 °С и -20 °С, примерно одинаковая и в несколько раз ниже, чем у семян, хранившихся при 5 °С.

У семян *C. fruticosa*, имеющих комбинированный сильный экзогенный и глубокий физиологический покой, наблюдалась та же закономерность, что и у семян с глубоким физиологическим покоем – после 12 лет хранения всхожесть семян, хранившихся при температуре -20 °С, была ниже, чем хранившихся при 5 °С и выше, чем у семян, хранившихся при -196 °С.

Мы предполагаем, что наиболее сложно будет сохранить долгое время всхожими семена с глубоким физиологическим покоем, быстро стареющие при отрицательной температуре, которые к тому же являются микробитиками, то есть быстро стареют при положи-

Таблица 1

Рекомендуемые температуры длительного хранения семян 19 редких видов растений, занесенных в Красную книгу Московской области [14]

Вид	Температура, °С		
	5	-20	-196 жидкий азот
<i>Aconitum nemorosum</i>	–	?	+
<i>Anemone sylvestris</i>	–	+	+
<i>Alyssum gmelinii</i>	–	+	+
<i>Aster amellus</i>	–	+	+
<i>Cerasus fruticosa</i>	+	–	–
<i>Clematis recta</i>	–	+	+
<i>Delphinium cuneatum</i>	–	+	+
<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	+	–	–
<i>Fritillaria ruthenica</i>	–	+	+
<i>Galatella rossica</i>	–	+	+
<i>Gentiana cruciata</i>	–	+	+
<i>Iris sibirica</i>	+	–	–
<i>Ligularia sibirica</i>	–	?	?
<i>Pedicularis kaufmannii</i>	–	+	+
<i>Pulsatilla patens</i>	–	+	+
<i>Serratula coronata</i>	–	+	+
<i>Stipa pennata</i>	+	–	–
<i>Veratrum nigrum</i>	–	+	+
<i>Veronica incana</i>	–	+	+

Примечание: «–» – не рекомендуется для длительного хранения; «+» – рекомендуется для длительного хранения; «?» – недостаточно данных.

тельной температуре. В нашей коллекции это, с высокой вероятностью, – семена *L. sibirica*.

Для трех редких видов (*A. pendula*, *R. villosa*, *M. picta*) срок хранения семян пока недостаточен для оценки влияния температуры хранения на качество семян.

В качестве заключения приводим рекомендации по температуре длительного хранения 19 редких в Московской области видов растений (табл. 1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дзюбенко Н.И. Вавиловская стратегия пополнения, сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. СПб., 2012. Т. 169. С. 4-40.
2. Botanic Garden Conservation International: the website. URL: www.bgci.org/plant-conservation/seedconservation (accessed: 15.05.2017).
3. Международная программа ботанических садов по охране растений / пер. с англ. под ред. И.А. Смирнова, В.Л. Тихоновой. М., 2000. 57 с.
4. Genebank standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome: FAO, 2014. 182 p.
5. Svalbard Global Seed Vault. URL: www.croptrust.org/our-work/svalbard-global-seed-vault (accessed: 15.05.2017).
6. Тихонова В.Л. Долговременное хранение семян // Физиология растений. 1999. Т. 46. № 3. С. 467-476.
7. Силаева О.И. Хранение коллекции семян мировых растительных ресурсов в условиях низких положительных температур – оценка, состояние, перспективы // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. СПб., 2012. Т. 169. С. 230-239.
8. Мануильский В.Д. Формирование криорезистентности и устойчивости растений к низким температурам. Киев, 1992. 186 с.
9. Белоус А.М., Грищенко В.И. Криобиология. Киев: Наукова думка, 1994. 430 с.
10. Stanwood P.C., Bass L.N. Ultracold preservation of seed germplasm // Plant cold hardiness and freezing stress / eds. P. Li, A. Sakai. N. Y., 1978. P. 361-371.
11. Филипенко Г.И. Развитие системы низкотемпературного хранения и криоконсервации генофонда растений в ВИР имени Н.И. Вавилова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. СПб., 2007. Т. 164. С. 263-272.
12. Левицкая Г.Е. Биологические характеристики семян представителей флоры южного Подмосковья и их реакция на криоконсервацию // Растительные ресурсы. 2009. Вып. 3. С. 9-30.
13. Walters C., Wheeler L.M., Stanwood P.C. Longevity of cryogenically-stored seeds // Cryobiol. 2004. V. 48. P. 229-244.
14. Красная книга Московской области. 2-е изд. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 828 с.
15. Красная книга РСФСР (растения). М.: Росагропромиздат, 1988. 590 с.
16. Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Размножение растений. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2002. 230 с.
17. Николаева М.Г. Эколого-физиологические особенности покоя и прорастания семян (Итоги исследований за истекшее столетие) // Ботанический журнал. 2001. Т. 86. № 3. С. 1-14.
18. Левицкая Г.Е. Влияние температуры хранения на жизнеспособность семян дикорастущих видов. 1. Семена с вынужденным покоем и неглубоким физиологическим покоем // Растительные ресурсы. 2014. Вып. 4. С. 534-548.
19. Левицкая Г.Е. Влияние температуры хранения на жизнеспособность семян дикорастущих видов. 2. Семена с физиологическим покоем на примере видов рода *Campanula* (Campanulaceae) // Растительные ресурсы. 2015. Вып. 1. С. 38-51.
20. Walters C., Hill L.M., Wheeler L.J. Dying while dry: kinetics and mechanisms of deterioration in desiccated organisms // Integr. Comp. Biol. 2005. V. 45. P. 751-758.
21. Ballesteros D., Walters C. Detailed characterization of mechanical properties and molecular mobility within dry seed glasses: relevance to the physiology of dry biological systems // The Plant Journal. 2011. V. 68. № 4. P. 607-619.
22. Левицкая Г.Е. Влияние температуры хранения на жизнеспособность семян дикорастущих видов. 3. Семена с морфологическим и морфофизиологическим покоем // Растительные ресурсы. 2017. Вып. 1. С. 39-50.

Поступила в редакцию 29 июня 2017 г.

Левицкая Галина Евгеньевна, Институт биофизики клетки РАН, г. Пущино, Московская область, Российская Федерация, научный сотрудник, e-mail: levitskaya_g@mail.ru

UDC 631.524.821:581.48
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-940-944

RARE SPECIES IN EXPERIMENTAL COLLECTION OF CRYOBANK WILDING SEEDS IN THE INSTITUTE OF CELL BIOPHYSICS OF RAS

© G.E. Levitskaya

Institute of Cell Biophysics of RAS

3 Institutskaya St., Pushchino, Moscow province, Russian Federation, 142290

E-mail: levitskaya_g@mail.ru

Experimental collection of wild plant seeds including rare species is described. The collection was founded for studying the influence of long term storage temperature on seed quality. The taxonomic and ecological composition of the collection, sample description parameters, seed storage conditions, and the method of seed quality monitoring are considered. The results of 12 year quality monitoring of seeds kept at 5, -20, -196 °C (in liquid nitrogen) are shown. It is discovered that lowering the storage temperature does not increase longevity of all orthodox seeds, but, on the contrary, decreases it for some species. It is revealed that seed response on long-term storage at subzero temperatures depends on the type of seed dormancy. The recommendations for temperature long-term storage of seeds of 19 species of plants rare in the Moscow province are given.

Keywords: seeds banks; cryopreservation; seed dormancy; longevity; rare species; storage temperature

REFERENCES

1. Dzyubenko N.I. Vavilovskaya strategiya popolneniya, sokhraneniya i ratsional'nogo ispol'zovaniya geneticheskikh resursov kul'turnykh rasteniy i ikh dikikh rodichey [Vavilov's strategy of recruitment, preservation and rational use of genetic resources of crop plants and their wild relatives]. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii* [Proceedings in the Applied Botany, Genetics and Selection]. St. Petersburg, 2012, vol. 169, pp. 4-40. (In Russian).
2. *Botanic Garden Conservation International: the website*. Available at: www.bgci.org/plant-conservation/seedconservation (accessed 15.05.2017).
3. Smirnov I., Tikhonova V. (eds.). *Mezhdunarodnaya programma botanicheskikh sadov po okhrane rasteniy* [International Program of Botanic Gardens for Plants Protection]. Moscow, 2000, 57 p. (In Russian).
4. *Genebank standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome, FAO, 2014, 182 p.
5. *Svalbard Global Seed Vault*. Available at: www.croptrust.org/our-work/svalbard-global-seed-vault (accessed 15.05.2017).
6. Tikhonova V.L. Dolgovremennoe khranenie semyan [Long-term storage of seeds]. *Fiziologiya rasteniy – Russian Journal of Plant Physiology*, 1999, vol. 46, no. 3, pp. 467-476. (In Russian).
7. Silaeva O.I. Khranenie kollektzii semyan mirovykh rastitel'nykh resursov v usloviyakh nizkikh polozhitel'nykh temperatur – otsenka, sostoyanie, perspektivy [World resources seeds collection storage in the conditions of low positive temperatures – estimation, state, prospects]. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii* [Proceedings in the Applied Botany, Genetics and Selection]. St. Petersburg, 2012, vol. 169, pp. 230-239. (In Russian).
8. Manuil'skiy V.D. *Formirovaniye kriorezistentnosti i ustoychivosti rasteniy k nizkim temperaturam* [Formation of cryopreservation and plant low temperature resistance]. Kiev, 1992, 186 p. (In Russian).
9. Belous A.M., Grishchenko V.I. *Kriobiologiya* [Cryobiology]. Kiev, Naukova Dumka Publ., 1994, 430 p. (In Russian).
10. Stanwood P.C., Bass L.N. Ultracold preservation of seed germplasm. *Plant cold hardiness and freezing stress*. New York, 1978, pp. 361-371.
11. Filipenko G.I. Razvitiye sistemy nizkotemperaturnogo khraneniya i kriokonservatsii genofonda rasteniy v VIR imeni N.I. Vavilova [Low temperature storage development and cryopreservation of plants genetic fund in N.I. Vavilov Research Institute of Plant Industry]. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii* [Proceedings in the Applied Botany, Genetics and Selection]. St. Petersburg, 2007, vol. 164, pp. 263-272. (In Russian).
12. Levitskaya G.E. Biologicheskie kharakteristiki semyan predstaviteley flory yuzhnogo Podmoskov'ya i ikh reaktsiya na kriokonservatsiyu [The biological characteristics of seeds of some species of the flora of the southern of Moscow region and their response to cryoconservation]. *Rastitel'nye resursy – Plant Resources*, 2009, no. 3, pp. 9-30. (In Russian).
13. Walters C., Wheeler L.M., Stanwood P.C. Longevity of cryogenically-stored seeds. *Cryobiol.*, 2004, vol. 48, pp. 229-244.
14. *Krasnaya kniga Moskovskoy oblasti* [Red Data Book of Moscow province]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2008, 828 p. (In Russian).
15. *Krasnaya kniga RSFSR (rasteniya)* [Red Data Book of the RSFSR (Plants)]. Moscow, Rosagropromizdat Publ., 1988, 590 p. (In Russian).
16. Batygina T.B., Vasileva V.E. *Razmnozheniye rasteniy* [Plants Reproduction]. St. Petersburg, Saint Petersburg State University Publ., 2002, 230 p. (In Russian).
17. Nikolaeva M.G. Ekologo-fiziologicheskie osobennosti pokoya i prorstaniya semyan (Itogi issledovaniy za istekshee stoletie) [Ecological and physiological peculiarities of dormancy and seed sprouting (Results of study for the passed out millennium)]. *Botanicheskii zhurnal – Botanic Journal*, 2001, vol. 86, no. 3, pp. 1-14. (In Russian).
18. Levitskaya G.E. Vliyanie temperatury khraneniya na zhiznesposobnost' semyan dikorastushchikh vidov. 1. Semena s vyznuzhdennym pokoem i neglubokim fiziologicheskim pokoem [The influence of the storage temperature on the seeds of wild species. 1. The not-dormant seeds and seeds with non-deep physiological dormancy]. *Rastitel'nye resursy – Plant Resources*, 2014, no. 4, pp. 534-548. (In Russian).
19. Levitskaya G.E. Vliyanie temperatury khraneniya na zhiznesposobnost' semyan dikorastushchikh vidov. 2. Semena s fiziologicheskim pokoem na primere vidov roda *Campanula* (Campanulaceae) [The influence of the storage temperature on the seeds of wild species. 2. Seeds with physiological dormancy in the case of *Campanula* (Campanulaceae) species]. *Rastitel'nye resursy – Plant Resources*, 2015, no. 1, pp. 38-51. (In Russian).
20. Walters C., Hill L.M., Wheeler L.J. Dying while dry: kinetics and mechanisms of deterioration in desiccated organisms. *Integr. Comp. Biol.*, 2005, vol. 45, pp. 751-758.
21. Ballesteros D., Walters C. Detailed characterization of mechanical properties and molecular mobility within dry seed glasses: relevance to the physiology of dry biological systems. *The Plant Journal*, 2011, vol. 68, no. 4, pp. 607-619.
22. Levitskaya G.E. Vliyanie temperatury khraneniya na zhiznesposobnost' semyan dikorastushchikh vidov. 3. Semena s morfologicheskim i morfofiziologicheskim pokoem [The influence of the storage temperature on the seeds of wild species. 3. Seeds with morphological and morphophysiological dormancy]. *Rastitel'nye resursy – Plant Resources*, 2017, no. 1, pp. 39-50. (In Russian).

Received 29 June 2017

Levitskaya Galina Eugenevna, Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Moscow province, Russian Federation, Research Worker, e-mail: levitskaya_g@mail.ru

Для цитирования: Левитская Г.Е. Редкие виды в экспериментальной коллекции семян дикорастущих криобанка Института биофизики клетки Российской академии наук // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 940-944. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-940-944

For citation: Levitskaya G.E. Redkie vidy v eksperimental'noy kollektzii semyan dikorastushchikh kriobanka Instituta biofiziki kletki Rossiyskoy akademii nauk [Rare species in experimental collection of cryobank wilding seeds in the Institute of Cell Biophysics of RAS]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 940-944. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-940-944 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 598.2
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-945-948

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О РЕДКИХ ВИДАХ ПТИЦ, ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

© М.Ю. Лупинос, И.З. Халитов, П.Е. Показаньева, И.М. Раененко

Тюменский государственный университет
625003, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Семакова, 10
E-mail: mariya_lupinos@mail.ru

Приведены новые сведения о численности и распределении редких видов птиц, включенных и рекомендованных к занесению в Красную книгу Тюменской области. Информация о редких видах была получена в ходе проведения мониторинга за состоянием орнитофауны в период 2013–2017 гг. и во время орнитологических экспедиций 2016 г., проведенных в рамках проекта РФФИ мол_а №16-34-00719 «Оценка состояния биоразнообразия и механизмов устойчивости сообществ птиц в трансграничных угодьях России и Казахстана на территории Западной Сибири».

Ключевые слова: Красная книга; редкие виды птиц; Тюменская область

Настоящая статья публикуется нами в преддверии подготовки и выхода в свет нового издания Красной книги Тюменской области и представляет собой сводку данных о редких видах птиц, зарегистрированных во время проведения комплексных орнитологических экспедиций на юге Тюменской области.

Известно, что трансграничные угодья, расположенные с обеих сторон вдоль границы Тюменской области и Казахстана, принадлежат к единому природному комплексу – лесостепной зоне Западно-Сибирской равнины. Сочетание климатических, ландшафтных и гидрологических условий создают здесь уникальные условия для птиц как во время их гнездования, так и во время миграций.

Материал данной статьи был собран в течение 2013–2017 гг. при проведении отдельных орнитологических учетов на территории Тюменской области, а также во время мониторинговых экспедиций 2016 г., осуществляемых в рамках проекта РФФИ мол_а № 16-34-00719 «Оценка состояния биоразнообразия и механизмов устойчивости сообществ птиц в трансграничных угодьях России и Казахстана на территории Западной Сибири». В ходе проведения работ применялась методика маршрутного учета птиц, осуществлялся отлов птиц при помощи паутинных сетей, визуальные регистрации и наблюдения за птицами с использованием 8-кратных биноклей, фотоаппаратов Nikon D7100 с объективом 150–600 мм.

В данное сообщение включены не все редкие виды птиц Тюменской области, а только те из них, по которым мы имеем новые оригинальные сведения. Небольшая часть этих материалов была ранее опубликована [1]. Ниже представлен повидовой обзор наиболее интересных редких видов птиц. Таксономический состав и номенклатура птиц приведены по Л.С. Степаняну [2].

Чернозобая гагара *Gavia arctica* (Linnaeus, 1758) гнездится на всей территории Тюменской области, в лесостепной зоне сравнительно обычна [3].

В период наших исследований на акватории оз. Черное (Армизонский район) чернозобая гагара была отмечена дважды: 28.07.2016 г. – одна взрослая особь отдыхала на воде вблизи берега озера со стороны с. Южно-Дубровное и 30.07.2016 г. – отмечены 1 молодая и 1 взрослая птицы, скрывающиеся среди тростниковых зарослей водоема. На оз. Большое Укузское (Бердюжский район) 31.07.2016 г. вблизи тростниковых займищ водоема отмечены 2 молодые (juv.) гагары в сопровождении 1 взрослой (ad.) птицы.

Кудрявый пеликан *Pelecanus crispus* Bruch, 1832 занесен в Красную книгу Тюменской области, 2 категория редкости [4]. Пеликаны довольно подвижны как в гнездовой, так и в послегнездовой периоды. Они наблюдаются на озерах, среди болот, в полете над открытыми ландшафтами по всему югу Тюменской области [1; 3; 5–7].

В ходе проведенных экспедиционных исследований на территории Армизонского района 28.07.2016 г. отмечено 7 особей кудрявых пеликанов (2 juv. и 5 ad.) – на оз. Черное; 17.08.2016 г. отмечено 16 птиц (10 juv. и 6 ad.) на оз. Няшино. При обследовании орнитофауны Бердюжского района на акватории оз. Большое Укузское 01.08.2016 г. зарегистрированы 8 взрослых птиц, летящих на кормежку, в тростниковых зарослях озера держалось 11 птиц (3 juv. и 8 ad.); вдоль берега оз. Жилое – 1 кудрявый пеликан; на акватории оз. Половинное – 6 взрослых птиц.

Самое большое скопление кудрявых пеликанов, отдыхающих на песчаных отмелях и сплавинах, было отмечено 01.08.2016 г. на ключевой орнитологической территории Тюменской области «Озеро Сиверга» (Казанский район) – 52 птицы (32 juv. и 20 ad.). Также одиночные птицы и группы до 4–5 пеликанов отмечены в Ишимском районе – 04.08.2016 г. на оз. Кислое (4 взрослые особи) и оз. Мergenь (2 взрослые особи). Поскольку численность кудрявого пеликана на территории юга Тюменской области в последние годы увели-

чивается, считаем необходимым перевести вид в региональной Красной книге в 5 категорию редкости – вид, восстанавливающий свою численность.

Лебедь-шипун *Cygnus olor* Gmelin, 1789 в последнее время расширяет область своего распространения в Тюменской области в северном направлении. Неполовозрелые птицы и стаи до нескольких десятков взрослых особей можно встретить практически по всей области [1; 3; 5–7]. Нами 03.08.2017 г. в тростниковых зарослях вдоль оз. Соленое зарегистрированы 2 взрослые особи и 1 особь в ювенильном оперении, что, безусловно, является подтверждением гнездования лебедей в Сладковском районе.

Красноносый нырок *Netta rufina* (Pallas, 1773) включен в Красную книгу Тюменской области как редкий вид. Достоверные данные, характеризующие численность птиц на территории области, свидетельствуют о том, что красноносый нырок является обычным гнездящимся видом лесостепной зоны [3; 5]. Во время проведения наших исследований по югу Тюменской области 4 взрослых красноносых нырка были зарегистрированы 28.07.2016 г. на акватории оз. Черное (Армизонский район) и 75 птиц (52 juv. и 23 ad.) 01.08.2016 г. в тростниковых крепях оз. Большое Уктузское (Бердюжский район).

Обыкновенный осоед *Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758) в настоящее время обитает преимущественно в лесной части региона. Сравнительно обычен в Уватском районе, в подзоне подтаежных лесов и лесостепи редок [3]. 17.08.2016 г. во время проведения автомобильного орнитологического учета Тюмень–Петропавловск на территории Ялуторовского района отмечены 2 взрослые птицы, пролетающие над березово-осиновым лесом.

Следует отметить, что М.Г. Митропольский с соавт. [7] приводят данные о том, что в лесостепной зоне региона обыкновенный осоед встречается лишь на пролете. Однако мы считаем, что эта информация не соответствует действительности. Так, например, Е.С. Баяновым на территории Казанского района, в окрестностях с. Афонькино 02.06.2008 г. была зарегистрирована взрослая особь, проявляющая беспокойство у гнезда [8]. Ситуация усугубляется тем, что гнездовые находки вида на территории региона редки, поэтому считаем необходимым включить обыкновенного осоеда в Красную книгу региона с присвоением 3 категории редкости.

Степной лунь *Circus macrourus* (S.G. Gmelin, 1771) в последние годы весьма обычный, гнездящийся вид лесостепной зоны Тюменской области [1; 3; 5–7]. 17.08.2016 г. на территории Омутинского района наблюдали самца, охотящегося на сельскохозяйственных угодьях.

Луговой лунь *Circus pygargus* (Linnaeus, 1758) занесен в Красную книгу Тюменской области со статусом редкий вид [4]. Встречи с видом зарегистрированы на территории Ялуторовского, Уватского, Бердюжского, Сладковского районов [1; 3; 5; 6]. Нами самка лугового луня отмечена 29.07.2016 г. на территории Армизонского района у оз. Черное. Охотящаяся птица пролетала над тростниковыми зарослями со стороны с. Южно-Дубровное.

Большой подорлик *Aquila clanga* Pallas, 1811 встречается неравномерно по всей территории области, в таежной зоне более редок [4]. В ходе проведенных нами экспедиционных работ молодой и взрослый по-

дорлики были зарегистрированы 03.08.2016 г. парящими над сельскохозяйственными полями вблизи оз. Соленое (Сладковский район). 11.08.2016 г. при проведении автомобильного орнитологического учета Петропавловск–Тюмень на территории Омутинского района была отмечена молодая птица, которая, сидя на столбе среди сельскохозяйственных полей, после прошедшего дождя приводила свое оперение в порядок.

Орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758) является наиболее обычным видом хищных птиц Тюменской области. Гнездится вблизи крупных водоемов от южных границ области до северных [3]. В июне 2015 г. взрослого орлана, запутавшегося в рыболовных сетях в Тобольском районе вблизи с. Мазурово, доставили И.З. Халитову. Орлан-белохвост отмечен 05.07.2016 г. на территории Тюменского района в окрестностях оз. Лебяжье, в колонии серых цапель. Цапли явно проявляли беспокойство и пытались прогнать хищника с гнездовой территории. Также орланов-белохвостов отмечали: 27.07.2016 г. в природном парке «Марьино ущелье» (Истеский район); 01.08.2016 г. над оз. Большое Уктузское (Бердюжский район) парили 2 взрослые птицы; 03.08.2016 г. в березово-осиновом лесу вблизи оз. Соленое (Сладковский район). При проведении акции «Международные дни наблюдения птиц – 2016», инициированной Тюменским отделением Союза охраны птиц России (СОПР), молодой орлан-белохвост был отмечен 01.10.2016 г. на сельскохозяйственных полях вблизи пос. Каскара (Тюменский район).

Сапсан *Falco peregrinus* Tunstall, 1771 в настоящее время встречается на юге Тюменской области во время сезонных миграций. Однако в августе 2015 г. молодого сапсана мы отмечали в окрестностях с. Кулаково (Тюменский район), а 16.11.2015 г. молодого сапсана в г. Тюмени на балконе жилого дома обнаружила М. Боева, однако птицу спасти не удалось. Не ясен характер пребывания этой особи на территории города. 15.01.2017 г. при проведении акции СОПР по учету численности водоплавающих птиц «Серая шейка – 2017» И.З. Халитов зарегистрировал на незамерзающих водоемах вблизи с. Зайково (Тюменский район) сапсана, охотящегося на крякв.

Ходулочник *Himantopus himantopus* Linnaeus, 1758 занесен в Красную книгу Тюменской области со статусом редкий вид [4]. Гнездится по всей лесостепной зоне Тюменской области [1; 3; 5–7]. Нами значительные скопления куликов были отмечены на оз. Сиверга 01.08.2016 г. – 63 особи (21 juv., 42 ad.), на оз. Соленое (Сладковский район) 03.08.2016 г. – 26 особей (9 juv., 17 ad.). На оз. Большое Утузское (Бердюжский район) 15.07.2016 г. нами найдена новая гнездования колония куликов, располагающаяся в непосредственной близости от колонии речных крачек. В.П. Порошин и К.В. Граждан наблюдали взрослых и молодых ходулочников летом 2015 г. на территории г. Тюмени, вблизи болота у ТЭЦ-2.

Шилоклювка *Recurvirostra avoseta* Linnaeus, 1758 занесена в Красную книгу Тюменской области со статусом редкий вид [4]. Крупным местом гнездования вида в Тюменской области является оз. Сиверга (Казанский район) [1; 3; 6]. В ходе проведенных орнитологических учетов 01.08.2016 г. на этом озере отмечены скопления птиц, состоящие из 28 взрослых особей вместе с 56 птицами в ювенильном оперении.

Черноголовый хохотун *Larus ichthyæetus* Pallas, 1773 залетает в некоторые южные районы Тюменской

области. Нами 2 взрослые особи были зарегистрированы 01.08.2016 г. на территории Бердюжского района вблизи оз. Большое Уктузское на вспаханных сельскохозяйственных полях в стае барабинских чаек. На оз. Сиверга по мелководным участкам водоема и на песчаных отмелях мы наблюдали 3 взрослых и 2 молодые особи.

Филин *Bubo bubo* (Linnaeus, 1758) широко распространен по территории Тюменской области, однако, всюду является крайне редким видом. Фактов гнездования птиц в регионе известно немного [3]. В июне 2013 г. с территории Яркового района в Институт биологии ТюмГУ был доставлен филин, сбитый автомобилем. Еще одного взрослого филина, обнаруженного под столбом с высоковольтным напряжением в Упоровском районе вблизи с. Суерка, доставили И.З. Халитову в октябре 2016 г.

Сплюшка *Otus scops* (Linnaeus, 1758) является гнездящимся видом юга Тюменской области, с тенденцией увеличения численности. При проведении учебной студенческой практики по зоологии позвоночных животных 21–22 мая 2017 г. на биостанции «Озеро Кучак» (Нижнетавдинский район) в сосново-березовом лесу отмечены орнитологами Института биологии ТюмГУ в дневные и сумеречные часы 2 активно вокализирующих самца.

Серый сорокопут *Lanius excubitor* Linnaeus, 1758 мозаично распространен по югу Тюменской области [1; 3; 6; 7]. В период наших исследований серые сорокопуты были отмечены: 02.08.2016 г. вблизи оз. Соленое (Сладковский район) на заболоченных участках вдоль автомобильной дороги – 1 взрослая особь; 03.08.2016 г. вблизи оз. Большой Куртал отметили сидящих на ЛЭП 2 птиц (1 juv., 1 ad.); 10.08.2016 г. на заболоченном

участке с усыхающим древостоем вблизи с. Орлово (Армизонский район) наблюдали 1 сорокопута.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Лупинос М.Ю., Мардонова Л.Б., Митропольский М.Г., Показаньева П.Е., Раененко И.М., Шарфутдинов И.Г., Гашев С.Н.* Новые данные по охраняемым видам высших позвоночных на юге Тюменской области // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2016. Т. 2. № 4. С. 33–47.
2. *Степанян Л.С.* Конспект орнитологической фауны СССР. М.: Наука, 1990. 727 с.
3. *Тарасов В.В., Примак И.В.* К состоянию видов птиц, включенных в первое издание Красной книги Тюменской области // Материалы ко второму изданию Красной книги Тюменской области. Тюмень: ТюменНИИгипрогаз, 2013. С. 101–124.
4. Красная книга Тюменской области: Животные, растения, грибы. Екатеринбург, 2004. 496 с.
5. *Баянов Е.С.* Встречи видов, внесенных в Красную книгу Тюменской области // Материалы ко второму изданию Красной книги Тюменской области. Тюмень: ТюменНИИгипрогаз, 2013. С. 17–33.
6. *Гашев С.Н., Климов Ю.П., Низовцев Д.С., Парфенов А.Д., Раененко И.М., Синицын В.В., Шаповалов С.И., Шарфутдинов И.Г.* О новых встречах редких видов наземных позвоночных животных на территории юга Тюменской области // Материалы ко второму изданию Красной книги Тюменской области. Тюмень: ТюменНИИгипрогаз, 2013. С. 52–70.
7. *Митропольский М.Г., Мардонова Л.Б., Шарфутдинов И.Г.* Материалы по орнитофауне озер Тоболо-Ишимской лесостепи Тюменской области // Фауна Урала и Сибири. Екатеринбург, 2015. № 2. С. 136–144.
8. *Баянов Е.С.* Некоторые находки редких видов животных и растений // Материалы ко второму изданию Красной книги Тюменской области. Тюмень: ТюменНИИгипрогаз, 2013. С. 34–38.

БЛАГОДАРНОСТИ: Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках инициативного научного проекта № 16-34-00719.

Поступила в редакцию 29 июня 2017 г.

Лупинос Мария Юрьевна, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и эволюционной экологии животных, e-mail: mariya_lupinos@mail.ru
Халитов Ильнур Загирович, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Российская Федерация, зав. Зоологическим музеем института биологии, e-mail: tro-fish@yandex.ru

Показаньева Полина Евгеньевна, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Российская Федерация, студентка института биологии, e-mail: pokazanevapolina@mail.ru

Раененко Илья Михайлович, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Российская Федерация, научный сотрудник Зоологического музея института биологии, e-mail: tro-fish@yandex.ru

Для цитирования: Лупинос М.Ю., Халитов И.З., Показаньева П.Е., Раененко И.М. Новые сведения о редких видах птиц, обитающих на территории юга Тюменской области // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 945–948. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-945-948

For citation: Lupinos M.Y., Khalitov I.Z., Pokazaneva P.E., Raenenko I.M. Novye svedeniya o redkikh vidakh ptits, obitayushchikh na territorii yuga Tyumenskoy oblasti [New data on rare species of the birds living in the south of the Tyumen province]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 945–948. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-945-948 (In Russian, Abstr. in Engl.).

NEW DATA ON RARE SPECIES OF THE BIRDS LIVING IN THE SOUTH OF THE TYUMEN PROVINCE

© M.Y. Lupinos, I.Z. Khalitov, P.E. Pokazaneva, I.M. Raenenko

Tyumen State University

10 Semakova St., Tyumen, Russian Federation, 625003

E-mail: mariya_lupinos@mail.ru

New data on numbers and distribution of rare species of birds are presented. These birds are recommended for entering in the Red Data Book of the Tyumen province. Information on rare species is obtained during monitoring on condition of avifauna in 2013–2017 and during the ornithological expeditions of 2016. Expeditions were conducted within the project of the Russian Federal Basic Research of mol_a no.16-34-00719 “Assessment of a condition of a biodiversity and mechanisms of stability of communities of birds in cross-border grounds of Russia and Kazakhstan in the territory of Western Siberia”.

Keywords: Red Data Book; rare species of birds; Tyumen province

REFERENCES

1. Lupinos M.Yu., Mardonova L.B., Mitropolskiy M.G., Pokazaneva P.E., Raenenko I.M., Sharfutdinov I.G., Gashev S.N. Novye dannye po okhranyaemym vidam vysshikh pozvonochnykh na yuge Tyumenskoy oblasti [New Data on Protected Species of the Higher Vertebrate in the South of the Tyumen Region]. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekologiya i prirodopol'zovanie – UT Research Journal. Natural Resource Use and Ecology*, 2016, vol. 2, no. 4, pp. 33–47. (In Russian).
2. Stepanyan L.S. *Konspekt ornitologicheskoy fauny SSSR* [Synopsis of the Ornithological Fauna of the USSR]. Moscow, Nauka Publ., 1990, 727 p. (In Russian).
3. Tarasov V.V., Primak I.V. K sostoyaniyu vidov ptits, vklyuchennykh v pervoe izdanie Krasnoy knigi Tyumenskoy oblasti [To state of birds species included in the first edition of the Red Data Book of the Tyumen region]. *Materialy ko vtoromu izdaniyu Krasnoy knigi Tyumenskoy oblasti* [Materials on the Second Edition of the Red Data Book of the Tyumen Region]. Tyumen, LLC “TyumenNIlgiprogas”, 2013, pp. 101–124. (In Russian).
4. *Krasnaya kniga Tyumenskoy oblasti: Zhivotnye, rasteniya, griby* [Red Data Book of the Tyumen Region: Animals, Plants, Fungi]. Yekaterinburg, 2004, 496 p. (In Russian).
5. Bayanov E.S. Vstrechi vidov, vnesennykh v Krasnyuyu knigu Tyumenskoy oblasti [Finding of species listed in the Red Data Book of the Tyumen Region]. *Materialy ko vtoromu izdaniyu Krasnoy knigi Tyumenskoy oblasti* [Proceedings for the Second Edition of the Red Data Book of the Tyumen Region]. Tyumen, LLC “TyumenNIlgiprogas”, 2013, pp. 17–33. (In Russian).
6. Gashev S.N., Klimov Yu.P., Nizovtsev D.S., Parfenov A.D., Raenenko I.M., Sinitin V.V., Shapovalov S.I., Sharafutdinov I.G. O novykh vstrechakh redkikh vidov nazemnykh pozvonochnykh zhivotnykh na territorii yuga Tyumenskoy oblasti [About new appointments of rare species of terrestrial vertebrates in the territory of the south of Tyumen region]. *Materialy ko vtoromu izdaniyu Krasnoy knigi Tyumenskoy oblasti* [Proceedings for the Second Edition of the Red Data Book of the Tyumen Region]. Tyumen, LLC “TyumenNIlgiprogas”, 2013, pp. 52–70. (In Russian).
7. Mitropolskiy M.G., Mardonova L.B., Sharafutdinov I.G. Materialy po ornitofaune ozer Tobolo-Ishimskoy lesostepi Tyumenskoy oblasti [Materials for avifauna of lakes of Tobolo-Ishim forest-steppe, the south of the Tyumen region]. *Fauna Urala i Sibiri* [The Fauna of the Urals and Siberia]. Yekaterinburg, 2015, no. 2, pp. 136–144. (In Russian).
8. Bayanov E.S. Nekotorye nakhodki redkikh vidov zhivotnykh i rasteniy [Some record of rare plants and animals]. *Materialy ko vtoromu izdaniyu Krasnoy knigi Tyumenskoy oblasti* [Proceedings for the Second Edition of the Red Data Book of the Tyumen Region]. Tyumen, LLC “TyumenNIlgiprogas”, 2013, pp. 34–38. (In Russian).

ACKNOWLEDGEMENTS: Work was carried out by the financial support of RFBR within the framework of initiative scientific project no. 16-44-910536.

Received 29 June 2017

Lupinos Maria Yurevna, Tyumen State University, Tyumen, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor of Zoology and Evolutionary Ecology of Animals Department, e-mail: mariya_lupinos@mail.ru

Khalitov Ilnur Zagirovich, Tyumen State University, Tyumen, Russian Federation, Head of Zoological Museum of Biology Institute, e-mail: tro-fish@yandex.ru

Pokazaneva Polina Evgenevna, Tyumen State University, Tyumen, Russian Federation, Student of Biology Institute, e-mail: pokazanevapolina@mail.ru

Raenenko Ilya Mihailovich, Tyumen State University, Tyumen, Russian Federation, Research Worker of Zoological Museum of Biology Institute, e-mail: tro-fish@yandex.ru

УДК 574.34
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-949-954

СОЗОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ (ЦВЕТКОВЫХ) РАСТЕНИЙ, ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ

© И.О. Лысенко¹⁾, А.В. Лысенко²⁾

¹⁾ Ставропольский государственный аграрный университет
355017, Российская Федерация, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12
E-mail: stepnaykleopatra@yandex.ru

²⁾ Северо-Кавказский федеральный университет
355009, Российская Федерация, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1
E-mail: lysencostav@yandex.ru

Тенденция сокращения биологического разнообразия диктует необходимость наиболее полной и точной оценки его состояния. Проведен созологический анализ покрытосеменных (цветковых) растений, занесенных в Красную книгу Карачаево-Черкесской Республики. Установлено, что 23 % видов правомерно отнесены к принятым в Красной книге Карачаево-Черкесской Республики категориям статуса. По двум видам – *Iris pumila* и *Fritillaria lagodechiana* – статус повышен. Для большинства видов (73 %) охраняемых растений рекомендовано повышение статуса на одну или две категории.

Ключевые слова: исчезающие виды; Красная книга; охраняемые растения; редкие виды; созологический анализ

ВВЕДЕНИЕ

Как показывают многочисленные наблюдения, наиболее уязвимым компонентом биологического разнообразия, претерпевающим отрицательную динамику под действием антропогенного пресса, являются представители растительного мира. По данным Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП), около 25 тыс. видов сосудистых растений (10 % видов данной группы) нуждаются в охране [1].

Для накопления и использования информации, способствующей сохранению редких и исчезающих видов растений, их заносят в специализированные кадастровые списки, опубликованные в виде Красных книг.

В большинстве субъектов Российской Федерации уже изданы региональные Красные книги. Отсутствие единого подхода к включению видов в региональные Красные книги затрудняет их создание, искажает приведенные в них сведения [2]. Анализ Красных книг регионов Российской Федерации свидетельствует о том, что часто в списки охраняемых попадают виды редких адвентивных, сорных и культивируемых растений, а также таксономически плохо обособленные виды и виды, не являющиеся эндемиками или субэндемиками для региона. Отмечены случаи включения в Красные книги редких видов естественных биотопов, в то время когда они широко представлены на антропогенных местообитаниях [3–4].

Эти и другие причины обуславливают актуальность изучаемой проблемы, необходимость проведения исследований состояния популяций охраняемых растений, осуществления критического анализа списка редких и нуждающихся в охране видов, занесенных в Красную Книгу Карачаево-Черкесской Республики и других регионов России.

Важным видом анализа флористических систем и их отдельных компонентов, наряду с систематическим, географическим, биологическим и экологическим, является созологический, который позволяет выявить редкие и охраняемые виды в составе флоры конкретной территории и, тем самым, не только оценить репрезентативность и природоохранную значимость флоры конкретного региона, но и создает предпосылки для применения в региональном редлистинге, формирования (или корректировки) перечня охраняемых видов, установления их природоохранного статуса.

На необходимость применения созологических методов в охране редких видов растений неоднократно указывалось различными специалистами [5–6].

Цель исследований: проведение созологического анализа покрытосеменных (цветковых) растений, занесенных в Красную книгу Карачаево-Черкесской Республики для корректировки перечня охраняемых видов, уточнения их природоохранного статуса.

Объект исследования – покрытосеменные (цветковые) растения, занесенные в Красную книгу Карачаево-Черкесской Республики. Первое официальное издание Красной книги Карачаево-Черкесской Республики вышло в 2013 г. и включает 179 видов растений и грибов, из которых 94 вида растений относятся к покрытосеменным.

Несмотря на то, что в настоящее время ряд ученых занимается изучением региональных Красных книг, этот вопрос освещен недостаточно [7–8].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Созологический анализ производился согласно общепринятой методике С.В. Саксонова и Г.С. Розенберга [9] с небольшими авторскими изменениями.

Анализ соэологических признаков покрытосеменных (цветковых) растений проводился на основании материалов Красной книги Карачаево-Черкесской Республики [10].

При работе над уточнением списка и обоснованием необходимости охраны тех или иных таксонов придерживались методических рекомендаций по ведению Красной книги субъекта Российской Федерации [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из 94 видов покрытосеменных растений, занесенных в Красную книгу Карачаево-Черкесской Республики, проанализировано 44 вида, представленные 14 семействами (Амариллисовые *Amaryllidaceae* – 1 вид, Касатиковые *Iridaceae* – 5, Лилейные *Liliaceae* – 7, Орхидные *Orchidaceae* – 14, Колокольчиковые *Campanulaceae* – 1, Ворсянковые *Dipsacaceae* – 1, Губоцветные *Lamiaceae* – 1, Льновые *Linaceae* – 1, Пионовые *Paeoniaceae* – 4, Первоцветные *Primulaceae* – 1, Лютиковые *Ranunculaceae* – 5, Розовые *Rosaceae* – 1, Пасленовые *Solanaceae* – 1). Данный выбор обусловлен их биологическими и экологическими особенностями. Это в основном виды, относящиеся к весенним и осенним эфемероидам, а также виды, имеющие важное народно-хозяйственное значение, испытывающие мощный антропогенный пресс – красивоцветущие и лекарственные.

Интегральную соэологическую оценку видов получали умножением каждой балльной оценки на вес соответствующего признака, далее суммировали результаты.

Используя оценочную шкалу С.В. Саксонова и Г.С. Розенберга [9], оценивали правомерность отнесения конкретного вида к той или иной категории природоохранного статуса.

Полученная в результате анализа оценочная матрица растений, занесенных в Красную книгу Карачаево-Черкесской Республики, позволяет приблизительно

оценить их текущий природоохранный статус, дать рекомендации по оптимизации ее содержания, выявить виды с наибольшей угрозой исчезновения.

В результате проведенного анализа установлено, что примерно 23 % видов, по нашему мнению, правомерно отнесены к принятым в Красной книге Карачаево-Черкесской Республики категориям статуса (табл. 1, 2).

Всего двум видам (*Iris pumila* и *Fritillaria lagodechiana*), на наш взгляд, оценка статуса завышена, им можно присвоить вторую категорию вместо первой.

Для большинства видов (73 %) охраняемых растений мы бы рекомендовали повышение статуса на одну, а в некоторых случаях (*Anacamptis pyramidalis*, *Cephalanthera longifolia*, *Linum flavum*, *Paeonia arietina*, *Paeonia caucasica*) и на две категории (табл. 1, 2).

Таким образом, крайне необходимо уделить особое внимание изучению видов растений, занесенных в Красную книгу Карачаево-Черкесской Республики, природоохранный статус которых в настоящее время неоправданно занижен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного соэологического анализа установлено, что 23 % видов правомерно отнесены к принятым в Красной книге Карачаево-Черкесской Республики категориям статуса. По двум видам – *Iris pumila* и *Fritillaria lagodechiana* – статус завышен. Для большинства (73 %) видов охраняемых растений рекомендовано повышение статуса на одну или две категории.

В целом, анализ статей Красной книги Карачаево-Черкесской Республики, посвященных видам цветковых растений, свидетельствует о недостаточно высоком уровне подготовки очерков, для 34 видов установлено несоответствие позиции авторов и данных, полученных нами в результате соэологического анализа в выявлении статуса.

Таблица 1

Список покрытосеменных (цветковых) растений, занесенных в Красную книгу Карачаево-Черкесской Республики с указанием категории принятого статуса и статуса, рекомендованного в результате проведенного анализа

№ п/п	Название вида	Принятый статус	Категория редкости	
			принятая	рекомендуемая
1	2	3	4	5
1	Подснежник альпийский (<i>Galanthus alpinus</i> Sosn.)	Редкий вид	III	II
2	Шафран долинный (<i>Crocus vallicola</i> Herb.)	Редкий вид	III	II
3	Ирис безлистный (<i>Iris aphylla</i> L.)	Сокращающийся в численности (уязвимый) вид	II	II
4	Касатик солелюбивый (<i>Iris halophila</i> Pall.)	Редкий вид	III	II
5	Касатик понтийский (<i>Iris pontica</i> Zapal.)	Редкий вид	III	II
6	Касатик низкий (<i>Iris pumila</i> L.)	Находящийся под угрозой исчезновения вид	I	II
7	Лук медвежий (<i>Allium ursinum</i> L.)	Редкий вид	III	II
8	Безвременник великолепный (<i>Colchicum speciosum</i> Steven)	Редкий вид	III	II
9	Рябчик лагодехский (<i>Fritillaria lagodechiana</i> Kharkev.)	Находящийся под угрозой исчезновения вид	I	II
10	Лилия Кессельринга (<i>Lilium kesselringianum</i> Misch.)	Редкий вид	III	II

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
11	Лилия однобратственная (<i>Lilium monadelphum</i> M. Bieb.)	Редкий вид	III	III
12	Мускари голубой (<i>Muscari coeruleum</i> Losinsk.)	Редкий вид	III	II
13	Тюльпан Липского (<i>Tulipa lipskyi</i> Grossh.)	Вероятно исчезнувший таксон	0	0
14	Анакамптис пирамидальный (<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.)	Сокращающийся в численности (уязвимый) вид	II	0
15	Пыльцеголовник крупноцветковый (<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce)	Редкий вид	III	II
16	Пыльцеголовник длиннолистный (<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch)	Редкий вид	III	I
17	Пыльцеголовник красный (<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.)	Редкий вид	III	II
18	Пальчатокоренник Дюрвиля (<i>Dactylorhiza urvilleana</i> (Steud.) H. Baumann & Kunkele)	Редкий вид	III	III
19	Надбородник безлистный (<i>Epipogium aphyllum</i> Sw.)	Сокращающийся в численности (уязвимый) вид	II	II
20	Лимодорум недоразвитый (<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.)	Сокращающийся в численности (уязвимый) вид	II	I
21	Ятрышник клопоносный (<i>Orchis coriophora</i> L.)	Находящийся под угрозой исчезновения вид	I	I
22	Ятрышник мужской (<i>Orchis mascula</i> (L.) L.)	Сокращающийся в численности (уязвимый) вид	II	I
23	Ятрышник шлемоносный (<i>Orchis militaris</i> L.)	Редкий вид	III	II
24	Ятрышник раскрашенный (<i>Orchis picta</i> Loisel.)	Редкий вид	III	II
25	Ятрышник трехзубчатый (<i>Orchis tridentata</i> Scop.)	Редкий вид	III	II
26	Ятрышник обожженный (<i>Orchis ustulata</i> L.)	Находящийся под угрозой исчезновения вид	I	I
27	Траунштейнера сферическая (<i>Traunsteinera sphaerica</i> (M. Bieb.) Schltr.)	Редкий вид	III	III
28	Колокольчик Стевена (<i>Campanula stevenii</i> M. Bieb.)	Редкий вид	III	II
29	Сивец луговой (<i>Succisa pratensis</i> Moench)	Редкий вид	III	II
30	Тимьян красивенький (<i>Thymus pulchellus</i> C.A. Mey.)	Сокращающийся в численности (уязвимый) вид	II	II
31	Вавиловия прекрасная (<i>Vavilovia formosa</i> (Steven) Fed.)	Находящийся под угрозой исчезновения вид	I	0
32	Лен желтый (<i>Linum flavum</i> L.)	Редкий вид	III	I
33	Пион баранорогий (<i>Paeonia arietina</i> G. Anderson)	Редкий вид	III	I
34	Пион кавказский (<i>Paeonia caucasica</i> (Schipcz.) Schipcz.)	Редкий вид	III	I
35	Пион тонколиственный (<i>Paeonia tenuifolia</i> L.)	Редкий вид	III	II
36	Пион Виттмана (<i>Paeonia wittmanniana</i> Hartwiss ex Lindl.)	Сокращающийся в численности (уязвимый) вид	I	I
37	Первоцвет почколиственный (<i>Primula renifolia</i> Volgunov)	Сокращающийся в численности (уязвимый) вид	II	I
38	Адонис весенний (<i>Adonis vernalis</i> L.)	Редкий вид	III	II
39	Ветреница лесная (<i>Anemone sylvestris</i> L.)	Редкий вид	III	II
40	Ломонос цельнолистный (<i>Clematis integrifolia</i> L.)	Редкий вид	III	II
41	Ломонос чинолистный (<i>Clematis lathyrifolia</i> Besser ex Rchb.)	Редкий вид	III	II
42	Морозник восточный (<i>Helleborus orientalis</i> Lam.)	Редкий вид	III	II
43	Лапчатка болотная (сабельник) (<i>Potentilla palustris</i> L.)	Редкий вид	III	II
44	Красавка белладонна (<i>Atropa belladonna</i> L.)	Редкий вид	III	II

Результаты созологического анализа

Состояние вида	Индекс	Информация о видах	
		Число видов	Названия видов
Не вызывает опасения или вызывает незначительные опасения	34–79	3	Граушштейнера сферическая (<i>Traunsteinera sphaerica</i> (M. Bieb.) Schltr.), лилия однобратственная (<i>Lilium monadelphum</i> M. Bieb.), пальчатокоренник Дюрвиля (<i>Dactylorhiza urvilleana</i> (Steud.))
Вызывает серьезные опасения	80–99	28	Подснежник альпийский (<i>Galanthus alpinus</i> Sosn.), шафран долинный (<i>Crocus vallicola</i> Herb.), ирис безлистный (<i>Iris aphylla</i> L.), касатик солелюбивый (<i>Iris halophila</i> Pall.), касатик понтийский (<i>Iris pontica</i> Zapal.), касатик низкий (<i>Iris pumila</i> L.), лук медвежий (<i>Allium ursinum</i> L.), безвременник великолепный (<i>Colchicum speciosum</i> Steven), рябчик лагодехский (<i>Fritillaria lagodechiana</i> Kharkev.), лилия Кессельринга (<i>Lilium kesselringianum</i> Miscz.), мускари голубой (<i>Muscari coeruleum</i> Losinsk.), пыльцеголовник красный (<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.), надбородник безлистный (<i>Epipogium aphyllum</i> Sw.), ятрышник шлемоносный (<i>Orchis militaris</i> L.), ятрышник раскрашенный (<i>Orchis picta</i> Loisel.), ятрышник трехзубчатый (<i>Orchis tridentata</i> Scop.), колокольчик Стевена (<i>Campanula stevenii</i> M. Bieb.), сивец луговой (<i>Succisa pratensis</i> Moench), тимьян красивенький (<i>Thymus pulchellus</i> C.A. Mey.), пион тонколистный (<i>Paeonia tenuifolia</i> L.), адонис весенний (<i>Adonis vernalis</i> L.), ветреница лесная (<i>Anemone sylvestris</i> L.), ломонос цельнолистный (<i>Clematis integrifolia</i> L.), ломонос чинолистный (<i>Clematis lathyrifolia</i> Besser ex Rchb.), морозник восточный (<i>Helleborus orientalis</i> Lam.), лапчатка болотная (сабельник) (<i>Potentilla palustris</i> L.), красавка белладонна (<i>Atropa belladonna</i> L.), пыльцеголовник крупноцветковый (<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce)
Находится под угрозой, редкие виды	100–119	10	Лимодорум недоразвитый (<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.), лен желтый (<i>Linum flavum</i> L.), пион баранорогий (<i>Paeonia arietina</i> G. Anderson), пион кавказский (<i>Paeonia caucasica</i> (Schipcz.) Schipcz.), пион Виттмана (<i>Paeonia wittmanniana</i> Hartwiss ex Lindl.), пыльцеголовник длиннолистный (<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch), ятрышник клопоносный (<i>Orchis coriophora</i> L.), ятрышник мужской (<i>Orchis mascula</i> (L.) L.), ятрышник обожженный (<i>Orchis ustulata</i> L.), первоцвет почколистный (<i>Primula renifolia</i> Volgunov)
Исчезающие виды	120–136	3	Тюльпан Липского (<i>Tulipa lipskyi</i> Grossh.), анакампис пирамидальный (<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.), вавилония прекрасная (<i>Vavilovia formosa</i> (Steven) Fed.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимухин И.Н. Научные основы сохранения редких видов сосудистых растений Западнокавказского биосферного региона: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сочи, 2003.
2. Захаров В.Д. Применение созологического анализа при определении степени уязвимости редких птиц Челябинской области // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т. 13. № 1 (5). С. 1102-1105.
3. Арутюнова Л.Н. К истории охраны растений в Республике Северная Осетия // Актуальные проблемы современной науки: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Уфа, 2013. С. 40-43.
4. Арутюнова Л.Н. Эколого-ценотический анализ флоры охраняемых растений Юга России // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2015. № 1. С. 6-14.
5. Воткальчук Е.А. Созологический анализ флоры Вигорлат-Гутинского хребта (Украинские Карпаты) // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2015. Т. 9. № 1. С. 102-111.
6. Мялик А.Н., Галуц О.А. Созологический анализ флоры Белорусского Полесья // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. 2016. № 1. С. 8-16.
7. Арутюнова Л.Н. Географический анализ флоры охраняемых растений Юга России // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 609.
8. Арутюнова Л.Н. Систематический анализ флоры охраняемых растений Юга России // Биоразнообразие, биоресурсы, биотехнологии и здоровье населения Северо-Кавказского региона: материалы 3 ежегодной науч.-практ. конф. «Университетская наука – региону», посвящ. 85-летию Северо-Кавказского федерального университета. Ставрополь, 2015. С. 221-228.
9. Саксонов С.В., Розенберг Г.С. Организационные и методические аспекты ведения региональных Красных книг. Тольятти: Ин-т экологии Волжского бассейна, 2000. 164 с.
10. Красная книга Карачаево-Черкесской Республики / пред. ред. колл. В.Г. Онищенко. Черкесск: Нартиздат, 2013. 360 с.
11. Методические рекомендации по ведению Красной книги субъекта Российской Федерации. М.: Минприроды России, 2006. 20 с.

Поступила в редакцию 29 июня 2017 г.

Лысенко Изольда Олеговна, Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь, Российская Федерация, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры экологии и ландшафтного строительства, e-mail: stepnaykleopatra@yandex.ru

Лысенко Алексей Владимирович, Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Российская Федерация, доктор географических наук, доцент, зав. кафедрой ландшафтоведения и кадастров, e-mail: lysencostav@yandex.ru

UDC 574.34

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-949-954

SOZOLOGICAL ANALYSIS OF ANGIOSPERM (FLOWERING PLANTS) FROM RED DATA BOOK OF KARACHAY-CHERKESS REPUBLIC

© I.O. Lysenko¹⁾, A.V. Lysenko²⁾¹⁾ Stavropol State Agrarian University

12 Zootekhnicheskii Ln., Stavropol, Russian Federation, 355017

E-mail: stepnaykleopatra@yandex.ru

²⁾ North-Caucasus Federal University

12 Zootekhnicheskii Ln., Stavropol, Russian Federation, 355017

E-mail: lysencostav@yandex.ru

The trend of declining of biodiversity necessitates the most complete and accurate assessment of its condition are considered. Sozological analysis of angiosperms (flowering plants) which are in the Red Data Book of Karachay-Cherkess Republic is carried out. It is established that 23 % of species have correct status in Red Data Book of Karachay-Cherkess Republic. Two species *Iris pumila* and *Fritillaria lagodechiana* have the overstated status. For the most species (73 %) of protected plants it is recommended to up-grade their statuses for one or two categories.

Keywords: endangered species; Red Data Book; protected plants; rare species; sozological analysis

REFERENCES

1. Timukhin I.N. *Nauchnye osnovy sokhraneniya redkikh vidov sosudistykh rasteniy Zapadnokavkazskogo biosfernogo regiona: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Scientific Basements of Rare Species of Vascular Plants of Western Caucasian Biosphere Region. Cand. biol. sci. diss. abstr.]. Sochi, 2003. (In Russian).
2. Zakharov V.D. *Primenenie sozologicheskogo analiza pri opredelenii stepeni uyazvimosti redkikh ptits Chelyabinskoy oblasti* [Application of sozological analysis at definition of vulnerability degree of rare birds in Chelyabinsk oblast]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk – Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2011, vol. 13, no. 1 (5), pp. 1102-1105. (In Russian).
3. Arutyunova L.N. *K istorii okhrany rasteniy v Respublike Severnaya Osetiya* [On the history of plants protection in the Republic of North Ossetia]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktual'nye problemy sovremennoy nauki»* [Proceedings of International Scientific-Practical Conference "Relevant Problems of Modern Science"]. Ufa, 2013, pp. 40-43. (In Russian).
4. Arutyunova L.N. *Ekologo-tsenoticheskiy analiz flory okhranyaemykh rasteniy Yuga Rossii* [Ecological-coenotic analysis of flora of protected plants in the South of Russia]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki – Bulletin MSRU. Series "Natural sciences"*, 2015, no. 1, pp. 6-14. (In Russian).
5. Votkalchuk E.A. *Sozologicheskii analiz flory Vigorlat-Gutinskogo khrebta (Ukrainskie Karpaty)* [Sozological analysis of flora of Vihorlat-Gutin Area]. *Fitoraznoobrazie Vostochnoy Evropy – Phytodiversity of Eastern Europe*, 2015, vol. 9, no. 1, pp. 102-111. (In Russian).
6. Myalik A.N., Galuts O.A. *Sozologicheskii analiz flory Belorusskogo Poles'ya* [Sozological analysis of Belorussian Polesye flora]. *Vestnik Polesskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya prirodoovedcheskikh nauk – Bulletin Of Polessky State University. Series In Natural Sciences*, 2016, no. 1, pp. 8-16. (In Russian).
7. Arutyunova L.N. *Geograficheskii analiz flory okhranyaemykh rasteniy Yuga Rossii* [Geographical analysis of the flora of the protected plants of the South of Russia]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya – Modern Problems of Science and Education*, 2015, no. 3, p. 609. (In Russian).
8. Arutyunova L.N. *Sistematicheskii analiz flory okhranyaemykh rasteniy Yuga Rossii* [Systematic analysis of protected plants flora of the South of Russia]. *Materialy 3 ezhegodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Universitetskaya nauka – regionu», posvyashchennoy 85-letiyu Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta «Bioraznoobrazie, bioresursy, biotekhnologii i zdorov'e naseleniya Severo-Kavkazskogo regiona»* [Materials of 3rd Annual Scientific-Practical Conference "University Science to the Region", Devoted to 85th Anniversary of North Caucasian Federal University "Biodiversity, Bioresources, Biotechnologies and Population Health of North Caucasian Region"]. Stavropol, 2015, pp. 221-228. (In Russian).

9. Saksonov S.V., Rozenberg G.S. *Organizatsionnye i metodicheskie aspekty vedeniya regional'nykh Krasnykh knig* [Organizational and Methodological Aspects of Regional Red Data Books Guidance]. Tolyatti, Institute of Ecology of Volga basin Publ., 2000, 164 p. (In Russian).
10. Onipchenko V.G. (chairman of the editorial board). *Krasnaya kniga Karachaevo-Cherkesskoy Respubliki* [Red Data Book of Karachay-Cherkessia Republic]. Cherkessk, Nartizdat Publ., 2013, 360 p. (In Russian).
11. *Metodicheskie rekomendatsii po vedeniyu Krasnoy knigi sub"ekta Rossiyskoy Federatsii* [Methodological Recommendations for Red Data Book Guidance of the Subject of Russian Federation]. Moscow, Ministry of Natural Resources and the Environment of the Russian Federation, 2006, 20 p. (In Russian).

Received 29 June 2017

Lysenko Izolda Olegovna, Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russian Federation, Doctor of Biology, Associate Professor, Professor of Ecology and Landscape Construction Department, e-mail: stepnaykleopatra@yandex.ru

Lysenko Aleksey Vladimirovich, North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russian Federation, Doctor of Geography, Associate Professor, Head of Landscape Studies and Inventories Department, e-mail: lysencostav@yandex.ru

Для цитирования: Лысенко И.О., Лысенко А.В. Созологический анализ покрытосеменных (цветковых) растений, занесенных в Красную книгу Карачаево-Черкесской Республики // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 949-954. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-949-954

For citation: Lysenko I.O., Lysenko A.V. Sozologicheskiy analiz pokrytosemennykh (tsvetkovykh) rasteniy, zanesennykh v Krasnuyu knigu Karachaevo-Cherkesskoy Respubliki [Sozological analysis of angiosperm (flowering plants) from Red Data Book of Karachay-Cherkess Republic]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 949-954. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-949-954 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 597.84:591.613
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-955-959

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ БАТУРСКОЙ ЖАБЫ, *BUFOTES BATURAE* STÖCK, SCHMID, STEINLEIN ET GROSSE, 1999

© К.А. Матушкина¹⁾, А.А. Кидов¹⁾, С.Н. Литвинчук²⁾

¹⁾ Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

E-mail: kidov_a@mail.ru

²⁾ Институт цитологии РАН

194064, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Тихорецкий пр., 4

E-mail: litvinchukspartak@yandex.ru

Приведены данные о первых двух случаях размножения батурской жабы, *Bufotes baturae* в лабораторных условиях. Одна пара животных была отловлена в окрестностях озера Булункуль на территории Горно-Бадахшанской автономной области Республики Таджикистан. Нерест стимулировали проведением зимовки и инъекцией сурфагона. Число яиц в двух полученных кладках составило 1251 шт. (в 2015 г.) и 1284 шт. (в 2016 г.), а длина икрыных шнуров – 567 и 659 см соответственно. Диаметр яиц колебался от 1,6 до 2,2 мм. Выход эмбрионов из яиц начинался на третьи сутки. Общая длина предличинок колебалась от 4,1 до 6,5 мм. Длина тела личинок при начале питания 4,1–5,6 мм, длина хвоста – 6,4–8,3 мм. Общая длительность эмбриогенеза от откладки яиц до перехода личинок на внешнее питание составила 7–9 суток. Минимальная длительность развития от икротетания до выхода молоди на сушу равнялась 41 суткам. Молодые жабы при выходе из воды имели длину тела 12,7–19,5 мм и массу 0,24–0,85 г.

Ключевые слова: батурская жаба; *Bufotes baturae*; лабораторное разведение; репродуктивная биология

ВВЕДЕНИЕ

Центральноазиатский регион в его широком понимании издавна представляет интерес для исследователей зеленых жаб рода *Bufotes* Rafinesque, 1815. К настоящему времени с этой обширной и, в большинстве своем, труднодоступной территории, охватывающей в том числе и горные системы Тянь-Шань, Памир, Гиндукуш, Каракорум и западную цепь Гималаев, признается уже 10–12 видов: *B. baturae* (Stöck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999), *B. latastii* (Boulenger, 1882), *B. luristanicus* (Schmidt, 1952), *B. oblongus* (Nikolsky, 1896), *B. pewzowi* (Bedriaga, 1898), *B. pseudoraddei* (Mertens, 1971), *B. surdus* (Boulenger, 1891), *B. shaartusiensis* (Pisanets, Mezhzherin et Szczerbak, 1996), *B. turanensis* (Hemmer, Schmidtler et Böhme, 1978), *B. variabilis* (Pallas, 1769), *B. zamdaensis* (Fei, Ye et Huang, 1999) и *B. zugmayeri* (Eiselt et Schmidtler, 1973) [1–2]. Таким образом, Центральную Азию можно с уверенностью считать центром видового разнообразия зеленых жаб, так как здесь сосредоточено подавляющее число видов этого рода [1]. Характерным феноменом для центральноазиатских *Bufotes* является парапатрическое и симпатрическое распространение видов с разной плоидностью (ди-, три- и тетраплоиды) [3–5]. Несмотря на то, что все представители этого рода в регионе были описаны в XX и даже XIX веках, высокая пересеченность местности, нестабильная политическая обстановка в регионе, сложность идентификации видов по фенотипическим признакам обусловили слабую изученность их распространения и экологии [6–10].

Батурская жаба, *Bufotes baturae* (Stöck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999) ранее рассматривалась на правах подвида *Bufotes pseudoraddei* (Mertens, 1971) и в русскоязычных изданиях приводилась под названием «пуштунская» [11]. Задокументированные находки этого триплоидного вида известны на территории Таджикистана и северного Пакистана; весьма вероятно также его обитание на северо-востоке Афганистана и сопредельных территориях Китая [1; 12]. Данные о биологии этого вида в литературе трудно отделить от сведений по диплоидным и тетраплоидным видам зеленых жаб, рассматривавшимся в прошлом в рамках *B. viridis* (Laurenti, 1768). Это обусловлено тем, что батурская жаба в своем распространении граничит или обитает с ними совместно [1].

Как уже многократно отмечалось ранее [13–14], содержание и размножение редких и малоизученных земноводных в искусственных условиях предоставляет нередко единственную возможность для изучения их биологии и развития. Данное сообщение обобщает первые результаты разведения *B. baturae* в лаборатории.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в лаборатории зоокультуры кафедры зоологии РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева. В настоящей работе мы представили данные по двум случаям размножения одной пары батурских жаб, привезенных в 2013 г. из окрестностей озера Булункуль в Горно-Бадахшанской автономной области Республики Таджикистан. Полученные жабы были молодыми



Рис. 1. Температурный режим в период проведения голодной выдержки, зимовки и размножения батурской жабы в 2015 г.



Рис. 2. Температурный режим в период проведения голодной выдержки, зимовки и размножения батурской жабы в 2015–2016 гг.

(предположительно – годовики) и в течение года выращивались до достижения половой зрелости.

Животных содержали в пластиковых контейнерах марки Samla (производитель – IKEA, Россия) размером 39×28×28 см. В качестве подстилки использовали сухие дубовые листья, уложенные слоем 4–7 см. В качестве поилки устанавливали небольшую емкость с водой (18×13×5,5 см). Освещение и ультрафиолетовое облучение осуществляли при помощи люминесцентных ламп ReptiLight (производитель – Narva, Германия) мощностью 30 Вт в течение 16 ч в сутки. Температура в этот период варьировала в пределах от 16 до 26 °С. В качестве корма использовали живых насекомых лабораторного разведения: нимф и имаго двупятнистого сверчка, *Grillus bimaculatus* De Geer, 1773, личинок большого мучного хрущака, *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 и личинок большой восковой моли, *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) с добавлением минеральной подкормки MicroCalcium (производитель – JBL GmbH&CO, Германия). Корм жабам предлагали 3–4 раза в неделю.

Перед началом зимовки проводили голодную выдержку продолжительностью 15 суток при комнатной температуре (рис. 1).

В первый сезон размножения (2015 г.) зимнее охлаждение животных осуществляли в течение 69 суток (с 15 января по 24 марта). Температура в зимовальном помещении варьировала в пределах от 8,8 до 14,6 °С, составляя в среднем $11,5 \pm 0,17$. Влажность колебалась от 20 до 51 % (в среднем $32,8 \pm 0,78$). В этот период животных содержали в пластиковых контейнерах без освещения, с субстратом из увлажненной смеси коры, мха и дубовых листьев толщиной 10 см. После окончания зимовки животным постепенно в течение 2–3 суток увеличивали температуру, а затем высаживали в пластиковые контейнеры с уровнем воды 10 см.

Для стимуляции размножения через 7 суток после высадки производителей в нерестовую емкость применяли двукратные (с интервалом в 24 ч) инъекции сурфагона (синтетический аналог гонадотропного гипоталамического нейрогормона люлиберина) в подмышечные лимфатические полости в дозировке 12,5 мкг на одно

животное (467,7 мкг/кг массы для самки и 752,1 мкг/кг – для самца).

Перед вторым случаем размножения батурских жаб период зимнего охлаждения длился 35 суток (с 15 декабря 2015 г. по 18 января 2016 г.). Температура в зимовальном помещении варьировала в пределах от 0,3 до 19,9 °С, в среднем $8,7 \pm 0,09$ (рис. 2). Уровень влажности колебался в пределах 27–72 %, в среднем $43,9 \pm 1,72$.

Содержание животных в период зимовки и размножения было идентично предыдущему году. Животных также стимулировали инъекцией сурфагона сразу после высадки в бассейн. Самку стимулировали двумя инъекциями по 430,6 мкг/кг с интервалом 24 ч, самца – однократно в дозировке 490,8 мкг/кг.

После икротетания и распада амplexуса животных высаживали из нерестовых бассейнов.

Число яиц в кладках определяли полным поштучным пересчетом, длину икранных шнуров – линейкой с погрешностью 1 см.

Вода в контейнерах в период инкубации и личиночного развития характеризовалась слабощелочной реакцией и высоким уровнем общей минерализации (водородный показатель (рН) – 7,5; общая жесткость (gH°) > 50°; карбонатная жесткость (kH°) – 4°).

Инкубацию икры и выращивание молоди до метаморфоза проводили по отработанной для других зеленых жаб схеме [10].

Для статистической обработки данных использовали пакет программ Microsoft Excel и Statistica 8.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

За первую зимовку масса жаб сократилась на 5,6 % (самка) – 7,7 % (самец) (табл. 1). Амplexус образовался уже через 3 часа после второй инъекции, а еще через 6 часов началось икротетание. Процесс откладки яиц длился 6,5 часов, и амplexус распался сразу после окончания икротетания. За период икротетания масса самки снизилась на 9,3 %, в то время как масса самца, наоборот, увеличилась на 7,5 %. Увеличение массы животных за период размножения многократно отмечалось и для других видов Bufonidae [13–14].

Кладка представляла собой парные шнуры, с относительно редко расположенными в них в один ряд яйцами. Общая длина икранных шнуров равнялась 567 см.

Таблица 1

Размерно-весовые показатели батурских жаб в разные периоды исследования

Показатель		Тур исследования		
		первое размножение (2015 г.)	второе размножение (2016 г.)	
Масса, г	до зимовки	♀	28,50	30,55
		♂	18,00	26,87
	после зимовки	♀	26,90	29,03
		♂	16,62	25,47
	после икротетания	♀	24,37	30,24
		♂	17,86	24,70
Длина тела, мм	♀	5,99	6,47	
	♂	5,45	5,85	

Кладка содержала 1251 яйцо, что, в целом, несколько ниже, чем у других представителей комплекса [11]. Диаметр яиц ($n = 21$) колебался от 1,7 до 2,2 мм, в среднем $1,9 \pm 0,02$ ($\sigma = 0,10$). Отделение эмбрионов от икрного шнура было отмечено на 3 сутки после откладки яиц. Общая длина предличинки ($n = 14$) колебалась от 4,1 до 6,3 мм, в среднем составляла $4,6 \pm 0,15$ ($\sigma = 0,53$). Еще 4–5 суток спустя предличинки перешли на экзогенное питание. Длина тела молоди при переходе на экзогенное питание ($n = 10$) равнялась 5,0–5,6 мм, в среднем $5,3 \pm 0,08$ ($\sigma = 0,25$), а хвоста – 6,9–8,3 мм, в среднем $7,5 \pm 0,16$ ($\sigma = 0,47$). Таким образом, у батурской жабы в лабораторных условиях общая длительность эмбриогенеза от откладки яиц до перехода личинок на внешнее питание составила 7–8 суток.

Появление почек задних конечностей впервые отмечалось нами на 10–11 сутки с момента перехода на экзогенное питание, а прорыв передних конечностей у первых особей был отмечен еще через 19 суток. От появления передних конечностей до полной редукции хвоста проходило 5–7 суток. Таким образом, минимальная длительность развития от икротетания до выхода молоди на сушу составила 41 сутки.

Длина тела ($n = 66$) молоди батурской жабы при выходе на сушу колебалась в пределах от 14,5 до 19,5 мм (в среднем $16,6 \pm 0,13$; $\sigma = 1,03$), а масса ($n = 38$) – от 0,36 до 0,85 г (в среднем $0,55 \pm 0,021$; $\sigma = 0,129$).

В следующем сезоне размножения (2016 г.) масса взрослых жаб за период зимовки сократилась на 4,9 % (самка) – 5,2 % (самец). Образование амplexуса отмечалось практически сразу после помещения производителей в воду. Икротетание началось спустя 19 часов после второй инъекции самке и продолжалось 4,5 часа. Амplexус сохранялся в течение еще 1,5 часов после окончания икротетания. За период икротетания масса самки увеличилась на 4,2 %, а масса самца уменьшилась на 3,0 %.

Так же, как и в первом сезоне размножения, кладка была представлена однорядными шнурами. Длина икранных шнуров составила 659 см. Кладка содержала 1284 яйца. Диаметр яиц ($n = 18$) колебался от 1,5 до 2,2 мм, в среднем – $1,9 \pm 0,12$ ($\sigma = 0,29$).

Выход эмбрионов из яиц начался на 3 сутки после откладки. Общая длина предличинки ($n = 11$) колебалась от 4,3 до 6,5 мм, в среднем – $5,5 \pm 0,22$ ($\sigma = 0,69$). Первые особи, окончившие эмбриональное развитие и перешедшие на экзогенное питание, были отмечены еще через 4–6 суток. Таким образом, общая длительность эмбриогенеза составила 7–9 суток. Длина тела ($n = 22$) молоди, перешедшей на экзогенное питание, варьировала в пределах от 4,1 до 5,5 мм, в среднем – $4,7 \pm 0,12$ ($\sigma = 0,39$); длина хвоста ($n = 22$) – от 6,4 до 7,0 мм, в среднем – $6,4 \pm 0,12$ ($\sigma = 0,40$). Появление передних конечностей впервые наблюдалось через 31 сутки с момента перехода на экзогенное питание.

После выхода на сушу длина тела ($n = 29$) молоди колебалась от 12,7 до 15,8 мм (в среднем $14,7 \pm 0,16$; $\sigma = 0,86$), масса ($n = 29$) – от 0,24 до 0,39 г (в среднем $0,34 \pm 0,01$; $\sigma = 0,04$).

Сеголетки после метаморфоза существенно отличались от взрослых животных по окраске. Ювенильная окраска дорсальной поверхности была более темная, с крупными, не симметричными, темно-зелеными пятнами и светлыми гладкими бугорками. Вентральная сторона – молочно-белого цвета. Область «пьющего пятна» четко очерчена, практически черного цвета с

мелкими белыми точками. Уже на вторые сутки после редукции хвоста молодь начинала питаться насекомыми. Стоит отметить, что сеголетки батурской жабы характеризовались неравномерным ростом, что быстро приводило к угнетению части из них и каннибализму.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н. Амфибии Палеарктики: таксономический состав // Труды Зоологического института РАН. 2013. Т. 317. № 4. С. 494-541.
2. Frost D.R. Amphibian Species of the World, an Online Reference. 2017. V. 6.0. URL: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. (accessed: 20.05.2017).
3. Stöck M., Steinlein C., Lamatsch D.K., Scharl M., Schmid M. Multiple origins of tetraploid taxa in the Eurasian *Bufo viridis* subgroup // Genetica. 2005. V. 124. № 2. P. 255-272.
4. Stöck M., Moritz C., Hickerson M., Frynta D., Dujsebajeva T.N., Eremchenko V.K., Macey J.R., Papenfuss T.J., Wake D.B. Evolution of mitochondrial relationships and biogeography of Palearctic green toads (*Bufo viridis* subgroup) with insights in their genomic plasticity // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2006. V. 41. № 2. P. 663-689.
5. Литвинчук С.Н., Боркин Л.Я., Скоринов Д.В., Мазена Г.А., Пасынкова Р.А., Дедух Д.В., Красикова А.В., Розанов Ю.М. Необычное триплоидное видообразование у зеленых жаб комплекса *Bufo viridis* высокогорной Азии // Вопросы герпетологии: материалы Пятого съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского. Минск: Право и экономика, 2012. С. 160-165.
6. Litvinchuk S.N., Kazakov V.I., Pasyukova R.A., Borokin L.J., Kuranova V.N., Rosanov J.M. Tetraploid green toad species (*Bufo pewzowi*) from the Altay Mountains: the first record for Russia // Russian Journal of Herpetology. 2010. V. 17. P. 290-298.
7. Javari M., Toriki F. Notes on morphology, ecology, behavior and systematics of *Bufo luristanicus* Schmidt, 1952 // Herpetozoa. 2009. V. 21. P. 171-178.
8. Fei L., Ye C.-y., Jiang J.-p. Colored atlas of Chinese amphibians and their distributions. Sichuan: Sichuan Publishing House of Science & Technology, 2012. 256 p.
9. Fakharzaeh F., Darvish J., Kami H.G., Ghasemzadeh F., Rastegar-Pouyani E. New karyological and morphometric data on poorly known *Bufo surdus* and *Bufo luristanicus* in comparison with data of diploid green toads of the *Bufo viridis* complex from South of Iran // Asian Herpetological Research. 2014. V. 5. P. 169-178.
10. Кидов А.А., Матушкина К.А., Литвинчук С.Н., Блинова С.А., Аффрин К.А., Коврина Е.Г. Первый случай размножения жабы Латаста, *Bufo latastii* (Boulenger, 1882) в лабораторных условиях // Современная герпетология. 2016. Т. 16. № 1-2. С. 20-26.
11. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. 370 с.
12. Sarwar M.K., Malik M.F., Hussain M., Azam I., Ashiq U. Distribution and current status of amphibian fauna of Pakistan: A review // Electronic Journal of Biology. 2016. V. 12. № 3. P. 243-246.
13. Кидов А.А., Матушкина К.А., Утешев В.К., Тимошина А.Л., Коврина Е.Г. The first captive breeding of the Eichwald's toad (*Bufo eichwaldi*) // Russian Journal of Herpetology. 2014. V. 21. № 1. P. 40-46.
14. Кидов А.А., Матушкина К.А., Аффрин К.А., Блинова С.А., Тимошина А.Л., Коврина Е.Г. Лабораторное разведение серых жаб Кавказа (*Bufo eichwaldi* и *B. verrucosissimus*) без применения гормональной стимуляции // Современная герпетология. 2014. Т. 14. № 1-2. С. 19-26.

Поступила в редакцию 22 июня 2017 г.

Матушкина Ксения Андреевна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии, e-mail: kidov_a@mail.ru

Кидов Артем Александрович, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии, e-mail: kidov_a@mail.ru

Литвинчук Спартак Николаевич, Институт цитологии РАН, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник группы микроэволюции генома и цитоэкологии, e-mail: litvinchukspartak@yandex.ru

UDC 597.84:591.613

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-955-959

**THE FIRST RESULTS OF CAPTIVE BREEDING OF THE BATURA TOAD,
BUFOTES BATURAE STOECK, SCHMID, STEINLEIN ET GROSSE, 1999**

© К.А. Матушкина¹⁾, А.А. Кидов¹⁾, С.Н. Литвинчук²⁾

¹⁾ Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
49 Timiryazevskaya St., Moscow, Russian Federation, 127550

E-mail: kidov_a@mail.ru

²⁾ Institute of Cytology of RAS

49 Tikhoretskiy Ave., St. Petersburg, Russian Federation, 194064

E-mail: litvinchukspartak@yandex.ru

The data on the first two cases of reproduction of the Batura toad, *Bufo baturae* in the laboratory are presented. One pair of animals was captured in the vicinity of Lake Bulunkul in the territory of the Gorno-Badakhshan Autonomous region of Tajikistan. Spawning stimulated with hibernation and hormone injections of surfagon. The number of eggs in two clutches were 1251 (in 2015) and 1284 pcs (in 2016), and the length of egg-bearing cords – 567 and 659 cm, respectively. The diameter of the eggs was ranged from 1.6 to 2.2

mm. The yield of embryos from eggs began on the third day. The total length of pre-larvae ranged from 4.1 to 6.5 mm. The body length of the larvae at the beginning of the exogenous feeding was 4.1–5.6 mm, tail length – 6.4–8.3 mm. The total duration of embryonic development from egg to feeding larvae was 7–9 days. The minimum duration of development from spawning to the exit of juveniles on land amounted to 41 days. Young toads after metamorphosis had a body length of 12.7–19.5 mm and a weight of 0.24–0.85 g.

Keywords: Batura toad; *Bufoes baturae*; captive breeding; reproductive biology

REFERENCES

1. Borkin L.Ya., Litvinchuk S.N. *Amfibii Palearktiki: taksonomicheskiy sostav* [Amphibians of Palearctic realm: taxonomic composition]. *Trudy Zoologicheskogo instituta Rossiyskoy akademii nauk – Proceedings of the Zoological Institute RAS*, 2013, vol. 317, no. 4, pp. 494-541. (In Russian).
2. Frost D.R. *Amphibian Species of the World, an Online Reference. 2017. V. 6.0*. Available at: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. (accessed 20.05.2017).
3. Stöck M., Steinlein C., Lamatsch D.K., Scharl M., Schmid M. Multiple origins of tetraploid taxa in the Eurasian *Bufo viridis* subgroup. *Genetica*, 2005, vol. 124, no. 2, pp. 255-272.
4. Stöck M., Moritz C., Hickerson M., Frynta D., Dujsebajeva T.N., Eremchenko V.K., Macey J.R., Papenfuss T.J., Wake D.B. Evolution of mitochondrial relationships and biogeography of Palearctic green toads (*Bufo viridis* subgroup) with insights in their genomic plasticity. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2006, vol. 41, no. 2, pp. 663-689.
5. Litvinchuk S.N., Borkin L.Ya., Skorinov D.V., Mazepa G.A., Pasynkova R.A., Dedukh D.V., Krasikova A.V., Rozanov Yu.M. Neobychnoe triploidnoe vidoobrazovanie u zelenykh zhab kompleksa *Bufo viridis* vysokogornoy Azii [Unusual triploid speciation at green toads of *Bufo viridis* complex of high-mountain Asia]. *Materialy Pyatogo s'ezda Gerpetologicheskogo obshchestva im. A.M. Nikol'skogo «Voprosy gerpetologii»* [Proceedings of Fifth Conference Herpetology Communities named after A.M. Nokolskiy "Herpetology Issues"]. Minsk, Pravo i ekonomika Publ., 2012, pp. 160-165. (In Russian).
6. Litvinchuk S.N., Kazakov V.I., Pasynkova R.A., Borkin L.J., Kuranova V.N., Rosanov J.M. Tetraploid green toad species (*Bufo pewzowi*) from the Altay Mountains: the first record for Russia. *Russian Journal of Herpetology*, 2010, vol. 17, pp. 290-298.
7. Javari M., Torki F. Notes on morphology, ecology, behavior and systematics of *Bufo luristanicus* Schmidt, 1952. *Herpetozoa*, 2009, vol. 21, pp. 171-178.
8. Fei L., Ye C.-y., Jiang J.-p. *Colored atlas of Chinese Amphibians and Their Distributions*. Sichuan, Sichuan Publishing House of Science & Technology, 2012, 256 p.
9. Fakhrazaeh F., Darvish J., Kami H.G., Ghasemzadeh F., Rastegar-Pouyani E. New karyological and morphometric data on poorly known *Bufo surdus* and *Bufo luristanicus* in comparison with data of diploid green toads of the *Bufo viridis* complex from South of Iran. *Asian Herpetological Research*, 2014, vol. 5, pp. 169-178.
10. Kidov A.A., Matushkina K.A., Litvinchuk S.N., Blinova S.A., Afrin K.A., Kovrina E.G. Pervyy sluchay razmnozheniya zhaby Latasta, *Bufoes latastii* (Boulenger, 1882) v laboratornykh usloviyakh [The first case of reproduction of the Lataste's toad, *Bufoes latastii* (Boulenger, 1882) in laboratory conditions]. *Sovremennaya gerpetologiya – Current Studies in Herpetology*, 2016, vol. 16, no. 1-2, pp. 20-26. (In Russian).
11. Kuzmin S.L. *Zemnovodnye byvshego SSSR* [Amphibians of the Ex USSR]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2012, 370 p. (In Russian).
12. Sarwar M.K., Malik M.F., Hussain M., Azam I., Ashiq U. Distribution and current status of amphibian fauna of Pakistan: A review. *Electronic Journal of Biology*, 2016, vol. 12, no. 3, pp. 243-246.
13. Kidov A.A., Matushkina K.A., Uteshev V.K., Timoshina A.L., Kovrina E.G. The first captive breeding of the Eichwald's toad (*Bufo eichwaldi*). *Russian Journal of Herpetology*, 2014, vol. 21, no. 1, pp. 40-46.
14. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A., Blinova S.A., Timoshina A.L., Kovrina E.G. Laboratornoe razvedenie serykh zhab Kavkaza (*Bufo eichwaldi* i *B. verrucosissimus*) bez primeneniya gormonal'noy stimulyatsii [Captive breeding of common toads of the Caucasus (*Bufo eichwaldi* and *B. verrucosissimus*) without hormonal stimulation]. *Sovremennaya gerpetologiya – Current Studies in Herpetology*, 2014, vol. 14, no. 1-2, pp. 19-26. (In Russian).

Received 22 June 2017

Matushkina Kseniya Andreyevna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Lecturer of Zoology Department, e-mail: matushkinaka@gmail.ru

Kidov Artem Aleksandrovich, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of Zoology Department, e-mail: kidov_a@mail.ru

Litvinchuk Spartak Nikolaevich, Institute of Cytology of RAS, St. Petersburg, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker of Group of Genome Microevolution and Cytocology, e-mail: litvinchukspartak@yandex.ru

Для цитирования: Матушкина К.А., Кидов А.А., Литвинчук С.Н. Первые результаты лабораторного размножения батурской жабы, *Bufoes baturae* Stoeck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999 // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 955-959. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-955-959

For citation: Matushkina K.A., Kidov A.A., Litvinchuk S.N. Pervye rezultaty laboratornogo razmnozheniya baturskoy zhaby, *Bufoes baturae* Stoeck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999 [The first results of captive breeding of the Batura toad, *Bufoes baturae* Stoeck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 955-959. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-955-959 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 597.84:591.613

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-960-964

ВЫРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК УЗКОАРЕАЛЬНЫХ ТРИПЛОИДНЫХ ЖАБ, *BUFOTES BATURAE* (STÖCK, SCHMID, STEINLEIN ET GROSSE, 1999) С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОРМОВ ДЛЯ АКВАРИУМНЫХ РЫБ

© К.А. Матушкина, А.А. Кидов, А.А. Серякова

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: kidov_a@mail.ru

Обсуждены результаты выращивания личинок батурской жабы, *Bufo baturae* с применением полнорационных кормов для аквариумных рыб. После перехода на экзогенное питание личинок по типу рациона разделяли на две опытные группы. Каждая группа содержала две повторности по 40 личинок в каждой. Таким образом, всего в эксперименте были задействованы 120 личинок жаб. В первой группе личинки в качестве корма получали только полнорационный корм для декоративных рыб «Sera Vipar» (производитель – Sera GmbH, Германия), а во второй группе личинки питались кормом «Tetra Marine Flakes» (производитель – Tetra GmbH, Германия). Личинки батурской жабы, выращиваемые на этих кормах, имели высокие показатели роста и выживаемость. Не были отмечены различия в росте, развитии и эффективности использования различных испытываемых кормов.

Ключевые слова: батурская жаба; *Bufo baturae*; выращивание личинок; корма для аквариумных рыб

ВВЕДЕНИЕ

Создание лабораторных популяций редких, исчезающих и узкоареальных земноводных является одной из перспективных мер их сохранения [1–3]. Несмотря на то, что в нашей стране динамично развивается зоокультура амфибий [4–5], в том числе угрожаемых [6–11], большинство работ посвящено описанию лишь первых успехов в их разведении. В то же время, несомненно, что дальнейшим шагом для получения технологий зоокультуры редких видов является разработка научно обоснованных рационов и норм кормления [12]. Это позволит получать земноводных жизнестойких стадий для дальнейшей реинтродукции в природу. В этой связи особое значение при выращивании личинок бесхвостых земноводных приобретает апробация уже имеющихся на рынке полнорационных кормов заводского изготовления.

Настоящее исследование посвящено изучению особенностей роста, развития и эффективности использования концентрированных кормов для аквариумных рыб личинками узкоареального триплоидного вида зеленых жаб – батурской, или пуштунской жабы, *Bufo baturae* (Stöck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа была проведена в лаборатории зоокультуры кафедры зоологии РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева в 2016–2017 гг. Материалом для исследований послужила молодь батурской жабы, полученная от разведения в лабораторных условиях. Производители были отловлены летом 2013 г. в Аличурской долине в окрестностях озера Булункуль на территории Горно-Бадахшанской автономной области Республики Тад-

жикистан. Все участвовавшие в эксперименте жабы были одновозрастным потомством одной пары производителей.

После выхода из яиц и до перехода на экзогенное питание предличинок содержали в пластиковых боксах 57×39×28 см с уровнем воды 20 см.

С момента перехода на экзогенное питание личинок по типу рациона разделяли на две опытные группы, каждая в двукратной повторности по 40 экземпляров. Всего в эксперименте были задействованы 160 личинок (табл. 1).

Температура в период проведения исследований варьировала в пределах от 15,5 до 27,0 °С (рис. 1).

Перед началом эксперимента всех личинок, помещенных в один контейнер, взвешивали электронными весами марки Massa K BK-300 (Россия) с погрешностью 0,005 г.

После перехода на экзогенное питание личинок рассаживали в пластиковые контейнеры марки Samla (производитель – ИКЕА, Россия) размером 57×39×28 см, на 3/4 объема заполненные водой. В первых двух контейнерах (опыт 1) личинки в качестве корма получали только полнорационный корм для декоративных

Таблица 1

Схема эксперимента

Группа	Повторность	Число ичинок	Марка корма
Опыт 1	1	40	Sera
	2	40	
Опыт 2	1	40	Tetra
	2	40	

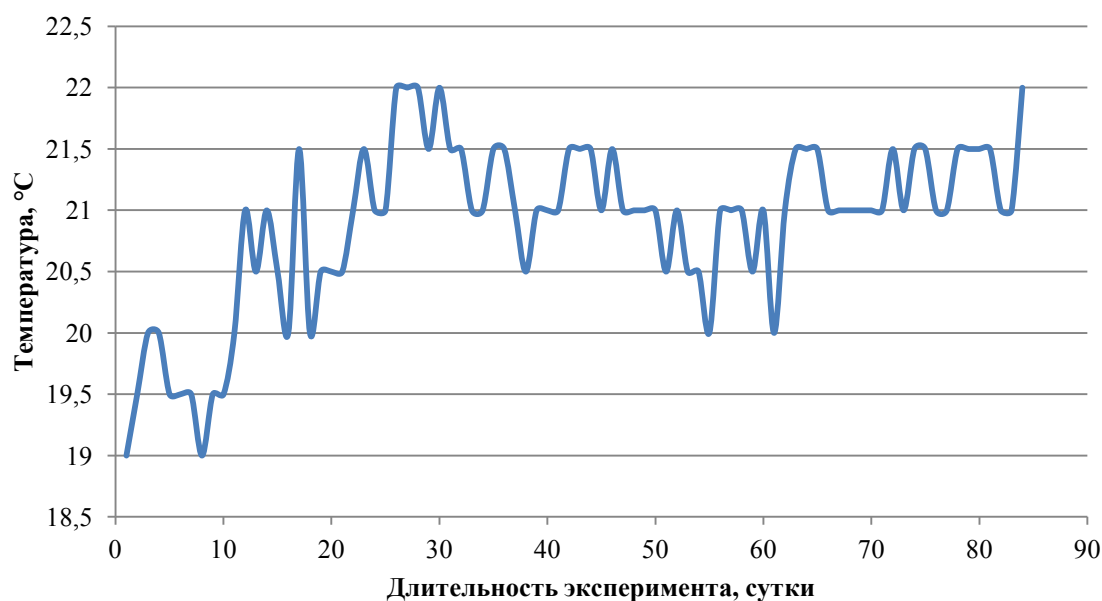


Рис. 1. Температурный режим в период проведения эксперимента

Таблица 2

Питательная ценность экспериментальных кормов на 100 г продукта

Марка корма	Белки	Жиры	Углеводы
Корм для декоративных рыб Sera VIPAN (опыт 1)	46,2	8,9	2,3
Корм для декоративных рыб Tetra Marine Flakes (опыт 2)	46,0	8,5	2,0

рыб Sera Vipran (производитель – Sera GmbH, Германия), в двух других (опыт 2) – Tetra Marine Flakes (производитель – Tetra GmbH, Германия). Заявленная производителями питательная ценность кормов, используемых в эксперименте, представлена в табл. 2. Оба корма имели близкое содержание основных питательных веществ.

Корм личинкам в обеих группах задавали ежедневно. Для всех групп минимальная (стартовая) порция составила 0,050 г. Далее, по мере поедаемости, суточную дозу задаваемого корма увеличивали независимо для каждой группы.

Для каждой группы учитывали следующие показатели: общая масса молоди в начале эксперимента; общая масса затраченного на выращивание корма, выживаемость молоди, минимальная и максимальная длительность личиночного развития (первый и последний случай выхода молоди на сушу), длина тела и масса молоди после прохождения метаморфоза. После окончания личиночного развития всеми животными рассчитывали общий прирост массы, затраты корма на одну особь и кормовой коэффициент (затраты корма на единицу массы прироста).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Значимых различий в продолжительности личиночного развития у животных, получавших разные корма, нами не было отмечено (табл. 3). Средняя длительность личиночного развития для первой опытной группы составила $59,5 \pm 1,80$ суток (от 39 до 85), для второй – $61,8 \pm 0,01$ суток (от 39 до 85). Пик выхода личинок на метаморфоз в первой опытной группе отмечался на 49–54 сутки, а для второй – на 45–64 сутки.

Выживаемость в обеих группах была высокой и составляла 75,0–92,5 % (табл. 3).

Таблица 3

Длительность личиночного развития и выживаемость личинок

Группа	Повторность	Выживаемость до метаморфоза, %	Длительность личиночного развития	
			min	max
Опыт 1	1	50	40	78
	2	57,1	39	85
	среднее	53,6	39,5	81,5
Опыт 2	1	45	46	76
	2	72,5	39	85
	среднее	58,75	42,5	80,5

Эффективность использования кормов молодью батурской жабы

Группа	Повторность	Средняя масса молоди, г		Средний прирост массы, г	Затраты корма на 1 особь, г	Кормовой коэффициент
		в начале эксперимента	после метаморфоза			
Опыт 1	1	0,015	0,515	0,500	0,428	0,86
	2	0,019	0,501	0,482	0,438	0,91
	среднее	0,017	0,507	0,491	0,433	0,88
Опыт 2	1	0,016	0,494	0,478	0,439	0,92
	2	0,014	0,513	0,499	0,418	0,84
	среднее	0,150	0,504	0,489	0,429	0,88

Таблица 5

Размерно-весовые показатели молоди после прохождения метаморфоза

Группа	Повторность	$M \pm m (\sigma)$ min – max	
		масса тела, г	длина тела (L), мм
Опыт 1	1	0,52±0,031(0,137) 0,29–0,72	12,51±0,401(1,750) 9,90–15,10
	2	0,50±0,022(0,113) 0,32–0,69	12,50±0,270(1,390) 10,30–14,70
Опыт 2	1	0,49±0,029(0,118) 0,33–0,78	12,65±0,326(1,350) 11,20–15,60
	2	0,51±0,024(0,126) 0,29–0,74	12,79±0,327(1,730) 9,50–16,10

Животные в обеих опытных группах демонстрировали почти идентичные показатели роста и эффективности использования кормов (табл. 4).

Длина тела и масса молодых жаб после выхода на сушу (табл. 5) животных характеризовалась сходными значениями в первой и второй опытных группах, а также небольшой вариабельностью внутри каждой группы.

Таким образом, личинки батурской жабы, выращиваемые на полнорационных кормах для аквариумных рыб, имели высокие показатели роста и выживаемости. Нами не были отмечены различия в росте, развитии и эффективности использования кормов у личинок разных опытных групп, что позволяет рекомендовать оба опытных корма для выращивания молоди *B. baturae*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Maruska E.J. Amphibians: review of zoo breeding programmes // International Zoo Yearbook. 1986. V. 24-25. P. 56-65.
2. Wiese R.J., Hutchins M. The role of zoos and aquariums in amphibian and reptile conservation // Captive Management and Conservation of

Amphibians and Reptiles: Contributions to Herpetology / J.T. Collins et al. (eds.). Ithaca; New York: Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 1994. V. 11. P. 37-45.

3. Сербина И.А. Реинтродукция как метод сохранения диких амфибий // Научные исследования в зоологических парках. М., 2007. Вып. 22. С. 113-117.
4. Кидов А.А., Матушкина К.А., Блинова С.А., Африн К.А., Коврина Е.Г., Бакиева А.А. Размножение гирканской лягушки (*Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt et Schmidtler, 1971) в лабораторных условиях // Современная герпетология. 2015. Т. 15. № 3-4. С. 109-113.
5. Кидов А.А., Матушкина К.А., Литвинчук С.Н., Блинова С.А., Африн К.А., Коврина Е.Г. Первый случай размножения жабы Латаста, *Bufo lateralis* (Boulenger, 1882) в лабораторных условиях // Современная герпетология. 2016. Т. 16. № 1-2. С. 20-26.
6. Сербина И.А., Тушев Б.С. Содержание, разведение и реинтродукция малоазиатского тритона (*Triturus vittatus*) // I Всесоюзное совещание по проблемам зоокультуры: тез. докл. М., 1986. Ч. 2. С. 147-150.
7. Сербина И.А., Шубравый О. И., Утешев В.К., Агасян А.Л., Гончаров Б.Ф. Содержание, разведение в неволе и создание новых природных популяций сирийской чесночницы (*Pelobates syriacus* Boettger) // Зоокультура амфибий: сб. науч. тр. М.: ИЭМЭЖ, 1990. С. 82-89.
8. Кидов А.А., Матушкина К.А., Африн К.А., Блинова С.А., Тимошина А.Л., Коврина Е.Г. Лабораторное разведение серых жаб Кавказа (*Bufo eichwaldi* и *B. verrucosissimus*) без применения гормональной стимуляции // Современная герпетология. 2014. № 1-2. С. 19-26.
9. Кидов А.А., Матушкина К.А., Утешев В.К., Тимошина А.Л., Коврина Е.Г. The first captive breeding of the Eichwald's toad (*Bufo eichwaldi*) // Russ. J. Herpetology. 2014. V. 21. № 1. P. 40-46.
10. Кидов А.А., Матушкина К.А., Африн К.А. Первые результаты лабораторного размножения и реинтродукции тритона Карелина, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 тальшской популяции // Вестник Бурятского государственного университета. 2015. № S4. С. 81-89.
11. Кидов А.А., Матушкина К.А., Африн К.А. Some aspects of captive breeding of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 from Talysh population // Vestnik of Saint Petersburg University. Series 3. Biology. 2016. № 3. P. 54-57. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.310.
12. Дроздова Л.С., Кидов А.А., Матушкина К.А., Корниенков П.И., Кудрявцева Н.А., Пашина М.М., Африн К.А., Блинова С.А. Техническая окупаемость живых кормов и рост молоди жабы Латаста, *Bufo lateralis* (Boulenger, 1882) в искусственных условиях // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2015. № 3. С. 25-32.

Поступила в редакцию 22 июня 2017 г.

Матушкина Ксения Андреевна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии, e-mail: kidov_a@mail.ru

Кидов Артем Александрович, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии, e-mail: kidov_a@mail.ru

Серякова Александра Андреевна, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация, студентка факультета зоотехнии и биологии, e-mail: afrin_k@mail.ru

UDC 597.84:591.613

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-960-964

**GROWING OF LARVAE OF THE NARROW AREAL TRIPLOID TOADS,
BUFOTES BATURAE (STÖCK, SCHMID, STEINLEIN ET GROSSE, 1999),
 WITH THE USE OF COMPLETE FEED FOR AQUARIUM FISH**

© K.A. Matushkina, A.A. Kidov, A.A. Seryakova

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
 49 Timiryazevskaya St., Moscow, Russian Federation, 127550
 E-mail: kidov_a@mail.ru

The results of rearing of larvae of the Batura toads, *Bufo baturae* with the use of complete feed for aquarium fish are discussed. After the transition to exogenous feeding of larvae by type of ration were divided into two experimental groups. Each group contained two replications with 40 larvae in each. Thus, in total, the experiment involved 120 larvae of toads. In the first group of larvae as a feed received only complete food for ornamental fish “Sera Vipran” (producer – Sera GmbH, Germany), and in the second group larvae were fed with feed “Tetra Marine Flakes” (producer – Tetra GmbH, Germany). Larvae of the Batura toads grown with the use of these combined fodders had high growth rates and survival. There were not marked differences in growth, development and efficiency of use of the different tested feeds.

Keywords: the Batura toad; *Bufo baturae*; growing of larvae; food for aquarium fish

REFERENCES

1. Maruska E.J. Amphibians: review of zoo breeding programmes. *International Zoo Yearbook*, 1986, vol. 24-25, pp. 56-65.
2. Wiese R.J., Hutchins M. The role of zoos and aquariums in amphibian and reptile conservation. *Captive Management and Conservation of Amphibians and Reptiles: Contributions to Herpetology*. Ithaca; New York, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 1994, vol. 11, pp. 37-45.
3. Serbinova I.A. Reintroduktsiya kak metod sokhraneniya dikikh amfibiy [Reintroduction as a method of wild amphibians preservations]. *Nauchnye issledovaniya v zoologicheskikh parkakh* [Scientific Researches in Zoology Parks]. Moscow, 2007, no. 22, pp. 113-117. (In Russian).
4. Kidov A.A., Matushkina K.A., Blinova S.A., Afrin K.A., Kovrina E.G., Baksheeva A.A. Razmnozhenie girkanskoy lyagushki (*Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt et Schmidler, 1971) v laboratornykh usloviyakh [Reproduction of the Iranian long-legged frog (*Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt et Schmidler, 1971) in laboratory conditions]. *Sovremennaya gerpetologiya – Current Studies in Herpetology*, 2015, vol. 15, no. 3-4, pp. 109-113. (In Russian).
5. Kidov A.A., Matushkina K.A., Litvinchuk S.N., Blinova S.A., Afrin K.A., Kovrina E.G. Pervyy sluchay razmnozheniya zhaby Latasta, *Bufo latastii* (Boulenger, 1882) v laboratornykh usloviyakh [The first case of reproduction of the Lataste's toad, *Bufo latastii* (Boulenger, 1882) in laboratory conditions]. *Sovremennaya gerpetologiya – Current Studies in Herpetology*, 2016, vol. 16, no. 1-2, pp. 20-26. (In Russian).
6. Serbinova I.A., Tuniev B.S. Soderzhanie, razvedenie i reintroduktsiya maloaziatskogo tritona (*Triturus vittatus*) [The content, breeding and introduction of banded newt (*Triturus vittatus*)]. *Tezisy dokladov 1 Vsesoyuznogo soveshchaniya po problemam zookul'tury* [Proceedings of Reports of 1st All-Union Conference for Zooculture Problems]. Moscow, 1986, pt. 2, pp. 147-150. (In Russian).
7. Serbinova I.A., Shubravyy O. I., Uteshev V.K., Agasyan A.L., Goncharov B.F. Soderzhanie, razvedenie v nevole i sozdanie novykh prirodnykh populyatsiy siriyskoy chesnochnitsy (*Pelobates syriacus* Boettger) [Keeping, captive breeding and creation of new natural populatins of Syrian spadefoot (*Pelobates syriacus* Boettger)]. *Sbornik nauchnykh trudov «Zookul'tura amfibiy»* [A Collection of Scientific Works “Zooculture of Amphibians”]. Moscow, Institute of Developmental Morphology and Ecology of Animals Publ., 1990, pp. 82-89. (In Russian).
8. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A., Blinova S.A., Timoshina A.L., Kovrina E.G. Laboratornoe razvedenie serykh zhab Kavkaza (*Bufo eichwaldi* i *B. verrucosissimus*) bez primeneniya gormonal'noy stimulyatsii [Captive breeding of common toads of the Caucasus (*Bufo eichwaldi* and *B. Verrucosissimus*) without hormonal stimulation]. *Sovremennaya gerpetologiya – Current Studies in Herpetology*, 2014, no. 1-2, pp. 19-26. (In Russian).
9. Kidov A.A., Matushkina K.A., Uteshev V.K., Timoshina A.L., Kovrina E.G. The first captive breeding of the Eichwald's toad (*Bufo eichwaldi*). *Russ. J. Herpetology*, 2014, vol. 21, no. 1, pp. 40-46.
10. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A. Pervye rezultaty laboratornogo razmnozheniya i reintroduktsii tritona Karelina, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 talyshskoy populyatsii [The first results of captive breeding and reintroduction of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 from talysh population]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta – The Buryat State University Bulletin*, 2015, no. S4, pp. 81-89. (In Russian).
11. Kidov A.A., Matushkina K.A., Afrin K.A. Some aspects of captive breeding of the Karelin's newt, *Triturus karelinii* Strauch, 1870 from Talysh population. *Vestnik of Saint Petersburg University. Series 3. Biology*, 2016, no. 3, pp. 54-57. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.310.

12. Drozdova L.S., Kidov A.A., Matushkina K.A., Kornienkov P.I., Kudryavtseva N.A., Pashina M.M., Afrin K.A., Blinova S.A. Tekhnicheskaya okupaemost' zhivykh kormov i rost molodi zhaby Latasta, *Bufo latastii* (Boulenger, 1882) v iskusstvennykh usloviyakh [Technical payback of live feedstuff and the growth in young of the Latast's toad, *Bufo latastii* (Boulenger, 1882) in artificial conditions]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki – Bulletin MSRU. Series "Natural sciences"*, 2015, no. 3, pp. 25-32. (In Russian).

Received 29 June 2017

Matushkina Kseniya Andreyevna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Lecturer of Zoology Department, e-mail: matushkinaka@gmail.ru

Kidov Artem Aleksandrovich, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of Zoology Department, e-mail: kidov_a@mail.ru

Seryakova Aleksandra Andreyevna, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russian Federation, Student of Animal Science and Biology Faculty, e-mail: afrin_k@mail.ru

Для цитирования: Матушкина К.А., Кидов А.А., Серякова А.А. Выращивание личинок узкоареальных триплоидных жаб, *Bufo baturae* (Stöck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999) с применением полнорационных кормов для аквариумных рыб // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 960-964. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-960-964

For citation: Matushkina K.A., Kidov A.A., Seryakova A.A. Vyrashchivanie lichinok uzkoareal'nykh triploidnykh zhab, *Bufo baturae* (Stöck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999) s primeneniem polnoratsionnykh kormov dlya akvariumnykh ryb [Growing of larvae of the narrow areal triploid toads, *Bufo baturae* (Stöck, Schmid, Steinlein et Grosse, 1999), with the use of complete feed for aquarium fish]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 960-964. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-960-964 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 581.527.4:57.085.2
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-965-969

ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ В РАЗМНОЖЕНИИ И СОХРАНЕНИИ РЕДКИХ ЭНДЕМИКОВ ФЛОРЫ КРЫМА

© И.В. Митрофанова, О.В. Митрофанова, А.Р. Никифоров,
Н.П. Лесникова-Седошенко

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, ул. Никитский спуск, 52
E-mail: irimitrofanova@eandex.ru

Впервые в Никитском ботаническом саду – Национальном научном центре РАН проводятся биотехнологические исследования по изучению особенностей развития некоторых видов реликтовых эндемиков флоры Крыма и их сохранению в условиях *in vitro*. Размножение растений реликтовых эндемиков в культуре существенно расширяет возможности проведения комплексных исследований в различных направлениях: для изучения феномена длительного существования в условиях малочисленности и изоляции популяций, создания генобанка *in vitro* семян и проростков для их реинтродукции, декоративного использования. Показана возможность формирования полноценных проростков из семян *Heracleum ligusticifolium* M. Bieb. (Apiaceae), *Lagoseris callicephal* Juz., *L. purpurea* L. (Asteraceae), *Silene jailensis* N.I. Rubtsov (Caryophyllaceae), *Valerianella falconida* N. Schvedtsch. (Valerianaceae) на питательных средах Monnier (1973) и Murashige, Skoog (1962). Изучено влияние регуляторов роста растений и их концентраций на морфогенетический потенциал органов и тканей проростков. Показано положительное влияние БАП на регенерационный потенциал изучаемых видов при совместном применении с ИМК и ГК₃. Содержание в среде МС 0,05–0,1 мг/л БАП, 0,1 мг/л ИМК и 0,1 мг/л ГК₃ увеличивало рост дополнительных побегов. Высокая регенерационная способность отмечена у *S. jailensis*, *L. callicephal*, *L. purpurea* и *H. ligusticifolium*.

Ключевые слова: биотехнологические методы; регенерация микропобегов; регуляторы роста; редкие виды

Россия обладает богатейшими генетическими ресурсами растений. Ботанические сады во всем мире, как в России, так и за рубежом, занимаются не только интродукцией и размножением ценных и редких видов растений, но и сохранением их генетического биоразнообразия для последующих поколений. В последние годы усилилось антропогенное воздействие, участились экологические и техногенные катастрофы, происходит изменение климата. Все это в конечном итоге приводит к обеднению видового состава флоры, сокращению ареалов редких видов и уничтожению растительного генофонда. Стратегия сохранения видов и сортов растений определяется рядом программных документов, таких как «Конвенция о биологическом разнообразии» [1], «Global Strategy Plant Conservation» [2], «Международная программа ботанических садов по охране растений» [3]. Координатором работ большинства научных центров по сохранению культур является Международный институт генетических ресурсов растений IPGRI в Италии.

Реликтовые эндемики представляют собой генетически оригинальную биоэкологическую группу. Реликтовыми эндемиками флоры Горного Крыма являются *Heracleum ligusticifolium* M. Bieb. (Apiaceae), *Lagoseris callicephal* Juz., *L. purpurea* L. (Asteraceae), *Silene jailensis* N.I. Rubtsov (Caryophyllaceae), *Valerianella falconida* N. Schvedtsch. (Valerianaceae). Популяции указанных видов труднодоступны и не выходят за пределы литогенных ландшафтов, определяемых в ботанической литературе как «скалы и осыпи» [4]. Это об-

стоятельство затрудняет изучение популяций и отдельных растений данных видов.

Современные биотехнологии позволяют осуществлять размножение и сохранение ценных редких и исчезающих видов растений, в том числе и реликтовых эндемиков флоры Крыма, что является составной частью концепции сохранения биоразнообразия растительного мира [5–8]. В связи с этим нами впервые начаты биотехнологические исследования особенностей морфогенеза *in vitro* реликтовых эндемиков флоры Горного Крыма [9–10]. Микроразмножение *in vitro* таких видов существенно расширяет возможности проведения комплексных исследований в различных направлениях: изучение феномена длительного существования в условиях малочисленности и изоляции популяций, создание генобанка *in vitro* ценных видов.

Целью данного исследования было изучить регенерационные способности органов и тканей и разработать отдельные этапы клонального микроразмножения реликтовых эндемиков флоры Горного Крыма.

Исследования выполняли в лаборатории биотехнологии и вирусологии растений ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН».

В качестве объектов исследования использовали органы и ткани видов *H. ligusticifolium*, *L. callicephal*, *L. purpurea*, *S. jailensis*, *V. falconida*, произрастающих *ex situ*. Все эти виды внесены в Красную книгу Республики Крым и относятся к 3 категории редкости [11]. В работе придерживались общепринятых и разработанных

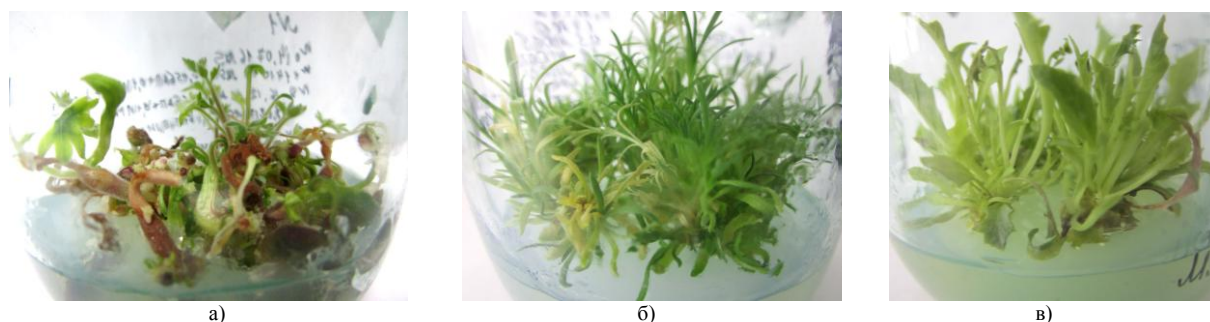


Рис. 1. Образование дополнительных микропобегов *in vitro* у видов *H. ligusticifolium* (а), *S. jailensis* (б) и *L. callicephala* (в)

ных в лаборатории биотехнологии и вирусологии растений методов [12–13]. При получении асептической культуры семян применяли последовательную ступенчатую стерилизацию 70 % этанолом в течение 1 минуты, 0,5 % раствором «Дез ТАБ» в течение 10 минут и 0,4 % раствором антибиотика цефтаксим в течение 10 минут. После каждого реагента экспланты промывали 3 раза в стерильной дистиллированной воде и затем помещали на безгормональные среды МС (Murashige, Skoog, 1962) [14] и Монье (Monnier, 1973) [15]. Для индукции морфогенеза и регенерации микропобегов из апикальной части и сегментов полученных проростков в среду МС вводили 0,05–0,2 мг/л 6-бензиламинопурина (БАП), 0,01–0,2 мг/л α -нафтилуксусной кислоты (НУК) и 0,1 мг/л гибберелловой кислоты (ГК₃). В качестве контроля использовали среду без регуляторов роста. Все среды содержали 30 г/л сахарозы и 9 г/л агара. Перед автоклавированием рН среды доводили до 5,6–5,7 с помощью 0,1 н. раствора HCl или 0,1 н. раствора KOH. Питательные среды автоклавировали при температуре 120 °C в течение 5 минут в стерилизаторе LAC 5060S («DAIHAN LABTECH», Южная Корея). Все работы проводили в асептических условиях бокса биологической безопасности SC2 («ESCO», Сингапур). Субкультивирование эксплантов выполняли через 3–4 недели. Культуральные сосуды содержали в специальном помещении с 16-часовым фотопериодом, интенсивностью освещения 37,5 мкМ м⁻² с⁻¹ при температуре 21 ± 2 °C или в камере моделирования климатических условий для роста растений MLR-352-PE («Panasonic», Япония). Опыты повторяли трижды в 10-кратной повторности. Обработку полученных данных осуществляли с помощью программы STATISTICA for Windows, 6.0 (StatSoft, Inc. 1984–2001).

В результате проведенных исследований разработаны этапы клонального микроразмножения 5 видов реликтовых эндемиков флоры Крыма: *H. ligusticifolium*, *L. callicephala*, *L. purpurea*, *S. jailensis*, *V. falconida*. Прорастание семян и получение полноценных проростков изучаемых видов отмечали на питательных средах Монье [15] и Мурасиге и Скуга [14] на 4–60 сутки культивирования, в зависимости от генотипа [12–13]. В опытах по индукции морфогенеза в условиях *in vitro* в качестве регулятора роста использовали БАП, являющийся наиболее эффективным цитокинином при микроразмножении растений. Изучение влияния БАП на регенерационный потенциал этих видов показало положительное воздействие совместного применения БАП, ИМК и ГК₃. Введение в среду МС 0,05–0,1 мг/л БАП, 0,1 мг/л ИМК и 0,1 мг/л ГК₃ значительно увеличи-

чивало рост дополнительных побегов. Через 12–28 суток в базальной части таких эксплантов происходило формирование адвентивных почек, микропобегов и микророзеток. При этом полученные данные показали различия коэффициента размножения в зависимости от генотипа. Высокая регенерационная способность отмечена у вида *S. jailensis*. Выращивание *in vitro* сегментов проростка *H. ligusticifolium* позволило выявить эндогенный признак этого вида: способность к репродуктивной функции корня и побегов с листьями. Так, через 2–6 субкультивирований коэффициент размножения достигал у видов: *S. jailensis* 1:30–1:36, *L. callicephala* и *L. purpurea* – 1:18–1:22, *H. ligusticifolium* – 1:8–1:20, *V. falconida* – 1:2 (рис. 1).

В случае повышения концентрации БАП до 0,5–1,0 мг/л отмечали формирование каллуса, оводнение у образующихся микророзеток и микропобегов и их некротизацию. На безгормональной среде МС (контроль) образования дополнительных побегов и розеток не наблюдали.

В условиях *in vitro* для исследуемых видов характерно развитие слабой корневой системы (в виде тонких нитчатых корней), что значительно затрудняет их преадаптацию *ex vitro*. В настоящее время нами начата разработка специальных субстратов для адаптации регенерантов в асептических условиях.

Таким образом, разработаны отдельные этапы клонального размножения реликтовых эндемиков флоры Крыма и отмечено, что применение методов культуры органов и тканей является оптимальным условием размножения *H. ligusticifolium*, *L. callicephala*, *L. purpurea*, *S. jailensis*, *V. falconid* и их сохранения в виде генобанка *in vitro* с последующей репатриацией в природу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Convention on Biological Diversity. URL: www.plant-conservation-report-en.pdf (accessed: 10.04.2017).
2. Global Strategy Plant Conservation. URL: www.botanicgardens/ie/gspc/pdfs/gspc.pdf (accessed: 10.04.2017).
3. Международная программа ботанических садов по охране растений / пер. с англ. Ю. Лисиной; под ред. И. Смирнова, В. Тихоновой. М., 2000. 57 с.
4. Шхачанцоев С.Х. Географический анализ скально-осыпной флоры Кабардино-Балкарского высокогорного государственного заповедника // Горные регионы: природа и проблема рационального использования ресурсов. Орджоникидзе, 1987. С. 51–56.
5. Митрофанова И.В. Биотехнологии оздоровления, размножения и сохранения садовых культур // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира (физиолого-биохимические, эмбриологические, генетические и правовые аспекты): материалы 7 Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию отдела биотехнологии растений Никитского ботанического сада. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2016. С. 10.

6. Молканова О.И., Васильева О.Г., Коновалова Л.Н. Научные основы сохранения и устойчивого воспроизводства генофонда растений в культуре *in vitro* // Вестник Удмуртского университета. 2015. Т. 25. Вып. 2. С. 95-100.
7. Новикова Т.И., Набиева А.Ю., Полуобоярова Т.В. Сохранение редких и полезных растений в коллекции *in vitro* Центрального сибирского ботанического сада // Вестник Вавиловского общества генетиков и селекционеров (Вестник ВООС). 2008. Т. 12. № 4. С. 564-572.
8. Cruz-Cruz C.A., González-Arnao M.T., Engelmann F. Biotechnology and conservation of plant biodiversity // Resources. 2013. V. 2. P. 73-95. DOI: 10.3390/resources2020073.
9. Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Никифоров А.Р., Лесникова-Седошенко Н.П., Иванова Н.Н., Челомбит С.В., Жданова И.В. Особенности введения в условия *in vitro* некоторых реликтовых эндемиков флоры Горного Крыма // Бюллетень ГНБС. 2016. Вып. 121. С. 62-69.
10. Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Никифоров А.Р., Лесникова-Седошенко Н.П., Челомбит С.В. Биотехнологические особенности культивирования реликтового эндемика флоры Горного Крыма *Silene jailensis* N.I. Rubtzov // Актуальные проблемы химии, биотехнологии и сферы услуг: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Иркутск, 2017. С. 86-90.
11. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы / отв. ред. А.В. Ена и А.В. Фатерыга. Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. 480 с.
12. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М.: Наука, 1964. 272 с.
13. Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Корзина Н.В., Лесникова-Седошенко Н.П., Иванова Н.Н., Тевфик А.Ш., Пилипчук Т.И., Заяц А.Ю., Челомбит С.В., Мелихова Г.И. Методические аспекты в исследовании органогенеза и соматического эмбриогенеза *in vitro* представителей семейств Ranunculaceae, Cannabaceae, Moraceae, Rosaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Actinidiaceae // Сборник научных трудов ГНБС. 2014. Т. 138. С. 102-136.
14. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with Tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. 1962. V. 15. № 3. P. 473-497.
15. Monnier M. Croissance et développement des embryons globulaires de *Capsella bursa-pastoris* cultivés *in vitro* dans un milieu à la base d'une nouvelle solution minérale // Bull. Soc. Bot. France, Memoires, Coll. Morphologie. 1973. P. 179-194.

Поступила в редакцию 15 июня 2017 г.

Митрофанова Ирина Вячеславовна, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, доктор биологических наук, зав. отделом биологии развития растений, биотехнологии и биобезопасности, e-mail: irimitrofanova@eandex.ru

Митрофанова Ольга Владимировна, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории биотехнологии и вирусологии растений отдела биологии развития растений, биотехнологии и биобезопасности, e-mail: invitro_plant@mail.ru

Никифоров Александр Ростиславович, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории флоры и растительности, e-mail: irimitrofanova@eandex.ru

Лесникова-Седошенко Нина Павловна, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, научный сотрудник лаборатории биотехнологии и вирусологии растений отдела биологии развития растений, биотехнологии и биобезопасности, e-mail: invitro_plant@mail.ru

UDC 581.527.4:57.085.2

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-965-969

USE OF BIOTECHNOLOGY METHODS FOR PROPAGATION AND CONSERVATION OF RARE ENDEMIC PLANT SPECIES OF THE CRIMEAN FLORA

© I.V. Mitrofanova, O.V. Mitrofanova, A.R. Nikiforov,
N.P. Lesnikova-Sedoshenko

Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS
52 Nikitsky Spusk St., Nikita Urban-Type Settlm., Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation, 298648
E-mail: irimitrofanova@eandex.ru

First in Nikita botanical gardens – National scientific center of RAS, biotechnological researches on studying some special features of the development in some relict endemic plant species of the Crimean flora and their conservation *in vitro* are carried out. Successful propagation of relict endemic plant species in culture significantly expands the possibilities of complex studies in various directions: to study the phenomenon of prolonged existence in spite of their small number and isolated populations, to create *in vitro* gene bank for seeds and seedlings in order to their reintroduction, to decorative use. The possibility of normal seedlings formation from the seeds of *Heracleum ligusticifolium* M. Bieb. (Apiaceae), *Lagosotis callicephalo* Juz., *L. purpurea* L. (Asteraceae), *Silene jailensis* N.I. Rubtzov (Caryophyllaceae), *Valerianella falconida* N. Schvedtsch. (Valerianaceae) on Monnier (1973) and Murashige, Skoog (1962) media are demonstrated. The

effect of plant growth regulators and their concentrations on organs and tissues morphogenetic capacity in seedlings is studied. It was noted that BAP had positive effect of on the regeneration capacity in the studied species in the combination with IBA and GA₃. MS medium supplemented with 0.05–0.1 mg/L BAP, 0.1 mg/L IBA and 0.1 mg/L GA₃ increased the growth of the adventitious shoots. High regenerative capacity was noted in *S. jailensis*, *L. callicephala*, *L. purpurea* and *H. ligusticifolium*.

Keywords: biotechnology methods; microshoot regeneration; growth regulators; rare species

REFERENCES

1. *Convention on Biological Diversity*. Available at: www.plant-conservation-report-en.pdf (accessed 10.04.2017).
2. *Global Strategy Plant Conservation*. Available at: www.botanicgardens/ie/gspc/pdfs/gspc.pdf (accessed 10.04.2017).
3. Smirnov I., Tikhonova V. (eds.). *Mezhdunarodnaya programma botanicheskikh sadov po okhrane rasteniy* [International Program of Botanic Gardens for Plants Protection]. Moscow, 2000, 57 p. (In Russian).
4. Shkhagapsoev S.Kh. Geograficheskiy analiz skal'no-osypnoy flory Kabardino-Balkarskogo vysokogornogo gosudarstvennogo zapovednika [Geographic analysis of rocky-scrub flora of Kabardino-Balkarskogo high mountain state reserve]. *Gornye regiony: priroda i problema ratsional'nogo ispol'zovaniya resursov* [Mountain Regions: Nature and Problems of Rational Use of Resources]. Ordzhonikidze, 1987, pp. 51-56. (In Russian).
5. Mitrofanova I.V. Biotekhnologii ozdorovleniya, razmnzheniya i sokhraneniya sadovykh kul'tur [Biotechnology of enhancement, breeding and preservation of orchard crops]. *Materialy 7 Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 30-letiyu otzela biotekhnologii rasteniy Nikitskogo botanicheskogo sada «Biotekhnologiya kak instrument sokhraneniya bioraznoobraziya rastitel'nogo mira (fiziologo-biokhimicheskie, embriologicheskie, geneticheskie i pravovye aspekty)»* [Materials of the 7th International Scientific-Practical Conference, Devoted to 30 Anniversary of Biotechnology Department of Plants of Nikita Botanical Gardens "Biotechnology as an Instrument of Biodiversity Preservation of Vegetable World (Physiological-Biochemical, Embryological, Genetic and Legal Aspects)"]. Simferopol, LLC PP "ARIAL", 2016, p. 10. (In Russian).
6. Molkanova O.I., Vasileva O.G., Konovalova L.N. Nauchnye osnovy sokhraneniya i ustoychivogo vosproizvodstva genofonda rasteniy v kul'ture *in vitro* [The scientific basis for conservation and sustainable reproduction of plant genofond in culture *in vitro*]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta – Bulletin of Udmurt University*, 2015, vol. 25, no. 2, pp. 95-100. (In Russian).
7. Novikova T.I., Nabieva A.Yu., Poluboyarova T.V. Sokhranenie redkikh i poleznykh rasteniy v kolleksii *in vitro* Tsentral'nogo sibirskogo botanicheskogo sada [Rare and useful plants' conservation in the *in vitro* collection of Central Siberian Botanical Garden]. *Vestnik Vavilovskogo obshchestva genetikov i selektsionerov – Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 2008, vol. 12, no. 4, pp. 564-572. (In Russian).
8. Cruz-Cruz C.A., González-Arnao M.T., Engelmann F. Biotechnology and conservation of plant biodiversity. *Resources*, 2013, vol. 2, pp. 73-95. DOI: 10.3390/resources2020073.
9. Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Nikiforov A.R., Lesnikova-Sedoshenko N.P., Ivanova N.N., Chelombit S.V., Zhdanova I.V. Osobennosti vvedeniya v usloviya *in vitro* nekotorykh reliktovykh endemikov flory Gornogo Kryma [Special features of *in vitro* introduction of some relict endemic species from Mountain Crimea flora]. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada – Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*, 2016, no. 121, pp. 62-69. (In Russian).
10. Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Nikiforov A.R., Lesnikova-Sedoshenko N.P., Chelombit S.V. Biotekhnologicheskie osobennosti kul'tivirovaniya reliktoвого endemika flory Gornogo Kryma *Silene jailensis* N.I. Rubtsov [Biotechnology features of relict endemic from Mountain Crimea flora *Silene jailensis* N.I. Rubtsov culture]. *Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Aktual'nye problemy khimii, biotekhnologii i sfery uslug»* [Proceedings of All-Russian Scientific-Practical Conference with International Participation "Actual Problems of Chemistry, Biotechnology and Services"]. Irkutsk, 2017, pp. 86-90. (In Russian).
11. Ena A.V., Fateryga A.V. (executive eds.). *Krasnaya kniga Respubliki Krym. Rasteniya, vodorosli i griby* [Red Data Book of the Republic of Crimea. Plants, Algae and Fungi]. Simferopol, LLC PP "ARIAL", 2015, 480 p. (In Russian).
12. Butenko R.G. *Kul'tura izolirovannykh tkaney i fiziologiya morfogeneza rasteniy* [Culture of Isolated Tissues and Physiology of Plants Morphogenesis]. Moscow, Nauka Publ., 1964, 272 p. (In Russian).
13. Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Korzina N.V., Lesnikova-Sedoshenko N.P., Ivanova N.N., Tevfik A.Sh., Pilipchuk T.I., Zayats A.Yu., Chelombit S.V., Melikhova G.I. Metodicheskie aspekty v issledovanii organogeneza i somaticheskogo embriogeneza *in vitro* predstaviteley semeystv Ranunculaceae, Cannaceae, Moraceae, Rosaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Actinidiaceae [Methodological aspects in the study of organogenesis and somatic embryogenesis *in vitro* of representatives in families Ranunculaceae, Cannaceae, Moraceae, Rosaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Actinidiaceae]. *Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada – A Collection of Scientific Works of State Nikitsky Botanical Garden*, 2014, vol. 138, pp. 102-136. (In Russian).
14. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with Tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 1962, vol. 15, no. 3, pp. 473-497.
15. Monnier M. Croissance et développement des embryons globulaires de *Capsella bursa-pastoris* cultivés *in vitro* dans un milieu à la base d'une nouvelle solution minérale. *Bull. Soc. Bot. France, Memoires, Coll. Morphologie*, 1973 pp. 179-194. (In French).

Received 15 June 2017

Mitrofanova Irina Vyacheslavovna, Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settle., Republic of Crimea, Russian Federation, Doctor of Biology, Head of Biology of Plant Development, Biotechnology and Biological Safety Department, e-mail: irimitrofanova@eandex.ru

Mitrofanova Olga Vladimirovna, Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settle., Republic of Crimea, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor, Main Research Worker of Biotechnology and Virology of Plants Laboratory of Biology of Plant Development, Biotechnology and Biological Safety Department, e-mail: invitro_plant@mail.ru

Nikiforov Aleksander Rostislavovich, Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settle., Republic of Crimea, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker of Flora and Vegetation Laboratory, e-mail: irimitrofanova@eandex.ru

Lesnikova-Sedoshenko Nina Pavlovna, Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settle., Republic of Crimea, Russian Federation, Research Worker of Biotechnology and Virology of Plants Laboratory of Biology of Plant Development, Biotechnology and Biological Safety Department, e-mail: invitro_plant@mail.ru

Для цитирования: Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Никифоров А.Р., Лесникова-Седошенко Н.П. Применение биотехнологий в размножении и сохранении редких эндемиков флоры Крыма // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 965-969. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-965-969

For citation: Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Nikiforov A.R., Lesnikova-Sedoshenko N.P. Primenenie biotekhnologii v razmnozhenii i sokhraneni redkikh endemikov flory Kryma [Use of biotechnology methods for propagation and conservation of rare endemic plant species of the Crimean flora]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 965-969. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-965-969 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 395.745(471.65)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-970-974

К РАСПРОСТРАНЕНИЮ РУЧЕЙНИКОВ РОДА *RHYACOPHILA* PICTET, 1834 (TRICHOPTERA, RHYACOPHILIDAE) В ПРЕДЕЛАХ СЕВЕРО-ОСЕТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА

© М.А. Мукагов, Б.Г. Койбаев, А.К. Бекоев

Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова
362025, Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46
E-mail: maksmukagov82@gmail.com

Приводятся данные по распространению наиболее значимой в индикаторном отношении группы ручейников рода *Rhyacophila* Pictet, 1834 на территории Северо-Осетинского государственного заповедника. В бассейне р. Ардон нами зарегистрировано 8 видов ручейников рода *Rhyacophila*, изучены основные биотопы и приведены данные о распространении представителей этого рода в горной и предгорной зонах. В наших сборах личинки риакофилид являются типичными представителями холодноводных рек и родниковых ручьев, предпочитающих чистую воду. Установлено, что в предгорье имаго ручейников встречаются в августе, отдельные имаго попадают до ноября, массовый лет происходит по нашим данным в сентябре–октябре.

Ключевые слова: *Rhyacophila*; зообентос; Кавказ; ручейники; Северо-Осетинский заповедник

ВВЕДЕНИЕ

Структура и состав семейства Rhyacophilidae остаются до конца не ясными. По последним данным [1], рецентная фауна представлена 5 родами – *Fansipan-gana* Mey, 1996, *Himalopsyche* Banks, 1940, *Philocre-na* Lepneva, 1956, *Phoupanpsyche* Malicky, 2008, *Rhya-cophila* Pictet, 1834 – и насчитывает более 680 видов.

Семейство Rhyacophilidae представлено на территории России лишь типовым родом *Rhyacophila*. Личинки – обитатели быстрых, чистых рек, преимущественно в горах. Изучение этой группы амфибиотических насекомых представляет большой интерес, так как личинки риакофилид являются не только индикаторами чистоты водоемов, но и индикаторами рельефа.

В настоящей работе приводятся данные по распространению ручейников рода *Rhyacophila* на территории Северо-Осетинского государственного заповедника, расположенного в пределах Главного Кавказского и Бокового хребтов на высоте от 650 до 4249 м н.у.м. Наши исследования проходили в бассейне р. Ардон – одного из наиболее значительных притоков р. Терек. Общая длина реки составляет 102 км [2]. В истоках р. Ардон можно выделить два участка – высокогорный и среднегорный, первый из которых отличается густой гидрографической сети. По нашим данным летняя дневная температура речных вод в верховьях Ардона не превышает 3–7 °С, в предгорном участке – 14–16 °С. Высокогорный участок р. Ардон формируется из верховых рек с ледниковым питанием – Зедегондон, Бубидон, Заккадон, протекающих на высоте более 4000 м. Долины этих рек пролегают на высоте 1800 м. У селения Зарамаг эти реки сливаются в единый поток и дают начало р. Ардон. Высокогорный участок р. Ардон, а

также его притоки Зедегондон и Мамихдон составляют 24 км. Русло р. Ардон порожистое, каменистое, скорость течения в горном районе составляет 1–5 м/с, в предгорье скорость течения снижается до 1–1,5 м/с. Воды Ардона отличаются достаточно высокой прозрачностью, мутнеют только в период паводков в основном ниже пос. Мизур, где идет постоянный процесс загрязнения воды промышленными стоками (в настоящее время в районе с. Бурон идет строительство очередного каскада Зарамагской ГЭС). Наряду с крупными водотоками нами обследованы родниковые ручьи, длина которых составляет от нескольких десятков до сотен метров. Питание ручьев атмосферное и грунтовое, летняя температура составляет 8–14 °С.

Первые сведения о видовом составе ручейников бассейна р. Ардон были сделаны еще А.В. Мартыновым [3–4] и включали 3 вида (*Grammotaulis atomarius*, *Limnephilus affinis*, *Drusus simplex*). Дальнейшие исследования ручейников проводились здесь С.Г. Лепневой [5–6], отметившей личинок трех видов рода *Rhyacophila* (*Rh. subovata*, *Rh. forcipulata*, *Rh. bacurianica*). Таким образом, по данным А.В. Мартынова и С.Г. Лепневой, из бассейна р. Ардон было известно всего шесть видов ручейников.

Дальнейшие исследования трихoptерофауны проводились в разные годы И.И. Корноуховой [7–8], С.К. Черчесовой [9], а также нами в весенне-летний период 2015–2017 гг. Наши исследования преследовали цель – охватить более широкий диапазон высот – от 2830 м (Мамисонский перевал) до 700 м (санаторий Тамиск) в пределах Северо-Осетинского заповедника и выявить видовой состав ручейников рода *Rhyacophila* и особенности их распределения по водотокам бассейна для мониторинга наиболее уязвимых участков бассейна.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для написания статьи послужили собственные сборы ручейников в бассейне р. Ардон. Исследование Ардона и ряда его притоков проводилось в весенне-летний период и носило экспедиционный характер (2015–2017 гг.). При выполнении работы мы придерживались стандартных методов, описанных применительно к условиям горных рек [6; 10–11]. Всего обследовано 7 рек и ручьев в высокогорной и среднегорной зонах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Суммарно нами зарегистрировано 8 видов ручейников рода *Rhyacophila*, распределение которых по водотокам сведено в табл. 1.

По мнению С.Г. Лепневой [12], ведущим фактором в распространении ручейников является сток, который и определяет специфику экологии отдельных видов. С учетом этих замечаний нами рассмотрены потоки различной мощности и динамика распределения ручейников на различных участках стока.

К высокогорным участкам бассейна мы относим родниковые ручьи на Мамисонском перевале (высота – 2800 м), которые характеризуются большим биоразнообразием. Ручьи – типичные реокрены, с высокой прозрачностью и низкой температурой. Здесь нами отмечены личинки мошек, хирономид, блефароцерид, поденок и веснянок. Трихoptерофауна представлена ручейниками семейства Hydropsychidae (2 вида), Limnephilidae (1 вид); наиболее богато представлено семейство Rhyacophilidae: нами собраны личинки и куколки *Rh. aliena*, личинки и имаго *Rh. forcipulata*, личинки *Rh. vicaria* и *Rh. bacuriana*.

Присутствие личинок различных видов коррелирует с размером водотока: в крупных (с расходом воды от 20 до 30 л/с) ручьях преобладают личинки *Drusus caucasicus*, *Rh. bacuriana*, в остальных случаях, по данным И.И. Корноуховой [8], преобладают представители семейства Hydropsychidae – *Hydropsyche instabilis* и *H. pellucidula*, которые подтверждены нами.

Также нами были обследованы притоки р. Цейдон: река Сказдон (высота 2000 м) и многочисленные ручьи-притоки (температура воды составляла 6 °С, в 500–600 м от Цейского ледника температура в мае 2017 г. – 4 °С). Для этого участка обнаружены личинки двукрылых, на высоте 1900 м в ручьях-притоках собраны има-

го веснянок семейств Leuctridae, Nemouridae (массовый вылет).

Следует отметить, что высота 2800 м (высокогорье) не является предельной для распространения ручейников, здесь отмечены *Rh. aliena*, *Rh. vicaria*, *Rh. subovata* и *Rh. bacuriana*. Для ручейников лимитирующим фактором является происхождение водотока. В истоках рек с ледниковым питанием имеется так называемая «мертвая зона», фауна которой лишена ручейников [13], так как на выходе из ледников температура воды близка к нулевой. По мере удаления от ледника температура воды увеличивается, и уже на расстоянии 2–4 км от истока достигает 5–6 °С, что способствует расселению ручейников и развитию холодолюбивых видов. Реки и ручьи с подземным питанием заселяются ручейниками от истоков. Учитывая тот факт, что зимой температура воды горных водоемов выравнивается и приближается к нулю, следует признать, что летняя температура воды – один из ведущих факторов в процессе развития и формирования горной фауны ручейников.

Река Бубидон имеет ледниковое происхождение. При обследовании среднего и нижнего участка реки собраны имаго и личинки ручейников семейства Rhyacophilidae: *Rh. aliena* и *Rh. forcipulata*.

Личинки *Rh. alitna*, *Rh. vicaria* и *Rh. bacuriana* отмечены также по всему створу ледниковой реки Мамихдон. В мае 2017 г. обследованы реки Льядон, Зругдон и ручьи-притоки. В верхнем течении рек отмечены блефароцериды и веснянки, в нижнем течении (температура воды 8 °С) – личинки младшего возраста и куколки *Rh. alitna*.

Анализируя распространение ручейников рода *Rhyacophila*, для двух видов, которые С.Г. Лепнева [14] относит к высокогорным, мы установили нижние границы распространения в пределах заповедника: *Rh. bacuriana* – 1600 м, *Rh. forcipulata* – 1000 м.

На среднегорном участке р. Ардон (отрезок Зарамаг – Мизур) зарегистрированы следующие виды: *Rh. alitna*, *Rh. vicaria*, *Rh. fasciata*, *Rh. subovata*, *Rh. cupressorum*. Также обследованы (май 2017 г.) два притока – р. Баддон (ледниковое питание) и р. Садонка (подземное питание). В р. Баддон найдены *Rh. vicaria*, *Rh. forcipulata* и *Rh. cupressorum*.

Река Садонка загрязняется рудничными водами, однако в мае 2017 г. были обнаружены личинки и имаго веснянок, поденки гептагениины и ручейники – *Rh. vicaria*, *Rh. subovata* и *Rh. nubila* (плотность бентоса невысокая).

Таблица 1

Особенности распространения ручейников рода *Rhyacophila* в бассейне р. Ардон

Вид	Высокогорный район (h н.у.м.)	Среднегорный район (h н.у.м.)	Предгорный район (h н.у.м.)
<i>Rh. aliena</i> Mart., 1916	2800–1800	1800–987	300–700
<i>Rh. bacuriana</i> Lepn., 1946	2800–1800	–	–
<i>Rh. cupressorum</i> Mart., 1913	–	900–1200	–
<i>Rh. fasciata</i> Hag., 1859	–	1800–1040	–
<i>Rh. forcipulata</i> Mart., 1926	2800–2200	987	–
<i>Rh. nubila</i> Zett., 1840	–	1200–712	500–700
<i>Rh. subovata</i> Mart., 1913	1800–2000	1800–1040	–
<i>Rh. vicaria</i> Mart., 1916	2800–1800	1800–700	–

На правом берегу р. Ардон (окрестности с. Тамиск) выходят холодные сероводородные источники. И.И. Корноухова [8; 13] отмечает для этих источников живых личинок и куколок мошек, ручейники здесь отсутствуют. В самой же реке Ардон (в районе с. Тамиск) обнаружены ручейники семейства Hydropsychidae (2) и Rhyacophilidae (2).

Река Тамискдон загрязнена сероводородными водами, сбрасываемыми в реку санаториями, и реофильная фауна в ней отсутствует, однако в стекающих в нее пресноводных ручьях отмечены ручейники *Apatania subtilis*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из приведенных данных видно, что высокогорный и среднегорный участки бассейна Ардона имеют следующие особенности: общими для ручьев и рек являются 7 видов ручейников, среди которых пять видов принадлежат семейству Rhyacophilidae: *Rh. alitna*, *Rh. bacurianica*, *Rh. forcipulata*, *Rh. fasciata*, *Rh. vicaria*, *Rh. subovata* и *Rh. cupressorum*. Отмечены типичные ручьевые виды (7), то есть они не найдены в реках, среди этой группы нет представителей семейства Rhyacophilidae.

В предгорном районе р. Ардон отмечены 3 вида ручейников, из них 1 вид из семейства Rhyacophilidae (*Rh. nubila*). В ручьях-притоках предгорного района р. Ардон зарегистрировано 5 видов ручейников, из них только 1 вид риакофилид – *Rh. alitna*.

Завершая обзор фауны ручейников Северо-Осетинского государственного заповедника (бассейн Ардона), отметим, что на сегодняшний день, по литературным данным [8–9] и материалам собственных сборов из бассейна р. Ардон, известно 23 вида, среди которых 2 вида (*Grammotaulius atomarius* и *Limnephilus affinis*), указанные для Ардона А.В. Мартыновым [3]. Для ручейников рода *Rhyacophila* установлено 8 видов, которые приведены в табл. 1.

Таким образом, изучение ручейников в бассейне р. Ардон остается актуальным, так как они являются

живой тест-системой, чутко реагирующей на все изменения, обусловленные строительством очередного каскада Зарамагской ГЭС и влиянием хвостохранилища Мизурской обогатительной фабрики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельницкий С.И., Иванов В.Д. Ручейники семейства Rhyacophilidae фауны России // Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран. Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2011. С. 133-136.
2. Панов В.Д. Ледники бассейна р. Терек. Л.: Гидрометеоздат, 1971. 295 с.
3. Мартынов А.В. К познанию ручейников Центрального Кавказа и их превращений // Труды Северо-Кавказской гидробиологической станции. Дзауджикау, 1926. С. 32-46.
4. Мартынов А.В. Ручейники. Определитель по фауне СССР. Т. 13. Л., 1934. Ч. 1. 343 с.
5. Лепнева С.Г. Ручейники. Фауна СССР. Нов. серия. № 88. Т. 2. Москва; Ленинград, 1964. Вып. 1. 560 с.
6. Лепнева С.Г. Ручейники. Фауна СССР. Нов. серия. № 95. Т. 2. Москва; Ленинград, 1966. Вып. 2. 560 с.
7. Корноухова И.И. Описание личинки *Rh. alliena* Mart. (Trichoptera, Rhyacophilidae) района северных склонов Центрального Кавказа // Сборник зоологических работ. Орджоникидзе, 1973. С. 91-93.
8. Корноухова И.И. Фауна ручейников высокогорных водоемов Северо-Осетинского госзаповедника // Экология животных северных склонов Центрального Кавказа. Орджоникидзе, 1981. С. 3-8.
9. Черчесова С.К. Амфиботические насекомые (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) рек Северной Осетии. М.: Изд-во МСХА, 2004. 238 с.
10. Тарноградский Д.А., Попов К.К. Краткая инструкция по сбору животных и растительных организмов в горных районах Северного Кавказа. Орджоникидзе, 1933. 12 с.
11. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных // Жизнь пресных вод СССР. Л., 1956. Т. 4. Вып. 14. С. 279-382.
12. Лепнева С.Г. К вопросу об экологической классификации ручейников текучих вод // Энтомологическое обозрение. 1949. Т. 30. Вып. 3-4. С. 253-265.
13. Корноухова И.И. Ручейники (Trichoptera) Большого Кавказа: состав, происхождение, распространение: дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1999.
14. Лепнева С.Г. Ручейники *Rhyacophila forcipulata* Mart. и *Rhyacophila bacurianica* Lepn. (Trichoptera, Annulipalpia) на Кавказе // Энтомологическое обозрение. 1961. Т. 40. Вып. 3. С. 652-658.

Поступила в редакцию 27 июня 2017 г.

Мукагов Максим Алексеевич, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, e-mail: maksmukagov82@gmail.com

Койбаев Борис Георгиевич, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, e-mail: koibaevbg@mail.ru

Бекоев Александр Камбололович, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, e-mail: alik.bekoev@yandex.ru

UDC 395.745(471.65)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-970-974

**TO THE DISTRIBUTION OF CADDISFLIES OF THE GENUS
RHYACOPHILA PICTET, 1834 (TRICHOPTERA, RHYACOPHILIDAE)
IN THE LIMITS OF THE NORTH OSSETIA NATURE RESERVE**

© **M.A. Mukagov, B.G. Koibaev, A.K. Bekoev**

Khetagurov North Ossetian State University
46 Vatutina St., Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, 362025
E-mail: maksmukagov82@gmail.com

Data on the distribution of the most important indicator group of caddisflies of the genus *Rhyacophila* Pictet, 1834 in the North-Ossetia Nature Reserve are presented. Eight species of caddisflies of the genus *Rhyacophila* were registered in the Ardon River basin, their major habitats were studied and data on the distribution of representatives of this genus in the mountain and foothill zones are given. In our collecting larvae of Rhyacophilidae are typical representatives of cold-water rivers and spring streams, preferring clean water. It is established that in the foothills adult caddisflies occur in August, individual imago fall until November, mass is happening according to our data, in September–October.

Keywords: *Rhyacophila*; zoobenthos; Caucasus; caddisflies; North-Ossetia Nature Reserve

REFERENCES

1. Melnitskiy S.I., Ivanov V.D. Rucheyniki semeystva Rhyacophilidae fauny Rossii [Caddisflies of the genus Rhyacophilidae of the fauna of Russia]. *Aktual'nye problemy ekologii i sokhraneniya bioraznobraziya Rossii i sopredel'nykh stran* [Relevant Problems of Ecology and Preservation of Biodiversity of Russia and Bordering Countries]. Vladikavkaz, North Ossetian State University Publ., 2011, pp. 133-136. (In Russian).
2. Panov V.D. *Ledniki basseyna r. Terek* [Ice-Floes of the Basin of River Terek]. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1971, 295 p. (In Russian).
3. Martynov A.V. K poznaniyu rucheynikov Tsentral'nogo Kavkaza i ikh prevrashcheniy [On the perception of Central Caucasus caddisflies and their transformations]. *Trudy Severo-Kavkazskoy gidrobiologicheskoy stantsii* [Proceedings of the North Caucasian Hydrobiological Station]. Dzawdzhikaw, 1926, pp. 32-46. (In Russian).
4. Martynov A.V. *Rucheyniki. Opredelitel' po faune SSSR. T. 13* [Caddisflies. Determinant in Fauna of the USSR. Vol. 13]. Leningrad, 1934, pt. 1, 343 p. (In Russian).
5. Lepneva S.G. *Rucheyniki. Fauna SSSR. Novaya seriya. № 88. T. 2* [Caddisflies. Fauna of the USSR. New Series. No. 88. Vol. 2]. Moscow, Leningrad, 1964, no. 1, 560 p. (In Russian).
6. Lepneva S.G. *Rucheyniki. Fauna SSSR. Novaya seriya. № 95. T. 2* [Caddisflies. Fauna of the USSR. New Series. No. 95. Vol. 2]. Moscow, Leningrad, 1966, no. 2, 560 p. (In Russian).
7. Kornoukhova I.I. Opisanie lichinki *Rh. alliena* Mart. (Trichoptera, Rhyacophilidae) rayona severnykh sklonov Tsentral'nogo Kavkaza [Description of larvae *Rh. alliena* Mart. (Trichoptera, Rhyacophilidae) of the region of northern slopes of Central Caucasus]. *Sbornik zoologicheskikh rabot* [A Collection of Zoology Works]. Ordzhonikidze, 1973, pp. 91-93. (In Russian).
8. Kornoukhova I.I. Fauna rucheynikov vysokogornyykh vodoemov Severo-Osetinskogo goszapovednika [Fauna of caddisflies of high mountain basins of the North Ossetia Reserve]. *Ekologiya zhivotnykh severnykh sklonov Tsentral'nogo Kavkaza* [Ecology of Animals of Northern Slopes of Central Caucasus]. Ordzhonikidze, 1981, pp. 3-8. (In Russian).
9. Cheresova S.K. *Amfibioteskie nasekomye (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) rek Severnoy Osetii* [Amphibiotic Insects (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) of the Rivers of the Northern Ossetia]. Moscow, Moscow Agricultural Institute Publ., 2004, 238 p. (In Russian).
10. Tarnogradskiy D.A., Popov K.K. *Kratkaya instruktsiya po sboru zhivotnykh i rastitel'nykh organizmov v gornyykh rayonakh Severnogo Kavkaza* [Short instruction on collecting of animals and plant bodies in mountain regions of Northern Caucasus]. Ordzhonikidze, 1933, 12 p. (In Russian).
11. Zhadin V.I. Metodika izucheniya donnoy fauny vodoemov i ekologii donnykh bespozvonochnykh [Methods of benthic fauna study of reservoirs and ecology of benthic invertebrata]. *Zhizn' presnykh vod SSSR* [Life of Fresh Waters of the USSR]. Leningrad, 1956, vol. 4, no. 14, pp. 279-382. (In Russian).
12. Lepneva S.G. K voprosu ob ekologicheskoy klassifikatsii rucheynikov tekuchikh vod [On the issue of ecological classification of caddisflies of flowing waters]. *Entomologicheskoe obozrenie – Entomological Review*, 1949, vol. 30, no. 3-4, pp. 253-265. (In Russian).
13. Kornoukhova I.I. *Rucheyniki (Trichoptera) Bol'shogo Kavkaza: sostav, proiskhozhdenie, rasprostranenie: dis. ... d-ra biol. nauk* [Caddisflies (Trichoptera) of the Greater Caucasus: Composition, Origin, Distribution. Dr. biol. sci. diss.]. St. Petersburg, 1999. (In Russian).

14. Lepneva S.G. Rucheyniki *Rhyacophila forcipulata* Mart. i *Rhyacophila bacurianica* Lepn. (Trichoptera, Annulipalpia) na Kavkaze [Caddisflies *Rhyacophila forcipulata* Mart. and *Rhyacophila bacurianica* Lepn. (Trichoptera, Annulipalpia) in Caucasus]. *Entomologicheskoe obozrenie – Entomological Review*, 1961, vol. 40, no. 3, pp. 652-658. (In Russian).

Received 27 June 2017

Mukagov Maksim Alekseevich, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: maksmukagov82@gmail.com

Koibaev Boris Georgievich, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: koibaevbg@mail.ru

Bekoev Aleksander Kambolatovich, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic Northern Osetiya – Alaniya, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: alik.bekoev@yandex.ru

Для цитирования: Мукагов М.А., Койбаев Б.Г., Бекоев А.К. К распространению ручейников рода *Rhyacophila* Pictet, 1834 (Trichoptera, Rhyacophilidae) в пределах Северо-Осетинского государственного заповедника // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 970-974. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-970-974

For citation: Lysenko I.O., Lysenko A.V. K rasprostraneniyu rucheynikov roda *Rhyacophila* Pictet, 1834 (Trichoptera, Rhyacophilidae) v predelakh Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo zapovednika [To the distribution of caddisflies of the genus *Rhyacophila* Pictet, 1834 (Trichoptera, Rhyacophilidae) in the limits of the North Ossetia Nature Reserve]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 970-974. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-970-974 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 502.75; 581.55
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-975-978

РЕДКИЕ ВИДЫ ЛУГОВЫХ РАСТЕНИЙ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

© Г.А. Полякова, П.Н. Меланхолин

Институт лесоведения РАН

143030, Российская Федерация, Московская область, Одинцовский район, с. Успенское

E-mail: park-galina@mail.ru

Обследованы луговые и полянные растительные комплексы на особо охраняемых природных территориях, расположенных в Москве и ближнем Подмосковье. Выявлены места произрастания редких видов растений, не указанных ранее для Москвы, позднее они были занесены в Красную книгу города Москвы (2011). Сделаны описания фитоценозов с участием охраняемых растений. Проведен учет численности редких видов. Выявлены основные причины элиминации редких видов.

Ключевые слова: благоустройство городских природных территорий; константные виды; особо охраняемые природные территории; редкие виды растений

В последние пятьдесят лет происходят значительные изменения в режиме использования луговой растительности в Подмосковье. Сначала стал сокращаться выпас коров, а в 1990-е гг. он почти полностью прекратился. В это же время сокращалась и площадь сенокосов. В 1990-е гг. также уменьшились рекреационные нагрузки. К настоящему времени скашивание травы в ближнем Подмосковье производится на ограниченных площадях. Заметно возросли рекреационные нагрузки. Внедрение древесных пород на луга происходит очень медленно, чаще всего это корневые отпрыски осины, местами по опушкам несколько разрастается подрост или подлесок.

Проведено обследование ряда особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Москве и ближнем Подмосковье с целью выявления мест произрастания охраняемых видов растений. Сделаны стандартные геоботанические описания таких участков. Учет численности редких видов большей частью проводился на всей площади популяции, на площадках от 0,5 до 10 м². Учитывался возрастной состав популяций. Названия растений даны по П.Ф. Маевскому [1].

Anemone sylvestris L. – ветреница лесная. Встречается преимущественно в лесостепной полосе и северных степях, а также в местах выхода каменноугольных известняков [2]. В Татарстане ветреница обильна на разнотравно-злаковом лугу и на участке разнотравно-ковыльного луга [3].

Нами были обследованы участки растительности вдоль берегов р. Пахра на территории ПИЗС «Горки». На крутом склоне коренного берега р. Пахра по склонам известняковой воронки растут единичные березы. В густом травяном покрове доминируют *Clinopodium vulgare*, *Medicago falcata*, *Poa angustifolia*, обильны *Achillea millefolium*, *Anemone sylvestris*, *Campanula rapunculoides*. На площадке 0,5 м² обнаружено 25 генеративных и 128 вегетативных побегов ветреницы.

В верхней части склона оврага недалеко от берега р. Пахра проективное покрытие травяного покрова 90 %. Доминируют *Anemone sylvestris*, *Briza media*, *Primula veris*, *Centaurea scabiosa*, *Poa angustifolia*, обильны *Achillea millefolium*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex praecox*, *Galium mollugo*, *Seseli libanotis*, *Medicago falcata*. На площадке 0,5 м² обнаружено 52 генеративных и 283 вегетативных побегов ветреницы. Более или менее константным видом, произрастающим вместе с ветреницей лесной, является *Fragaria viridis*.

Campanula bononiensis L. – колокольчик болонский. Относительно светолюбив и засухоустойчив. Встречается на опушках, луговых и закустаренных склонах, иногда на придорожных откосах [4]. Колокольчик характерен для теплолюбивых дубрав, произрастающих на известковых коренных породах на юге Франции и на окраинах Пиренеев, Альп и Карпат [5].

Отмечен колокольчик на склонах оврагов и берегов Москвы-реки в Коломенском, Крылатском и в небольшом обилии около р. Пахра. Общее проективное покрытие травяного покрова в сообществах с участием колокольчика большей частью составляет около 100 %. На всех участках преобладают лугово-лесные, луговые, а также сорные виды. Колокольчик болонский наиболее обильен в луговых сообществах с преобладанием в травяном покрове *Dactylis glomerata*, *Elytrigia repens*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Convolvulus arvensis*. При максимально зафиксированном обилии колокольчика болонского его численность на 2 м² составляла 72 экз., в том числе 62 генеративных побега.

Carlina biebersteinii Bernh. Ex Hornem. – колючник Биберштейна. Растет на сухих лугах, опушках, полянах, в светлых лесах [6]. В Англии имеются **овсяницево-карлиновые южные карбонатные луга** [7]. Колючник Биберштейна встречается вдоль р. Пахра на территории ПИЗС «Горки» на лугах, вдоль грунтовых дорог, по склонам известняковых воронок. Изредка

колючник встречается в редких березняках. На территории музея-заповедника «Коломенское» колючник произрастал на склоне оврага в молодом осиннике. В травяном покрове во всех сообществах с участием колючника преобладают луговые и лесолуговые растения. При относительно высоком участии колючника в травяном покрове наиболее обильны *Festuca rubra*, *Tanacetum vulgare*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Bromopsis inermis*, *Plantago lanceolata*, *Calamagrostis epigeios*. Постоянным спутником колючника является *Achillea millefolium*. Максимальное количество особей колючника зарегистрировано на лугу вдоль грунтовой дороги: 30 экз. на 7 м².

Delphinium elatum L. – живокость высокая. Преимущественно долинный вид, произрастает на лугах и в разреженных лесах [8]. В национальном парке «Нижняя Кама» растет по изреженным лесам, опушкам, сыроватым и пойменным лугам, среди кустарников [9]. В Чешской Республике живокость растет на горных и субальпийских лугах, на влажных почвах [10].

На ООПТ «Лохин остров» вдоль берега старицы тянется полоса луговой растительности. Доминирует *Bromopsis inermis*, обильны *Alopecurus pratensis*, *Delphinium elatum*. На площадке 27 м² 8 генеративных особей живокости, в которых всего 113 побегов. На лесных полянах, опушках и разреженных участках леса в густом травяном покрове обычными спутниками живокости являются *Urtica dioica*, *Melampyrum nemorosum*, *Filipendula ulmaria*, *Equisetum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Galium boreale*, *Geum rivale*, *Bromopsis inermis*. На площади 10 м² встречается всего несколько особей живокости (от 4 до 6 особей), в которых от 11 до 19 побегов, большая часть из них – вегетативные.

Gentiana cruciata L. – горечавка крестовидная. Лесостепной вид [11]. В окрестностях р. Пахра на территории ПИЗС «Горки» горечавка наиболее обильна на опушках. Ее основные спутники в травяном покрове – лугово-лесные и луговые виды, заметно участие березняковых видов. Наиболее обильна горечавка в сообществах, где преобладают *Medicago falcata*, *Festuca rubra*, *Achillea millefolium*, *Knautia arvensis*, *Melampyrum nemorosum*, *Geranium pratense*, *Centaurea jacea*. Наибольшее количество экземпляров и побегов горечавки отмечено на прогалине вдоль опушки сосновой культуры. Проективное покрытие травяного покрова 85 %, доминируют *Festuca rubra*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Melampyrum nemorosum*, *Primula veris*, *Poa angustifolia*, *P. pratensis*. На площадке 10 м² зарегистрировано 14 особей, в которых 74 побега, из них 28 – генеративных. На пологом берегу р. Пахра невысокая известковая грибка пересекает луговое сообщество, в котором произрастают многие редкие и охраняемые виды растений. Проективное покрытие травяного покрова 90 %. Доминируют *Bromopsis inermis*, *Briza media*, *Fragaria viridis*, *Medicago falcata*, *Phleum phleoides*. Из редких и подконтрольных видов обильны *Gentiana cruciata*, *Filipendula hexapetala*, *Dianthus fischeri*, *Origanum vulgare*. В небольшом обилии встречаются *Anemone sylvestris*, *Astragalus glycyphyllos*, *Pedicularis kaufmannii*. На площадке 4 м² обнаружено 14 особей горечавки, в которых 28 генеративных и 13 вегетативных побегов. На этом же участке были проведены учеты и некоторых других редких растений: *Pedicularis kaufmannii* на площадке 10 м² – 29 генеративных побегов; *Anemone sylvestris* на площадке 1 м² – 4 генератив-

ных и 10 вегетативных побегов; *Filipendula hexapetala* на площадке 7,5 м² – 64 генеративных и 95 вегетативных побегов.

Pedicularis kaufmannii Pinzg. – мытник Кауфмана. Встречается в южных и юго-восточных районах Московской области на сухих или остепненных лесных полянах, на склонах речных долин с близким залеганием известняков [12]. Мытник отмечен в *опушечно-степных сообществах* в «Лесу на Ворксле» [13]. На территории ПИЗС «Горки» на разных участках лугов, расположенных вдоль р. Пахра, в сообществах, где встречается мытник Кауфмана, преобладают лугово-лесные и луговые виды, имеется значительная примесь березняковых видов. Там, где относительно обильны мытник Кауфмана, его спутниками являются *Poa angustifolia*, *Medicago falcata*, *Centaurea scabiosa*, *Galium verum*, *Calamagrostis epigeios*, *Dianthus fischeri*, *Origanum vulgare*. При наибольшем зарегистрированном обилии мытника численность на площадке 10 м² составляет от 29 до 68 особей.

На одном из луговых участков, расположенных на невысокой известняковой гриве вдоль р. Пахра, описания растительности были сделаны повторно через 14 лет (1995–2009 гг.). Проективное покрытие травяного покрова не изменилось и составляет около 100 %. Доминируют по-прежнему луговые злаки *Poa angustifolia* и *Calamagrostis epigeios*, причем обилие последнего заметно увеличилось. Большинство обильных видов сохранило свое участие (*Centaurea scabiosa*, *Convolvulus arvensis*, *Festuca pratensis*, *Fragaria viridis*, *Galium verum*, *Inula salicina*, *Medicago falcata*, *Thalictrum minus*), заметно увеличилось лишь обилие некоторых растений (*Origanum vulgare*, *Pedicularis kaufmannii*, *Veronica teucrium*). Несколько разрослась *Rubus caesius*.

Резких изменений обилия редких видов растений за последние годы не отмечено на большинстве участков луговой растительности. В настоящее время основными угрозами для охраны редких видов являются различные работы по благоустройству территорий ООПТ. При проведении противооползневых работ на луговых склонах оврагов музея-заповедника «Коломенское» был содран весь напочвенный покров вместе с охраняемыми в городе растениями и посеяны луговые злаки. Заметного восстановления редких видов растений к настоящему времени не отмечено.

В сборе материала принимала участие М.В. Шорохова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2006. 600 с.
2. Старостенкова М.М. Род ветреница. Биологическая флора Московской области. Вып. 3. М.: Изд-во МГУ, 1976. С. 119-138.
3. Арускина А.С. Ценолитические популяции ветреницы лесной (*Anemone sylvestris* L.) в Верхнеуслонском районе Республики Татарстан. 68 с. URL: kpfu.ru/portal/docs/F460013422/Ariskina.A.S._2014. (дата обращения: 18.12.2015).
4. Бочкин В.Д., Дейцфельдт Л.А., Насимович Ю.А. Колокольчик болонский – *Campanula bononiensis* L. // Красная книга города Москвы. 2-е изд. М., 2011. С. 763-764.
5. Vegetation of the Czech Republic. Quercionpubescenti-petraeae Br.-Bl. 1932. URL: <http://www.sci.muni.cz/botany/vegsci/vegetace.php?lang=en&typ=LCA> (accessed: 21.12.2016).
6. Меланхолин П.Н., Полякова Г.А., Насимович Ю.А. Колючник обыкновенный – *Carlina vulgaris* auct. non L. // Красная книга города Москвы. 2-е изд. М., 2011. С. 780-781.
7. Беликович А.В. Растительность Британских островов // Растительность мира. Владивосток, 2015. URL: <http://ukhtoma.ru/geobotany/britain01.html#26>. (дата обращения: 28.12.2016).

8. Киселева К.В. Живокость высокая – *Delphinium elatum* L. // Красная книга Московской области. 2-е изд. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. С. 584.
9. Национальный парк Нижняя Кама. URL: <http://nkama-park.ru/stuff/1-1-0-42> (дата обращения: 28.12.2016).
10. BOTANY. URL: <http://botany.cz/cs/delphinium-elatum/> (accessed: 28.12.2016).
11. Швецов А.Н. Горечавка крестовидная – *Gentiana cruceata* L. // Красная книга Московской области. 2-е изд. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. С. 642.
12. Швецов А.Н. Мытник Кауфмана – *Pedicularis kaufmannii* Pinzg. // Красная книга Московской области. 2-е изд. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. С. 659.
13. Полуянов А.В. Опушечно-степные сообщества участков Ямская степь и Лысье горы заповедника «Белогорье» // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14. № 1 (4). С. 1096-1099.

Поступила в редакцию 27 июня 2017 г.

Полякова Галина Андреевна, Институт лесоведения РАН, с. Успенское, Одинцовский район, Московская область, Российская Федерация, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник, e-mail: park-galina@mail.ru

Меланхолин Петр Николаевич, Институт лесоведения РАН, с. Успенское, Одинцовский район, Московская область, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: p_n_melankholin@mail.ru

UDC 502.75; 581.55
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-975-978

RARE SPECIES OF MEADOW PLANTS ON ESPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF MOSCOW REGION

© G.A. Polyakova, P.N. Melanholin

Institute of Forest Science of RAS

Uspenskoe village, Odintsovskii district, Moscow province, Russian Federation, 143030

E-mail: park-galina@mail.ru

Meadow and glade plant complexes in the especially protected natural territories, located in Moscow and the near Moscow suburbs, are studied. The localities of growth of rare plant species not previously mentioned for Moscow were identified; they were later listed in the Red Data Book of Moscow (2011). Descriptions of phytocoenoses with participation of protected plants are made. The numbers of rare species was recorded. The main causes of elimination of rare species are identified.

Keywords: improvement of urban natural territories; constant species; especially protected natural territories; rare plant species

REFERENCES

1. Maevskiy P.F. *Flora sredney polosy evropeyskoy chasti Rossii* [Flora of the Middle Belt of the European Part of Russia]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2006, 600 p. (In Russian).
2. Starostenkova M.M. *Rod vetrenitsa. Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti. Vyp. 3* [Genus of Anemone. Biological Flora of the Moscow Region. Issue. 3]. Moscow, Moscow State University Publ., 1976, pp. 119-138. (In Russian).
3. Ariskina A.S. *Tsenoticheskie populyatsii vetrenitsy lesnoy (Anemone sylvestris L.) v Verkhneuslonskom rayone Respubliki Tatarstan. 68 s* [Cenotic populations of Forest Vetrenica (*Anemone sylvestris* L.) in the Upper Uslon District of the Republic of Tatarstan. 68 p.]. (In Russian). Available at: kpfu.ru/portal/docs/F460013422/Ariskina.A.S._2014. (accessed 18.12.2015).
4. Bochkin V.D., Deystfel'dt L.A., Nasimovich Yu.A. Kolokol'chik bolonskiy – *Campanula bononiensis* L. [Bell of Bologna – *Campanula bononiensis* L.]. *Krasnaya kniga goroda Moskvy* [Red Data Book of the City of Moscow]. Moscow, 2011, pp. 763-764. (In Russian).
5. *Vegetation of the Czech Republic. Quercionpubescenti-petraeae Br.-Bl. 1932*. Available at: <http://www.sci.muni.cz/botany/vegsci/vegetace.php?lang=en&typ=LCA> (accessed 21.12.2016).
6. Melankholin P.N., Polyakova G.A., Nasimovich Yu.A. Kolyuchnik obyknovennyy – *Carlina vulgaris* auct. non L. [Common thistle – *Carlina vulgaris* auct. Non L.]. *Krasnaya kniga goroda Moskvy* [Red Data Book of the City of Moscow]. Moscow, 2011, pp. 780-781. (In Russian).
7. Belikovich A.V. Rastitel'nost' Britanskikh ostrovov [Vegetation of the British Isles]. *Rastitel'nost' mira* [Vegetation of the World]. Vladivostok, 2015. (In Russian). Available at: <http://ukhtoma.ru/geobotany/britain01.html#26>. (accessed 28.12.2016).
8. Kiseleva K.V. Zhivokost' vysokaya – *Delphinium elatum* L. [Liveness high – *Delphinium elatum* L.]. *Krasnaya kniga Moskovskoy oblasti* [Red Data Book of the Moscow Region]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2008, p. 584. (In Russian).
9. *Natsional'nyy park Nizhnaya Kama* [National Park Lower Kama]. (In Russian). Available at: <http://nkama-park.ru/stuff/1-1-0-42> (accessed 28.12.2016).
10. BOTANY. Available at: <http://botany.cz/cs/delphinium-elatum/> (accessed 28.12.2016).

11. Shvetsov A.N. Gorechavka krestovidnaya – *Gentiana cruceata* L. [Gentian cruciform – *Gentiana cruciata* L.]. *Krasnaya kniga Moskovskoy oblasti* [Red Data Book of the Moscow Region]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2008, p. 642. (In Russian).
12. Shvetsov A.N. Mytnik Kaufmana – *Pedicularis kaufmannii* Pinzg. [Mytnik Kaufman – *Pedicularis kaufmannii* Pinzg.]. *Krasnaya kniga Moskovskoy oblasti* [Red Data Book of the Moscow Region]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2008, p. 659. (In Russian).
13. Poluyanov A.V. Opushechno-stepnye soobshchestva uchastkov Yamskaya step' i Lysye gory zapovednika «Belogor'e» [The edge-steppe communities of parts Jamskaja steppe and Lysye gory of the reserve "Belogorje"]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk – Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2012, vol. 14, no. 1 (4), pp. 1096-1099. (In Russian).

Received 27 June 2017

Polyakova Galina Andreevna, Institute of Forest Science of RAS, Uspenskoe village, Odintsovskii district, Moscow province, Russian Federation, Doctor of Biology, Senior Research Worker, Leading Research Worker, e-mail: parkgalina@mail.ru

Melanholin Petr Nikolaevich, Institute of Forest Science of RAS, Uspenskoe village, Odintsovskii district, Moscow province, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker, e-mail: p_n_melankholin@mail.ru

Для цитирования: Полякова Г.А., Меланхолин П.Н. Редкие виды луговых растений на особо охраняемых природных территориях Московского региона // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 975-978. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-975-978

For citation: Polyakova G.A., Melanholin P.N. Redkie vidy lugovykh rasteniy na osobu okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh Moskovskogo regiona [Rare species of meadow plants on especially protected natural territories of Moscow region]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 975-978. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-975-978 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 582.675.1:631.529:502.4(477.75)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-979-983

НАТУРАЛИЗАЦИЯ *CLEMATIS FLAMMULA* L. В ПРИРОДНЫХ СООБЩЕСТВАХ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «МЫС МАРТЬЯН»

© О.Н. Резников, Н.А. Багрикова, Н.В. Зубкова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, ул. Никитский спуск, 52
E-mail: nbagri@mail.ru

Приведены сведения о фитоценоотическом и флористическом разнообразии природных комплексов заповедника «Мыс Мартьян», расположенного на Южном берегу Крыма. Отмечена степень адвентизации флоры заповедника и представлены предварительные данные об инвазии в природные сообщества заповедника чужеродного вида *Clematis flammula* L., введенного в культуру в Никитском ботаническом саду в 1814 г.

Ключевые слова: *Clematis flammula*; инвазионный вид; природный заповедник; Южный берег Крыма

Изучение процессов адвентизации и синантропизации растительного покрова Крымского полуострова в целом, а также натурализации чужеродных видов растений на особо охраняемых природных территориях в последние десятилетия является одним из важных направлений фундаментальных и прикладных работ [1–2]. По последним данным, в заповедниках Крыма на долю чужеродных растений приходится от 5 до 11 % видов [3–4].

Особо охраняемая природная территория «Мыс Мартьян» организована по инициативе Государственного Никитского ботанического сада, на базе его земель Постановлением Совета министров УССР № 84 от 20 февраля 1973 г. со статусом «государственный природный заповедник общегосударственного значения». В настоящее время заповедник является структурным подразделением Никитского ботанического сада – Национального научного центра (НБС–ННЦ) РАН, его площадь составляет 240 га, в том числе открытых лесом – 100 га, кустарником – 15 га, 5 га береговой полосы и прилегающей акватории Черного моря (шириной до 500 м) – 120 га. Южная граница – морская, северная проходит вдоль трассы Ялта – Симферополь, восточная – земли санатория «Ай-Даниль», западная – земли Никитского ботанического сада.

Цель создания заповедника – сохранение природных комплексов Южного берега Крыма (ЮБК), его флоры, фауны, микобиоты, геоморфологических и почвенно-климатических особенностей, как последнего эталонного участка ЮБК, а также его исторических и археологических ценностей. ЮБК – территория протяженностью 100 км и шириной 3 км – не имеет аналогов на Земле по своим природно-климатическим особенностям. Заповедник «Мыс Мартьян» отображает 2,5 % уникальной территории ЮБК [5].

Изучение растительного покрова мыса Мартьян проводили задолго до организации на его территории заповедника. В последние сто лет оно связано с именами многих известных ботаников – Е.В. Вульфа, С.С. Станкова, В.П. Малеева и других ученых, которые в той или

иной степени обращали внимание на уникальность природных комплексов Южнобережья Крыма и мыса Мартьян [6]. Полномасштабные и мониторинговые исследования флоры и растительности заповедника начаты с момента его организации в 1973 г. Результаты этих исследований отражены в 43 томах «Летописи природы», а также в многочисленных научных публикациях. Несмотря на небольшую площадь, заповедная территория является уникальным субсредиземноморским природным комплексом на ЮБК. Здесь сохраняются коренные редкие высокоможжевеловые редколесья на северной границе сухих субтропиков Средиземноморской флористической области, доминант которых *Juniperus excelsa* M. Vieb. является третичным реликтом. Уникальны также сообщества с участием *Arbutus andrachne* L., являющиеся вариантом средиземноморского маквиса, и фисташковые (*Pistacia tuitica* Fisch. et C.A. Mey.) ценозы. Рельеф местности – горный, с крутыми скалистыми приморскими склонами, навалами известнякового щебня и мелких глыб. Береговая линия сильно изрезана. Вдоль берега моря тянутся каменисто-галечниковые морские отложения и глыбовые навалы. На мысе Мартьян выделено 12 видов почвенных, из которых преобладающими являются красно-коричневые почвы, сформировавшиеся на красноцветных продуктах выветривания известняков. Растительность разнообразна и представлена сообществами, включенными в состав нескольких классов, описанных с позиций эколого-флористического подхода Ж. Браун-Бланке: *Quercetea pubescentis-petraeae* Jakucs (1960) 1961 (syn. *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959), *Erico-Pinetea* Horvat 1959, *Crithmo-Limonietea* Br.-Bl. 1947 (syn. *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952), *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977, *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948 [7–8]. Флора заповедника отличается высоким таксономическим разнообразием и в настоящее время включает 882 вида, в том числе сосудистых растений – 555 видов; мохообразных – 63 вида; водорослей – 264 вида. Микобиота

заповедника состоит из лишайников – 259 видов и грибов – 321 вид. На территории заповедника на федеральном [9] и региональном [10] уровнях охраняются 95 редких вида растений и грибов, в том числе 62 вида сосудистых растений, 14 видов несосудистых растений и 19 видов грибов [11].

Следует отметить, что пограничное положение заповедника с Никитским ботаническим садом, являющимся одним из старейших научных учреждений на юге Восточной Европы, занимающимся вопросами интродукции полезных и декоративных растений более 200 лет, привело к натурализации значительного количества интродуцентов в фитоценозах заповедника. Исходя из вышесказанного, исследования, направленные на анализ состава, структуры и динамики чужеродного компонента флоры, установление степени инвазии адвентивных растений в природные сообщества заповедника, актуальны.

Плановое изучение адвентивных растений на территории заповедника «Мыс Мартьян» было начато с 1970-х гг., когда к чужеродному компоненту было отнесено 24 вида. В этот период изучались жизненность, встречаемость адвентивных растений, возрастной спектр популяций, особенности их семенной продуктивности и возобновления. Эти исследования позволили выделить четыре вида (*Fraxinus ornus* L., *Bupleurum fruticosum* L., *Senecio cineraria* DC., *Rhamnus alaternus* L.), самостоятельно проникшие в природные сообщества, в которых они образовали нормальные полночленные или неполночленные по возрастному составу популяции [6; 12]. В рамках исследований чужеродных растений ЮБК, проводимых Е.А. Снятковым [13], В.В. Протопоповой с соавт. [14], установлено, что *F. ornus*, *B. fruticosum*, *S. cineraria*, встречаясь в заповеднике с высоким постоянством, относятся к видам-трансформерам, так как влияют на состав и структуру естественных высокоможевелово-пушистодубовых сообществ, а также сообществ приморских щебнисто-глинистых склонов. Мониторинговые исследования, проводимые на территории заповедника в течение 40 лет, а также анализ имеющихся на сегодня литературных и собственных данных позволили в 2014 г. выявить изменения в составе адвентивной фракции флоры. В настоящее время можно говорить о 556 видах сосудистых растений, из которых 62 вида являются чужеродными для территории заповедника «Мыс Мартьян» [4].

Наряду с вышеприведенными видами, одним из наиболее опасных в настоящее время инвазионным растением заповедника можно считать *Clematis flammula* L. За последние годы выявлены современные масштабы распространения этого вида на охраняемой территории. Известно, что из более 370 видов клематиса, распространенных на всех континентах, кроме Антарктиды, в Крыму дико произрастают лишь два вида – *C. integrifolia* L. и *C. vitalba* L. [15–16], а *C. orientalis* L. и *C. flammula* являются чужеродными для флоры полуострова, причем последний вид натурализовался и встречается в естественных и нарушенных сообществах Южнобережья.

Clematis flammula L. (клематис жгучий, клематис душистый) – вид цветковых растений семейства Лютиковые (Ranunculaceae). В естественных условиях распространен в разреженных лесах и зарослях кустарников Западного Закавказья, Южной Европы, Северной Африки, Малой и Передней Азии.

Кустарниковая полувечнозеленая лиана в ареале до 5 м длиной, в условиях ЮБК – до 3 м. В культуре образует до 20 побегов, в природе 5–6. В естественных условиях размножается семенным путем, в культуре – как семенным, так и вегетативным (делением куста, зеленым черенкованием). Орешки сохраняют жизнеспособность в течение трех лет. В культуре орешки прорастают подземно без стратификации в течение 39–140 дней после посева, всхожесть до 65 %. Семенные растения развиваются медленно, вначале наращивают корневую систему, зацветают обычно на третий год. У взрослых генеративных растений отрастание побегов в условиях ЮБК начинается в марте–апреле. В первой декаде апреля распускаются листья. Цветет в июне–июле. Огромное количество мелких белых душистых цветков покрывают длинные побеги (на одном побеге более 400 цветков). Завязывает много семян, они созревают в августе–октябре. Листья и побеги остаются зелеными до морозов (иногда до середины января). В суровые зимы обмерзают годовичные побеги, но весной хорошо возобновляются от корневой шейки.

В мировую культуру как декоративное растение вошел в XVI в. (1590 г.), в настоящее время широко используется в озеленении Европы и Северной Америки. В Никитском саду *C. flammula* впервые был введен Х.Х. Стевенем в 1814 г. [15]. Плановые интродукционные исследования представителей рода *Clematis* L. в НБС были начаты в 1950-х гг. За весь период в культуру было привлечено и изучено более 60 видов из 373 существующих на сегодняшний день [16], многие из которых прошли успешное многолетнее интродукционное испытание в условиях региона. По результатам интегральной оценки *C. flammula* определен как высокоперспективный для ЮБК (95 баллов из 100). Вид весьма декоративен и изящен в периоды цветения и плодоношения. Отличается неприхотливостью к условиям выращивания, но растет быстрее, зацветает раньше и цветет обильнее на открытых, солнечных и защищенных от ветра местах. Относительно нетребователен к почвам, но лучше растет на водопроницаемых, рыхлых, плодородных супесчаных или суглинистых щелочных или слабокислых почвах. Засухоустойчив, зимостоек, не боится весенних и осенних заморозков, устойчив к мучнистой росе. В результате межвидовых и межсортовых скрещиваний в НБС получены новые устойчивые к неблагоприятным факторам среды сорта и формы клематиса. Они значительно превосходят исходную форму по устойчивости к засухе, жаре и низким температурам, к вредителям и болезням. Установлено, что *C. flammula* и *C. vitalba* скрещиваются и завязывают всхожие семена. Проводимые с 1968 г. в НБС исследования по экспериментальному мутагенезу у клематисов показали положительное влияние небольших доз гамма-радиации на повышение всхожести семян у *C. flammula* на 104–110 % по сравнению с контролем. Ускорение прорастания семян *C. flammula* отмечено на 7–21 день, а длительность прорастания сократилась на 18–63 дня. Кроме облучения гамма-радиацией, в НБС проводилась обработка семян клематисов химическими мутагенами. В результате воздействия малыми и средними концентрациями ЭИ (0,005–0,04 %) всхожесть семян *C. flammula* повышалась по сравнению с контролем на 107 %, а продолжительность цветения увеличилась от 6 до 38 дней [16].

В ходе проведенных нами исследований, выполненных согласно «Методическим рекомендациям по

геоботаническому изучению и классификации растительности Крыма) [17] и в соответствии с эколого-флористическим подходом Ж. Браун-Бланке [18], на учетных площадках в заповеднике «Мыс Мартьян» определено участие *C. flammula* в разных типах фитоценозов.

Установлено, что *C. flammula* (и/или гибридные формы) на территории заповедника «Мыс Мартьян» встречаются с обилием 1–3 балла в сообществах класса *Quercetea pubescentis-petraeae* Jakucs (1960) 1961 порядка *Orno-Cotinetalia* Jakucs (1960) 1961, в том числе в реликтовых субсредиземноморских высокоможевеловых лесах, входящих в состав союза *Jasmino-Juniperion excelsae* Didukh, Vakarenko et Shelyag 1986 ex Didukh 1996, диагностическими видами которого являются *Achnatherum bromoides* (L.) P. Beauv., *Elytrigia nodosa* (Nevski) Nevski, *Juniperus excelsa*, *Jurinea sordida* Steven, *Jasminum fruticans* L., *Pistacia mutica* Fisch. et C.A. Mey. На крутых южных приморских склонах от 10 до 90 (100) м н.у.м. характерными видами этих сообществ являются *J. excelsa* M. Bieb., а также *Arbutus andrachne* L., участие которых составляет 1–2 балла. Кроме них в кустарниковом ярусе отмечены инвазионные виды: *B. fruticosum* с обилием 1–3 и *Rhamnus alaternus* – 1–2 балла. Сообщества отличаются неоднородностью, мозаичностью, разреженностью древостоя и подлеска. На высоте 240 и более м н.у.м. можжевелово-земляничниковые сообщества заменяются на пушистодубовые и пушистодубово-можжевеловые относительно сомкнутые лесные сообщества, которые занимают более 2/3 площади заповедника. В них из древесных видов, кроме *J. excelsa*, выступают *Quercus pubescens* Willd. – с участием 2–3 баллов, инвазионный вид *Fraxinus ornus* L. – 1–2 балла, *F. angustifolium* Vahl. – ±2 балла, *Carpinus orientalis* Mill. – 1–2 балла. Значительное участие *C. flammula* (с участием 1–3 баллов) отмечено в западной части заповедника «Мыс Мартьян», граничащего с НБС, откуда растения распространяются на северо-восток на 300–500 м в глубь заповедника. В настоящее время *C. flammula* отмечается в заповеднике «Мыс Мартьян» вместе с аборигенным для Крыма *C. vitalba*, что грозит трансформацией экосистем на охраняемой территории. Вполне вероятно, что на территории заповедника встречаются гибридные формы обоих видов клематисов. И в таком случае наибольшим инвазионным потенциалом могут обладать именно гибриды.

Полученные данные являются предварительными, так как изучение структуры сообществ и популяции *C. flammula* продолжается. Результаты исследований могут быть использованы при решении теоретических вопросов географии растений, для разработки природоохранных мероприятий и в практике сохранения

редких и исчезающих видов государственного природного заповедника «Мыс Мартьян».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Protopenova V.V., Shevera M.V., Mosyakin S.L. Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: A case study of the alien flora of Ukraine // *Euphytica*. 2006. V. 148. № 1-2. P. 17-33.
2. Дзедубазе Ю.Ю. 10 лет исследований инвазий чужеродных видов в Голарктике // *Российский журнал биологических инвазий*. 2011. № 1. С. 1-6.
3. Багрикова Н.А. Адвентивные виды растений на территориях природных заповедников Крыма // *Сборник научных трудов ГНБС*. 2013. Т. 135. С. 96-106.
4. Багрикова Н.А., Резников О.Н. Адвентивная фракция флоры природного заповедника «Мыс Мартьян»: история и перспективы ее дальнейшего изучения // *Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян»*. 2014. № 5. С. 78-87.
5. Маслов И.И., Крайнюк Е.С., Саркина И.С., Костин С.Ю., Сергеевко А.Л. Основные направления и результаты научной и природоохранной деятельности отдела охраны природы НБС–ННЦ природного заповедника «Мыс Мартьян» (1973–2010 гг.) // *Бюллетень ГНБС*. Ялта, 2010. Вып. 100. С. 29-39.
6. Голубева И.В. Об адвентивных растениях заповедника «Мыс Мартьян» // *Бюллетень ГНБС*. 1982. Вып. 3 (49). С. 13-16.
7. Крайнюк Е.С. Растительность государственного природного заповедника «Мыс Мартьян» // *Современные фундаментальные проблемы классификации растительности: материалы Междунар. науч. конф.* Ялта, 2016. С. 61-63.
8. Mucina L., Bülmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavián García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Yakushenko D., Pallas J., Daniéls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H.E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Henkenes S.M. & Tichý L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // *Applied Vegetation Science*. 2016. V. 19. № S1. P. 3-264.
9. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 885 с.
10. Красная книга Республики Крым: Растения, водоросли и грибы. Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. 480 с.
11. Маслов И.И., Багрикова Н.А., Крайнюк Е.С., Саркина И.С., Костин С.Ю., Сергеевко А.Л. Материалы к кадастровой документации ООПТ «Мыс Мартьян» // *Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян»*. 2016. № 7. С. 6-26.
12. Голубева И.В., Шевчук В.А. Возрастной спектр популяций володушки кустарниковой и ее семенное возобновление в заповеднике «Мыс Мартьян» // *Сборник научных трудов ГНБС*. 1976. Т. 70. С. 83-94.
13. Святков Е.А. Распространение адвентивного вида *Viburnum fruticosum* L. в фитоценозах Южного берега Крыма // *Бюллетень ГНБС*. 2011. Вып. 103. С. 28-38.
14. Протопопова В.В., Шевера М.В., Багрикова Н.О., Руфф Л.Е. Видо-трансформеры у флоры Південного берега Криму // *Український ботаничний журнал*. 2012. Т. 69. № 1. С. 54-68.
15. *Бескаравайная М.А.* Клематисы – лианы будущего. Воронеж: Кварта, 1998. 176 с.
16. The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/> (accessed: 05.04.2017).
17. Голубев В.Н., Корженевский В.В. Методические рекомендации по геоботаническому изучению и классификации растительности Крыма. Ялта: ГНБС, 1985. 38 с.
18. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности: (история и современное состояние основных концепций). Уфа: Гилем, 1998. 413 с.

Поступила в редакцию 15 июня 2017 г.

Резников Олег Николаевич, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, инженер-исследователь лаборатории природных экосистем, e-mail: rez-on07@yandex.ru

Багрикова Наталия Александровна, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, заместитель директора по научным вопросам, ученый секретарь, зав. отделом охраны природы природного заповедника «Мыс Мартьян», e-mail: nbagrik@mail.ru

Зубкова Наталья Васильевна, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, пгт. Никита, Республика Крым, Российская Федерация, научный сотрудник лаборатории цветоводств, e-mail: clematisnbs@mail.ru

UDC 582.675.1:631.529:502.4(477.75)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-979-983

NATURALIZATION OF *CLEMATIS FLAMMULA* L. IN NATURAL COMMUNITIES OF THE “CAPE MARTYAN” STATE NATURE RESERVE

© O.N. Reznikov, N.A. Bagrikova, N.V. Zubkova

Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS

52 Nikitsky Spusk St., Nikita Urban-Type Settlm., Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation, 298648

E-mail: nbagrik@mail.ru

Data on the phytocenotic and floristic diversity of the natural complexes in the “Cape Martyan” reserve located on the Southern coast of the Crimea are presented. Adventitization degree of the reserve flora was noted and preliminary data on invasion of alien species *Clematis flammula* L., first introduced to Nikita Botanical Garden in 1814, in plant communities of the Nature Reserve are presented.

Keywords: *Clematis flammula*; invasive species; nature reserve; Southern coast of the Crimea

REFERENCES

1. Protopopova V.V., Shevera M.V., Mosyakin S.L. Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: A case study of the alien flora of Ukraine. *Euphytica*, 2006, vol. 148, no. 1-2, pp. 17-33.
2. Dgebuadze Yu.Yu. 10 let issledovaniy invaziy chuzherodnykh vidov v Golarktike [Ten years studies of invasive alien species in Holarctic]. *Rossiyskiy zhurnal biologicheskikh invaziy – Russian Journal of Biological Invasions*, 2011, no. 1, pp. 1-6. (In Russian).
3. Bagrikova N.A. Adventivnye vidy rasteniy na territoriyakh prirodnikh zapovednikov Kryma [Adventive plant species in the Nature Reserves of the Crimea]. *Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada – A Collection of Scientific Works of State Nikitsky Botanical Garden*, 2013, vol. 135, pp. 96-106. (In Russian).
4. Bagrikova N.A., Reznikov O.N. Adventivnaya fraktsiya flory prirodnogo zapovednika «Mys Mart'yan»: istoriya i perspektivy ee dal'neyshego izucheniya [Alien fraction of flora of nature reserve “Cape Martyan”: history and prospects of its further studying]. *Nauchnye zapiski prirodnogo zapovednika «Mys Mart'yan» – Scientific Notes of the Nature Reserve «Cape Martyan»*, 2014, no. 5, pp. 78-87. (In Russian).
5. Maslov I.I., Kraynyuk E.S., Sarkina I.S., Kostin S.Yu., Sergeenko A.L. Osnovnye napravleniya i rezul'taty nauchnoy i prirodookhrannoy deyatel'nosti otдела okhrany prirody NBS–NNTs, prirodnogo zapovednika «Mys Mart'yan» (1973–2010 gg.) [The main directions and results of scientific and nature protection work of nature reservation department of Nikitsky Botanical Gardens-National Scientific Centre and nature-reserve «Cape Martyan» (1973–2010)]. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada – Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*, 2010, no. 100, pp. 29-39. (In Russian).
6. Golubeva I.V. Ob adventivnykh rasteniyakh zapovednika «Mys Mart'yan» [About adventive plants in the Nature Reserve “Cape Martyan”]. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada – Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*, 1982, no. 3 (49), pp. 13-16. (In Russian).
7. Kraynyuk E.S. Rastitel'nost' gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Mys Mart'yan» [Vegetation in the State Nature Reserve “Cape Martyan”]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Sovremennye fundamental'nye problemy klassifikatsii rastitel'nosti» [Proceedings of International Scientific conference “Modern Fundamental Problems of Vegetation Classification”]*. Yalta, 2016, pp. 61-63. (In Russian).
8. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Yakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H.E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M. & Tichý L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, 2016, vol. 19, no. S1, pp. 3-264.
9. *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i griby)* [Red Data Book of the Russian Federation (Plants and Fungi)]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2008, 885 p. (In Russian).
10. *Krasnaya kniga Respubliki Krym: Rasteniya, vodorosli i griby* [Red Data Book of the Republic of Crimea: Plants, Algae and Fungi]. Simferopol, LLC PP “ARIAL”, 2015, 480 p. (In Russian).
11. Maslov I.I., Bagrikova N.A., Kraynyuk E.S., Sarkina I.S., Kostin S.Yu., Sergeenko A.L. Materialy k kadaastrovoy dokumentatsii OOPT «Mys Mart'yan» [Information for the cadastral documentation of Russian Protected area «Cape Martyan»]. *Nauchnye zapiski prirodnogo zapovednika «Mys Mart'yan» – Scientific Notes of the Nature Reserve «Cape Martyan»*, 2016, no. 7, pp. 6-26. (In Russian).
12. Golubeva I.V., Shevchuk V.A. Vozrastnoy spektr populyatsiy volodushki kustarnikovoy i ee semennoe vozobnovlenie v zapovednike «Mys Mart'yan» [The age range of *Bupleurum fruticosum* L. populations and its seed reproduction in the reserve “Cape Martyan”]. *Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada – A Collection of Scientific Works of State Nikitsky Botanical Garden*, 1976, vol. 70, pp. 83-94. (In Russian).
13. Snyatkov E.A. Rasprostraneniye adventivnogo vida *Bupleurum fruticosum* L. v fitotsenozakh Yuzhnogo berega Kryma [The spread of adventive species *Bupleurum fruticosum* L. in plant communities in the Southern coast of Crimea]. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada – Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*, 2011, no. 103, pp. 28-38. (In Russian).

14. Protopopova V.V., Shevera M.V., Bagrikova N.O., Ryff L.E. Vydy-transformery u flori Pivdenного берега Krymu [Transformer species in flora of the Southern coast of the Crimea]. *Ukrainskiy botanicheskiy zhurnal – Ukrainian Botanical Journal*, 2012, vol. 69, no. 1, pp. 54-68. (In Ukrainian).
15. Beskaravaynaya M.A. *Klematisy – liany budushchego* [Clematis – Liana of the Future]. Voronezh, Kvarta Publ., 1998, 176 p. (In Russian).
16. *The Plant List*. Available at: <http://www.theplantlist.org/> (accessed 05.04.2017).
17. Golubev V.N., Korzhenevskiy V.V. *Metodicheskie rekomendatsii po geobotanicheskomu izucheniyu i klassifikatsii rastitel'nosti Kryma* [Guidelines for Geobotanic Studies and Classification of the Crimean Vegetation]. Yalta, Nikita Botanical Gardens Publ., 1985, 38 p. (In Russian).
18. Mirkin B.M., Naumova L.G. *Nauka o rastitel'nosti: (istoriya i sovremennoe sostoyanie osnovnykh kontseptsiy)* [The science about vegetation: (history and current state of the main concepts)]. Ufa, Gilem Publ., 1998, 413 p. (In Russian).

Received 15 June 2017

Reznikov Oleg Nikolaevich, Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settle., Republic of Crimea, Russian Federation, Engineer-Research Worker of Nature Ecosystems Laboratory, e-mail: rezn-on07@yandex.ru

Bagrikova Nataliya Alexandrovna, Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Centre of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settle., Republic of Crimea, Russian Federation, Doctor of Biology, Senior Research Worker, Deputy Director for Science, Scientific Secretary, Head of Nature Protection Department of “Cape Martyan” Nature Reserve, e-mail: nbagrik@mail.ru

Zubkova Natalya Vasilevna, Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of RAS, Yalta, Nikita Urban-Type Settle., Republic of Crimea, Russian Federation, Research Worker of Floriculture Laboratory, e-mail: clematisnbs@mail.ru

Для цитирования: Резников О.Н., Багрикова Н.А., Зубкова Н.В. Натурализация *Clematis flammula* L. в природных сообществах государственного природного заповедника «Мыс Мартьян» // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 979-983. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-979-983

For citation: Reznikov O.N., Bagrikova N.A., Zubkova N.V. Naturalization of *Clematis flammula* L. in natural communities of the “Cape Martyan” State Nature Reserve. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennyye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 979-983. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-979-983 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 57.047

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-984-988

ВЛИЯНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ТИГРА И ВОЛКА НА НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ

© Г.П. Салькина, Д.Ю. Еремин

Объединенная дирекция Лазовского государственного природного
заповедника им. Л.Г. Капланова и национального парка «Зов тигра»
692980, Российская Федерация, Приморский край, Лазовский район, с. Лазо, ул. Центральная, 56
E-mail: tprsus@mail.ru

Изучалось влияние сокращения численности волка, связанное с увеличением численности тигра, на население лисицы, енотовидной собаки, барсука, рыси и дальневосточного лесного кота на юго-востоке Сихотэ-Алиня. За показатель относительной численности видов принималось ежегодное число их встреч. Обработано 4128 карточек встреч, произошедших с 1958 по 2016 г. Методами регрессионного анализа доказывается, что снижение численности волка повлекло за собой увеличение численности других рассматриваемых видов, кроме лисицы. Делается вывод о том, что волк должен присутствовать в своем историческом ареале.

Ключевые слова: тигр; волк; численность; Сихотэ-Алинь

ВВЕДЕНИЕ

В XX веке под воздействием человека в популяциях тигра и волка на юге Дальнего Востока России дважды происходили значительные изменения. В начале века неконтролируемая охота на тигра и трофически связанных с ним копытных привела к сокращению его численности [1–2]. Волк занял всю территорию бывшего ареала тигра [3]. В результате принятых мер охраны (создание заповедников, запрещение охоты на тигра, включение амурского подвида в Красные книги МСОП, СССР и РСФСР, а также в Приложения СИТЕС) численность этого хищника в 1950–1960-е гг. стала возрастать, он постепенно занимал бывшие местобитания, и также постепенно отступал волк. Но из ареала тигра волк полностью не исчез [3].

К моменту создания Лазовского заповедника в 1935 г. тигры на его территории практически не встречались. Вновь хищники стали отмечаться здесь с 1947 г. В 1951–1957 гг. заповедник закрывали, на его территории был заказник. К началу 1970-х гг. тигры заселили всю заповедную территорию. Начиная с середины этого десятилетия, в зимний период учитывали около 8–10 тигров [4]. В конце 1980 – начале 1990-х гг. численность хищника увеличилась до 14–16 самостоятельных особей [5], затем вновь снизилась [6].

Взаимоотношения тигра и волка нередко освещались в литературе, меньше внимания уделялось взаимоотношениям волка с другими видами хищных млекопитающих [7]. Сведения о том, как именно отразилось на них снижение численности волка, практически отсутствуют. Цель нашей работы – изучение влияния сокращения численности волка на численность группировок некоторых хищников (лисица, енотовидная собака, барсук, рысь, дальневосточный лесной кот).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования хищных млекопитающих проводились на восточных склонах Южного Сихотэ-Алиня в Лазовском заповеднике (площадь – 1210 км²) и на сопредельной с ним территории в пределах Лазовского муниципального района Приморского края (площадь района – 4692 км²). Встречи животных и следов их жизнедеятельности фиксировались в специальных карточках. Проанализировано 4128 карточек встреч изучаемых видов, относящихся к периоду с 1958 по 2016 г. (рис. 1). Наблюдения волка, лисицы, барсука и дальневосточного лесного кота охватывают 59 лет, енотовидной собаки – 54 года, рыси – 47 лет, домашней собаки – 49 лет. Годы в начале периода наблюдений, когда отсутствовали встречи последних трех видов, не принимались во внимание.

Данные были обработаны методами регрессионного анализа в программах Statistica 10.0, MS Excel 2010. По каждому виду формировалась база данных с помощью последней программы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Можно предположить, что изменения числа встреч изучаемых животных отражают тенденции в изменении их численности. Неоднородный характер таких изменений для разных видов подтверждает это предположение (рис. 1). Трудно, например, представить, что в начале периода исследований наблюдатели «замечали» лисицу и «не замечали» енотовидную собаку (рис. 1в, 1г). Таким образом, число встреч животных в данном случае можно использовать как показатель их относительной численности.

Однако на ежегодное количество карточек, составляемых наблюдателями, влияет и субъективный фак-

тор. Со временем менялись характер обследования изучаемой территории, состав и число сотрудников, контроль над составлением карточек [8]. Все это, безусловно, влияло на число составляемых наблюдателями карточек. Но эти изменения, на наш взгляд, отражаются, прежде всего, на амплитуде колебаний фиксируемых встреч.

Изменения числа встреч изучаемых видов наилучшим образом описываются полиномиальным типом кривых шестого порядка. На это указывают максимальные значения величин достоверности аппроксимации (R^2) именно для такого типа кривых, построенных для каждого вида (рис. 1).

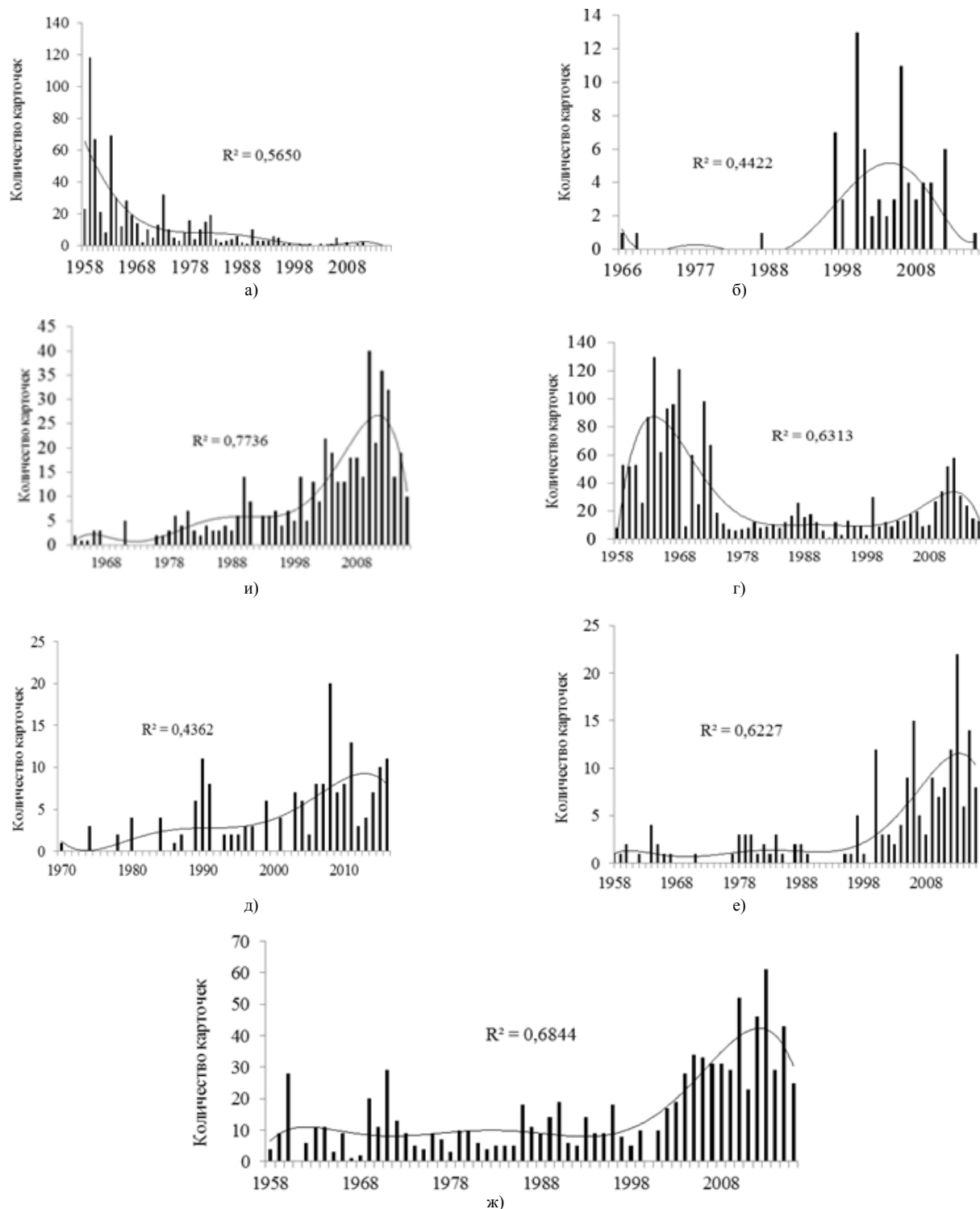


Рис. 1. Изменение числа карточек регистрации встреч волка (а), домашней собаки (б), енотовидной собаки (в), лисицы (г), рыси (д), дальневосточного лесного кота (е), барсука (ж) и их следов в Лазовском районе Приморского края в 1958–2016 г.

Изменения относительной численности енотовидной собаки, рыси, дальневосточного лесного кота, барсука имеют сходный характер (рис. 1в, 1д–ж): относительно низкие значения в начале исследований и их повышение в конце. Относительно низкую численность этих видов в начале периода наблюдений можно объяснить негативным влиянием на них хищничества волка. Это подтверждается существенной обратной связью между показателями численности волка и перечисленных животных (табл. 1). Косвенно это также подтверждается прямой связью между показателями численности этих видов, которая могла проявиться под действием одного и того же фактора – хищничества волка.

Наибольшее отрицательное влияние волк оказывал на население енотовидной собаки (табл. 1). В.Г. Юдин отнес волка к основным врагам этого вида [9], что подтверждают и наши материалы. В питании этих видов немалое значение имеет падаль [3; 9], вблизи которой волки могут преследовать енотовидных собак.

Число встреч лисицы в начале периода наблюдений снижалось, в последние десятилетия подвержено колебаниям. Прямая связь между данными показателями для волка и лисицы указывает на то, что на эти виды мог влиять один и тот же фактор – увеличение численности тигра. Однако волк практически исчез, а численность лисицы стабилизировалась. На это как раз и указывают ее колебания в конце периода наблюдений (рис. 1г). Волк является основным пищевым конкурентом тигра и его комменсалом [3; 10]. Лисица же выступает лишь комменсалом, но останки крупных животных в ее рационе занимают незначительную часть по сравнению с рационом волка [3; 11]. Таким образом, биоценоотические связи волка и тигра гораздо напряженнее. Лисицы могут становиться объектами охоты молодых тигров, что могло стать причиной снижения численности этого вида в период роста населения тигра. Отсутствие статистически подтверждаемых связей между численностью лисицы и других видов, кроме волка, может свидетельствовать о том, что на эти виды действовали разные факторы (табл. 1).

По мнению В.Г. Юдина [3], освобождение ареала тигра от волка произошло не по причине прямой враж-

ды и антагонизма, а из-за вытеснения слабого конкурента сильным. В Сихотэ-Алинском заповеднике ясно выраженного конкурентного исключения у этих двух видов хищников установлено не было, волк являлся комменсалом тигра [10]. В Лазовском заповеднике взаимоотношения тигра и волка строились сходным образом [8], но со временем волк практически исчез (рис. 1а). Не фиксируется этот хищник автоматическими камерами, применяемыми для наблюдения за животными, в последнее десятилетие. По всей видимости, исчезновение волка в районе исследований, прежде всего, связано с увеличением численности тигра в конце 1980 – начале 1990 гг., а также с преследованием человеком. Последний случай отстрела волка в Лазовском районе отмечен в 1993 г. [5].

Домашние собаки, посещающие территорию заповедника, могут быть как одичавшими, так и временно покинувшими жилье человека. Такие животные в заповеднике подлежат отстрелу [5]. Иногда бродячие собаки могут наносить существенный урон копытным в некоторых участках резервата. По-видимому, домашняя собака может занимать в заповеднике нишу, сходную с нишей волка (рис. 1а, 1б).

В питании тигра среди рассматриваемых видов наибольшее значение имеет барсук. В районе исследований среди найденных жертв тигра он занимал 0,8 %, в то время как находки останков остальных видов были единичны [5]. Эти животные могут играть заметную роль в питании молодых тигров, в целом же этот хищник не оказывает существенного негативного воздействия на их популяцию: с увеличением численности тигра увеличилось и их население. Так произошло и с пятнистым оленем в районе исследований, численность которого росла вместе с ростом численности тигра [5]. Хищничество тигра, по-видимому, не является сильным фактором, ограничивающим численность пятнистого оленя, что характерно для видов, прошедших через общее эволюционное развитие. По-видимому, сходные взаимодействия с тигром происходят и в популяциях рассматриваемых видов.

Таким образом, благодаря многолетнему сбору данных с применением разнообразных методических подходов удалось проследить изменения в группировках

Таблица 1

Регрессионный анализ ежегодного числа карточек встреч 6 видов хищников и их следов в Лазовском районе Приморского края в 1958–2016 гг.

Виды	Коэффициент корреляции Пирсона	Уровень значимости
Волк – енотовидная собака	-0,69	$p = 0,0001$
Волк – лисица	0,43	$p = 0,0007$
Волк – барсук	-0,40	$p = 0,0016$
Волк – рысь	-0,38	$p = 0,0078$
Волк – дальневосточный лесной кот	-0,51	$p = 0,0001$
Рысь – барсук	0,57	$p = 0,0001$
Лисица – енотовидная собака	-0,18	НД*
Лисица – барсук	0,06	НД
Лисица – рысь	0,19	НД
Лисица – дальневосточный лесной кот	0,03	НД
Рысь – дальневосточный лесной кот	0,40	$p = 0,0054$
Дальневосточный лесной кот – барсук	0,45	$p = 0,0004$

Примечание: * – связь не достоверна.

животных, выявить характер их взаимодействия. Установлено, что восстановление численности тигра способствовало увеличению и (или) стабилизации численности рассмотренных видов хищников, за исключением волка. Низкая численность последнего способствует «процветанию» других видов, поддерживающих жизнеспособность популяции тигра. В то же время присутствие здесь волка как представителя фауны Дальнего Востока важно, в том числе и по причине возможного замещения этого вида бродячими собаками – чуждым элементом биоценозов. По этой причине волк не должен подвергаться преследованию в местах с его низкой численностью. Устойчивость биоценозов определяется исторически сложившимся видовым разнообразием, которое в пределах исследуемой территории все еще окончательно не восстановилось после активного вмешательства человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Капланов Л.Г. Тигр. Изюбрь. Лось. М.: Изд-во МОИП, 1948. 128 с.
2. Юдин В.Г. Волк Дальнего Востока России. Благовещенск: ДВО РАН, 1992. 311 с.
3. Юдин В.Г., Юдина Е.В. Тигр Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2009. 485 с.
4. Животченко В.И. Заселение тигром (*Panthera tigris altaica*) территории Лазовского заповедника и его взаимоотношения с леопардом и волком // Зоологический журнал. 1977. Т. 51. Вып. 1. С. 121-139.
5. Salkina G. The Tiger and its relations with other species in South Sikhote-Alin. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2011. 168 p.
6. Hotte M.H.H., Kolodin I.A., Berezniuk S.L., Slaght J.C., Kerley L.L., Soutyrina S.V., Salkina G.P., Zaumyslova O.Y., Stokes E.J., Miquelle D.G. Indicators of success for smart law enforcement in protected areas: A case study for Russian Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) reserves // Integrative Zoology. 2016. V. 11. № 1. P. 2-15.
7. Амурский тигр в России / сост. Е.Н. Матюшкин. М.: Всемирный фонд дикой природы, 1998. 416 с.
8. Волошина И.В., Мысленков А.И., Зибер А., Раделофф В.К. Моделирование местообитаний тигра (*Panthera tigris*) и волка (*Canis lupus*) в Южном Сихотэ-Алине // Ареалы, миграции и другие перемещения животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Владивосток, 2014. С. 40-52.
9. Юдин В.Г. Енотовидная собака Приморья и Приамурья. М.: Наука, 1977. 163 с.
10. Матюшкин Е.Н. Крупные хищники и падальщики Среднего Сихотэ-Алиня // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 1974. Т. 79. Вып. 1. С. 5-12.
11. Юдин В.Г. Лисица Дальнего Востока СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. 284 с.

Поступила в редакцию 30 июня 2017 г.

Салькина Галина Петровна, Объединенная дирекция Лазовского государственного природного заповедника им. Л.Г. Капланова и национального парка «Зов тигра», с. Лазо, Лазовский район, Приморский край, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: tpsrus@mail.ru

Еремин Дмитрий Юрьевич, Объединенная дирекция Лазовского государственного природного заповедника им. Л.Г. Капланова и национального парка «Зов тигра», с. Лазо, Лазовский район, Приморский край, Российская Федерация, лаборант-исследователь, e-mail: tpsrus@mail.ru

UDC 57.047

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-984-988

INFLUENCE OF TIGER AND WOLF POPULATION ON SOME CARNIVORES IN SOUTH-EAST SIKHOTE-ALIN

© G.P. Salkina, D.Y. Eremin

United Administration of Lazovsky State Reserve named after L.G. Kaplanov
and National Park "Call of the Tiger"

56 Tsentralnaya St., Lazo village, Lazovsky region, Primorsky krai, Russian Federation, 692980

E-mail: tpsrus@mail.ru

An influence of a reduction of wolf numbers connected with an increase of tiger numbers on the populations of fox, raccoon dog, badger, lynx and Far Eastern wild cat at the South-East of Sikhote-Alin was studied. Annual numbers of the meets of the animal was assumed as index of relative numbers. We processed 4128 registration cards of meets from 1958 to 2016. By a method of regression analyze is improved that the reduction in wolf numbers adduced to an increase of the numbers of other species except fox. It is concluded that wolf must be in historical area.

Keywords: tiger; wolf; numbers; Sikhote-Alin

REFERENCES

1. Kaplanov L.G. *Tigr. Izyubr'. Los'* [Tiger. Far Eastern Red Deer. Elk]. Moscow, Moscow Society of Naturalists Publ., 1948, 128 p. (In Russian).

2. Yudin V.G. *Volk Dal'nego Vostoka Rossii* [Wolf of the Far East of Russia]. Blagoveshchensk, Far East Branch of the Russian Academy of Sciences Publ., 1992, 311 p. (In Russian).
3. Yudin V.G., Yudina E.V. *Tigr Dal'nego Vostoka Rossii* [Tiger of the Far East of Russia]. Vladivostok, Dalnauka Publ., 2009, 485 p. (In Russian).
4. Zhivotchenko V.I. Zaselenie tigrom (*Panthera tigris altaica*) territorii Lazovskogo zapovednika i ego vzaimootnosheniya s leopardom i volkom [Settlement of Lazovskiy reserve by the tiger (*Panthera tigris altaica*) and its relations with the leopard and wolf]. *Zoologicheskij zhurnal – Russian Journal of Zoology*, 1977, vol. 51, no. 1, pp. 121-139. (In Russian).
5. Salkina G. *The Tiger and its relations with other species in South Sikhote-Alin*. Saarbrücken, Lambert Academic Publishing, 2011, 168 p.
6. Hotte M.H.H., Kolodin I.A., Bereznuk S.L., Slaght J.C., Kerley L.L., Soutyrina S.V., Salkina G.P., Zaumyslova O.Y., Stokes E.J., Miquelle D.G. Indicators of success for smart law enforcement in protected areas: A case study for Russian Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) reserves. *Integrative Zoology*, 2016, vol. 11, no. 1, pp. 2-15.
7. Matyushkin E.N. (compiler). *Amurskiy tigr v Rossii* [Amur Tiger in Russia]. Moscow, World Wide Fund for Nature, 1998, 416 p. (In Russian).
8. Voloshina I.V., Myslenkov A.I., Ziber A., Radeloff V.K. Modelirovanie mestoobitaniy tigra (*Panthera tigris*) i volka (*Canis lupus*) v Yuzhnom Sikhote-Aline [Modeling of Tiger (*Panthera tigris*) and Wolf (*Canis lupus*) Habitat in Southern Sikhote-Alin]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Areal, migratsii i drugie peremeshcheniya zhivotnykh»* [Proceedings of International Scientific-Practical Conference “Range, Migrations and Other Movements of Animals”]. Vladivostok, 2014, pp. 40-52. (In Russian).
9. Yudin V.G. *Enotovidnaya sobaka Primor'ya i Priamur'ya* [Raccoon Dog of Primorye and Outer Manchuria]. Moscow, Nauka Publ., 1977, 163 p. (In Russian).
10. Matyushkin E.N. Krupnye khishchniki i padal'shchiki Srednego Sikhote-Alinya [Large carnivore and enforcers of Middle Sikhote-Alin]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Odel biologicheskij – Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series*, 1974, vol. 79, no. 1, pp. 5-12. (In Russian).
11. Yudin V.G. *Lisitsa Dal'nego Vostoka SSSR* [Fox of Russian Far East of the USSR]. Vladivostok, Far-Eastern Scientific Centre of Academy of Sciences of the USSR Publ., 1986, 284 p. (In Russian).

Received 30 June 2017

Salkina Galina Petrovna, United Administration of Lazovsky State Reserve named after L.G. Kaplanov and National Park “Call of the Tiger”, Lazo village, Lazovsky region, Primorsky krai, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker, e-mail: tpsrus@mail.ru

Eremin Dmitriy Yurevich, United Administration of Lazovsky State Reserve named after L.G. Kaplanov and National Park “Call of the Tiger”, Lazo village, Lazovsky region, Primorsky krai, Russian Federation, Laboratory Research Assistant, e-mail: tpsrus@mail.ru

Для цитирования: Салькина Г.П., Еремин Д.Ю. Влияние численности тигра и волка на некоторые виды хищных млекопитающих юго-восточного Сихотэ-Алиня // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 984-988. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-984-988

For citation: Salkina G.P., Eremin D.Y. Vliyaniye chislennosti tigra i volka na nekotorye vidy khishchnykh mlekopitayushchikh yugo-vostochnogo Sikhote-Alinya [Influence of tiger and wolf population on some carnivores in South-East Sikhote-Alin]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 984-988. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-984-988 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 581.9
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-989-992

СОСТОЯНИЕ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *IRIS PSEUDOCORUS* L. В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© Н.Ю. Семенова, А.В. Невзоров, Б.Д. Шатаханов

Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского
412315, Российская Федерация, Саратовская область, г. Балашов, ул. К. Маркса, 29
E-mail: semjonovanatalia@mail.ru

Представлены результаты изучения структуры ценопопуляций *Iris pseudocorus* L. в естественных условиях обитания. Установлено, что исследованные ценопопуляции являются нормальными полночленными.

Ключевые слова: *Iris pseudocorus* L.; ценопопуляция; Саратовская область

ВВЕДЕНИЕ

Возрастная структура популяций представляет собой результат внутривидового распределения особей. По преобладанию той или иной возрастной группы в спектре можно судить об успешности и устойчивости данной популяции в составе сообщества или о критических моментах в ее развитии [1].

Род *Iris* L. включает около 200 видов, распространенных в Северном полушарии [2]. Ирис ложноаирный, *Iris pseudocorus* – многолетний травянистый поликарпик, корневищный геофит. Растет по мелководьям рек, озер, болот от середины таежной до субтропической зоны в Европе, на Кавказе, в Западной Сибири, Северной Африке и Малой Азии. Гигрофит. Встречается на сырых лугах с богатыми почвами; в крупноосоковых прибрежно-водных и болотных сообществах на торфяных почвах; в низинных заболоченных лесах и зарослях ивняков на торфянистой почве, а также на их опушках. Хорошо переносит весенние затопления.

I. pseudocorus – редкое декоративное растение до 150 см высотой. Цветет в мае–июне. Плодоносит в июле. Размножается семенами и вегетативно (ветвлением корневища).

Надземная часть растений этого вида служит сырьевым источником для получения биологически активных веществ, обладающих антимикробной, спазмолитической, противовирусной, противоопухолевой активностью.

Ирис ложноаирный – редкое охраняемое растение, занесенное в Красную книгу РФ [3]. Вид включен в Красную книгу Саратовской области с категорией и статусом 2 – вид, сокращающийся в численности [4].

Цель исследования: изучение онтогенетической структуры ценопопуляций (ЦП) *Iris pseudocorus* L. в условиях Саратовской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2015–2017 гг. в Балашовском и Романовском районах. Эти районы находятся в западном Правобережье Саратовской области, водной артерией которых является р. Хопер. Хопер в Романовском районе имеет приток – р. Карай. Реки образуют множество озер-старич, по берегам которых и произрастает изучаемый вид. Нами обследовано три ЦП – заливной луг «Пионерская поляна» (пригород г. Балашов) – ЦП № 1; окрестности с. Никольевка (Балашовский район) – ЦП № 2; и окрестности с. Подгорное (Романовский район) – ЦП № 3 [5]. В ходе работы использовались общепринятые методы [6–10]. Видовые названия приводятся по С.К. Черепанову [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение онтогенетической структуры популяций *I. pseudocorus* на обследованной территории позволило получить следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Онтогенетическая структура ценопопуляций *I. pseudocorus*

№ ЦП	Онтогенетическое состояние, %							
	p	j	im	V	g ₁	g ₂	g ₃	Ss
1	5,9	11,8	8,8	20,5	11,8	23,6	14,7	2,9
2	9,8	29,3	14,6	12,2	7,3	14,6	4,9	7,3
3	8,1	27,1	18,9	13,5	5,4	8,1	10,8	8,1



Рис. 1. Онтогенетическая структура ЦП 1



Рис. 2. Онтогенетическая структура ЦП 2

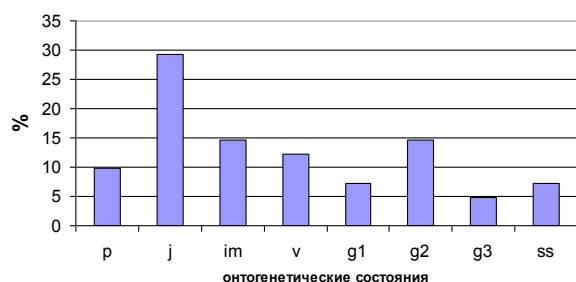


Рис. 3. Онтогенетическая структура ЦП 3

У *I. pseudocorus* в сложении структуры ЦП 1 основная роль принадлежит генеративным особям – максимум численности приходится на взрослую часть возрастного спектра (рис. 1).

Преобладание в популяциях (ЦП 2, ЦП 3) молодых особей и, соответственно, массовое развитие растений ювенильной и имматурной фракции, связано, вероятно, с высокой семенной продуктивностью и хорошими условиями для прорастания семян. На рис. 2 и 3 показаны средние показатели онтогенетических спектров по исследуемым популяциям.

Доля особей постгенеративного периода развития составила незначительную часть в возрастных спектрах изученных популяций.

Возрастной спектр ЦП 1 относится к центрированному типу и имеет максимум на зрелых генеративных особях (23,6 %). Центрированные спектры свойственны популяциям с устойчивым статусом в данном сообществе.

В ЦП 2 и ЦП 3 возрастные спектры левосторонние. Такие спектры характеризуются преобладанием прегенеративных особей, что отражает наличие благоприятных условий для возобновительного процесса.

Сравнение демографических показателей показало их некоторое отличие (табл. 2). Максимальное значение индекса возобновляемости наблюдается у ЦП 3 (67,6), а минимальное – у ЦП 1 (47,0).

Индексы замещения имеют низкие значения, что связано с длительностью генеративного периода и высокой степенью элиминации проростков.

По классификации «дельта-омега» популяции распределены на два типа: ЦП 2 и ЦП 1 – молодые ($\Delta = 0,22-0,32$; $\omega = 0,37-0,57$), ЦП 3 – переходного типа ($\Delta = 0,63$; $\omega = 0,36$). Высокие значения индекса эффективности свидетельствуют о хорошем и устойчивом состоянии популяций.

ВЫВОДЫ

Таким образом, все изученные популяции являются жизнеспособными при достаточном количестве генеративных особей, обеспечивающих семенное размножение. Незначительные колебания наблюдаются только в количественном соотношении одних и тех же онтогенетических состояний. Возрастная структура изученных популяций *I. pseudocorus* нормальная, полноценная. Вид способен успешно поддерживать свою численность в сложившихся условиях среды при определенных типах постоянного воздействия на их местообитания.

Таблица 2

Демографические показатели ценопопуляций *I. pseudocorus*

Онтогенетические индексы	ЦП 1	ЦП 2	ЦП 3
Индекс возобновляемости ($I_{\text{возобн}}$)	47,0	65,9	67,6
Индекс генеративности ($I_{\text{генер}}$)	50,0	26,8	24,3
Индекс старения ($I_{\text{стар}}$)	18,0	39,0	32,4
Индекс замещения ($I_{\text{зам}}$)	0,5	0,6	0,7
Индекс общей возрастности ($I_{\text{возр}}$)	0,4	0,6	0,5
Δ/ω	0,32/0,57	0,22/0,37	0,63/0,36
Возрастной спектр	Центрированный	Левосторонний	Левосторонний
Тип популяции по Л.А. Животовскому	Молодая	Молодая	Переходная
Тип популяции по Т.А. Работнову	Нормальная	Инвазионная	Инвазионная

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В. Возрастная структура ценопопуляций многолетних растений и ее динамика // Журнал общей биологии. 1978. Т. 39. № 6. С. 849-858.
2. Алексеева Н.Б. Род *Iris* L. (Iridaceae) в России // Turczaninowia. 2008. Т. 11. № 2. С. 5-68.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.
4. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. Саратов: Изд-во Торгово-промышлен. палаты Сарат. обл., 2006. 528 с.
5. Смирнова Е.Б., Семенова Н.Ю., Невзоров А.В. Мониторинг распространения редких и лекарственных растений в природных условиях среднего Прихоперья (Саратовская область) // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 7. № 10. С. 97-99.
6. Готов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Онтогенез и популяция: сборник материалов 3 Всерос. популяционного семинара. Йошкар-Ола, 2001. С. 146-149.
7. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3-7.
8. Работнов Т.А. Определение возрастных состояний популяций видов в сообществе // Полевая геоботаника. Москва; Ленинград: Наука, 1974. Т. 3. С. 132-208.
9. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. 1975. № 2. С. 7-34.
10. Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Комаров А.С. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 181 с.
11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб.: Мир и семья-95, 1995. 992 с.

Поступила в редакцию 27 июня 2017 г.

Семенова Наталья Юрьевна, Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, Саратовская область, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии, e-mail: semjonovanatalia@mail.ru

Невзоров Алексей Викторович, Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, Саратовская область, Российская Федерация, аспирант, e-mail: naw.71@mail.ru

Шатаханов Бекхан Дуквахович, Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, Саратовская область, Российская Федерация, аспирант, e-mail: bek1991best@mail.ru

UDC 581.9

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-989-992

STATUS AND ONTOGENETIC STRUCTURE OF COENOPOPULATIONS OF *IRIS PSEUDOCORUS* L. IN THE CONDITIONS OF SARATOV PROVINCE

© N.Y. Semenova, A.V. Nevzorov, B.D. Shata Khanov

Balashov Institute (branch) of Saratov Chernyshevsky State University
29 K. Marx St., Balashov, Saratov province, Russian Federation, 412315
E-mail: semjonovanatalia@mail.ru

The results of the study of the structure of coenopopulations of *Iris pseudocorus* L. in their natural habitats are presented. It was found that studied coenopopulations are available if there is a sufficient number of generative individuals which provide seed propagation.

Keywords: *Iris pseudocorus* L.; coenopopulation; Saratov province

REFERENCES

1. Zaigolnava L.B., Smirnova O.V. Vozrastnaya struktura tsenopopulyatsiy mnogoletnikh rasteniy i ee dinamika [Age structure of coenopopulations of perennial plants and its dynamics]. *Zhurnal obshchei biologii – Journal of General Biology*, 1978, vol. 39, no. 6, pp. 849-858. (In Russian).
2. Alekseeva N.B. Rod *Iris* L. (Iridaceae) v Rossii [Genus *Iris* L. (Iridaceae) in Russia]. *Turczaninowia*, 2008, vol. 11, no. 2, pp. 5-68. (In Russian).
3. *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i griby)* [Red Data Book of the Russian Federation (Plants and Fungi)]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2008, 855 p. (In Russian).
4. *Krasnaya kniga Saratovskoy oblasti: Griby. Lishayniki. Rasteniya. Zhivotnye* [Red Data Book of the Saratov Province: Plants, Mushrooms, Lichens. Animals]. Saratov, Commercial and Industrial Chamber of Saratov Province Publ., 2006, 528 p. (In Russian).
5. Smirnova E.B., Semenova N.Yu., Nevzorov A.V. Monitoring rasprostraneniya redkikh i lekarstvennykh rasteniy v prirodnykh usloviyakh srednego Prikhoper'ya (Saratovskaya oblast') [Monitoring of extension of rare and medicinal herbs in natural conditions of Middle Khopyor region (Saratov province)]. *Uspexhi sovremennoy nauki i obrazovaniya – Success of Modern Science and Education*, 2016, vol. 7, no. 10, pp. 97-99. (In Russian).

6. Glotov N.V. Ob otsenke parametrov vozrastnoy struktury populyatsiy rasteniy [About estimation of parameters of age structure of plants populations]. *Sbornik materialov 3 Vserossiyskogo populyatsionnogo seminar «Ontogenez i populyatsiya»* [A Collection of Materials of 3rd All-Russian Population Seminar "Ontogenesis and Population"]. Yoshkar-Ola, 2001, pp. 146-149. (In Russian).
7. Zhivotovskiy L.A. Ontogeneticheskie sostoyaniya, effektivnaya plotnost' i klassifikatsiya populyatsiy rasteniy [Ontogenetic states, efficient density and plants population classification]. *Ekologiya – Russian Journal of Ecology*, 2001, no. 1, pp. 3-7. (In Russian).
8. Rabotnov T.A. Opredelenie vozrastnykh sostoyaniy populyatsiy vidov v soobshchestve [Determination of age states of populations of species in the community]. *Polevaya geobotanika* [Field Geobotany]. Moscow, Leningrad, Nauka Publ., 1974, vol. 3, pp. 132-208. (In Russian).
9. Uranov A.A. Vozrastnoy spektr fitotsenopopulyatsiy kak funktsiya vremeni i energeticheskikh volnovykh protsessov [Age range of phytocenotic populations as a function of time and energetic wave process]. *Nauchnye doklady vysshey shkoly. Biologicheskie nauki – Scientific Reports of Higher School. Biosciences*, 1975, no. 2, pp. 7-34. (In Russian).
10. Zaugolnova L.B., Zhukova L.A., Komarov A.S. *Tsenopopulyatsii rasteniy (ocherki populyatsionnoy biologii)* [Coenopopulation of Plants (Outlines of Population Biology)]. Moscow, Nauka Publ., 1988, 181 p. (In Russian).
11. Cherepanov S.K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). Russkoe izdanie* [Vascular Plants of Russia and Neighboring States (in the Limits of Ex USSR). Russian Publication]. St. Petersburg, Mir i sem'ya-95 Publ., 1995, 992 p. (In Russian).

Received 27 June 2017

Semenova Natalia Yurevna, Balashov Institute (branch) of Saratov Chernyshevsky State University, Balashov, Saratov province, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor of Biology and Ecology Department, e-mail: semjonovanatalia@mail.ru

Nevzorov Alexey Viktorovich, Balashov Institute (branch) of Saratov Chernyshevsky State University, Balashov, Saratov province, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: naw.71@mail.ru

Shatakhov Bekhan Dukvahovich, Balashov Institute (branch) of Saratov Chernyshevsky State University, Balashov, Saratov province, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: bek1991best@mail.ru

Для цитирования: Семенова Н.Ю., Невзоров А.В., Шатаханов Б.Д. Состояние и онтогенетическая структура ценопопуляций *Iris pseudocorus* L. в условиях Саратовской области // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 989-992. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-989-992

For citation: Semenova N.Y., Nevzorov A.V., Shatakhov B.D. Sostoyanie i ontogeneticheskaya struktura tsenopopulyatsiy *Iris pseudocorus* L. v usloviyakh Saratovskoy oblasti [Status and ontogenetic structure of coenopopulations of *Iris pseudocorus* L. in the conditions of Saratov province]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 989-992. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-989-992 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 502.753
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-993-997

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К СОХРАНЕНИЮ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© Е.В. Скрипникова¹⁾, М.К. Скрипникова²⁾

¹⁾ Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
E-mail: elena.sk@mail.ru

²⁾ Мичуринский государственный аграрный университет
393760, Российская Федерация, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101
E-mail: skr.m@mail.ru

Изучение флоры области, выявление редких и исчезающих видов, организация их охраны – одна из основных задач природоохранной деятельности. Оценка ценопопуляций редких видов дает возможность проследить тенденцию изменения объема. Исследованы динамика численности в зависимости от погодно-климатических и антропогенных факторов ценопопуляций *Iris aphylla*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Dactylorhiza incarnata*, *Orchis militaris*, а также изучены возможности повышения всхожести семян этих видов. Выявлены особенности размножения в условиях *in vitro* *Hyacinthella leucophaea* (K. Koch) Schur.

Ключевые слова: редкие и исчезающие виды; ценопопуляция; *Dactylorhiza fuchsii*; *Dactylorhiza incarnata*; *Orchis militaris*; *Iris aphylla*; *Hyacinthella leucophaea*; размножение *in vitro*

Разнообразие растительного мира Центрального Черноземья чрезвычайно велико.

Однако отдельные виды растений по разным причинам снижают свою численность и требуют особого внимания и специальных мер охраны. Сохранение видового разнообразия природной флоры, в том числе редких и исчезающих видов – важнейшая задача природопользования.

Начиная с 1972 г., когда по инициативе академиков Е.М. Лавренко и А.Л. Тахтаджяна Всесоюзное ботаническое общество, Научный совет АН СССР по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира» и Секция охраны растительного мира Организационного комитета XII Международного ботанического конгресса приняли решение об учете видов растений флоры СССР, нуждающихся в государственной охране, практически в каждом регионе России стали вестись работы по выявлению редких видов растений и разработке мер по сохранению их численности [1]. Не стала исключением и Тамбовская область. В настоящее время под руководством начальника Управления по охране окружающей среды и природопользованию Н.П. Петровой в Тамбовской области ведется планомерная работа по охране и приумножению растительных богатств. Изучение флоры проводится силами научных коллективов области. Это позволило оценить видовое разнообразие растений во всех районах области, подробно описать флору ООПТ, которые в 1 полугодии 2017 г. занимают 201,7 тыс. га, то есть 5,81 % территории. Площадь ООПТ будет еще расширяться: предполагается, что к концу 2017 г. общая площадь ООПТ в Тамбовской области составит 7,5 % от всей площади региона. К концу 2017 г. предполагается за-

вершение работы над вторым изданием Красной книги растений и грибов Тамбовской области.

Изучение флоры области, выявление редких и исчезающих видов, организация их охраны – одна из основных задач природоохранной деятельности.

Более 40 лет назад, в самом начале работ по организации охраны редких и исчезающих видов флоры было ясно, что «в таких малоизученных объектах, как редкие и исчезающие виды, как в фокусе концентрируются многочисленные важнейшие проблемы теории ботанической науки – от проблем изменчивости и наследственности видов, длительности их существования во времени и способности осваивать пространство до проблем динамики взаимоотношений видов в фитоценозах, динамики фитоценозов, закономерностей распределения растений в естественных флорах и исторического развития естественных флор» [2].

Мониторинг редких и исчезающих видов осуществляется по общепринятой методике, в основе которой лежат методы российской школы популяционной биологии растений [3]. Изучение вида проводится комплексно, начиная с его биологических особенностей и реакции на лимитирующие факторы среды до разработки мер по его сохранению. Причем для каждого вида обязательно указывается счетная единица и ее объем. В качестве счетной единицы используются разные структурные образования: особь семенного происхождения, партикула (особь вегетативного происхождения), клон (совокупность особей вегетативного происхождения), часть особи (побег, парциальный куст).

Оценка ценопопуляций редких видов дает возможность проследить тенденцию изменения объема счетной единицы, прогнозировать дальнейшее состояние вида.

Однако для сохранения и увеличения численности популяций редких видов этого явно недостаточно. Особенно это касается декоративно или лекарственно ценных видов, которые, несмотря на запреты, активно собираются с целью хозяйственного использования. Поэтому наряду с контролем состояния популяций редких видов *in situ* приходится выращивать некоторые виды в искусственных насаждениях. Особенно это касается красивоцветущих или лекарственных видов, которые изымаются из природы в первую очередь. В большинстве ботанических садов, сохраняющих редкие виды, растения выращиваются в составе ценозов, в наибольшей степени напоминающих естественные. Многие ботанические сады страны выращивают растения редких видов не только для их сохранения, но и для более детального изучения биологических особенностей роста, развития, размножения, устойчивости к болезням и вредителям, аллелопатических взаимодействий с другими представителями фитоценоза. Обычно биологические объекты поступают для культивирования из естественных условий.

На агробиостанции Мичуринского ГАУ уже много лет ведутся подобные исследования. Так, более 10 лет тому назад вблизи с. Ярк была обнаружена популяция ириса безлистного (*Iris aphylla*).

Ирис безлистный – травянистый коротко-корневищный поликарпик. Высота – 30–50 см. Корневище ползучее. Цветки на концах стеблей, ярко-фиолетовые. Трубка околоцветника в 2 раза превышает завязь. Наружные доли околоцветника обратнойцевидные, постепенно суженные в ноготок; внутренние – сразу суженные в ноготок. К зиме листья полностью исчезают, весной вырастают позже цветоносов. Отсюда и произошло название вида – безлистный. Ирис безлистный цветет в конце весны. Плод – продолговатая трехгранная коробочка. Растение зимостойкое и засухоустойчивое [4].

В естественных условиях произрастал на легкой супесчаной почве, на опушке и поляне. В культуре хорошо чувствует себя на суглинистой почве, на альпийской горке, на черноземе, что свидетельствует о широкой эдафической реакции. Отмечен в Европейской части России в Волжско-Донском районе, Заволжье. За пределами страны – в Восточной и Средней Европе.

Ирис безлистный занесен в Красную книгу страны как подверженный опасности, уязвимый вид. Охраняется в заказниках нескольких областей России. В границах ареала имеет большое количество разнообразных форм, которые отличаются размерами листьев, характером ветвления цветоносов, окраской и размером коробочек.

Популяция ириса безлистного сильно пострадала в результате лесозаготовительных работ. Три экземпляра растения мы перенесли на агробиостанцию и высадили по одному растению в разных микроэкологических условиях. Через 5 лет на агробиостанции было достигнуто пятикратное увеличение численности растений в результате вегетативного размножения и получено семенное потомство.

Вся «искусственная популяция» целиком была перенесена в первоначальное место произрастания, где уже 3 года успешно развивается.

Положительные результаты получены при семенном размножении и выращивании в культуре купальницы европейской (*Trollius europaeus*), адониса весеннего (*Adonis vernalis*), прострела раскрытого (*Pulsatilla*

patens), шпажника тонкого (*Gladiolus tenuis*). Шпажник тонкий в культуре размножается и вегетативно [5].

Интересные результаты нам удалось получить при изучении роста и развития некоторых видов семейства Орхидные (Orchidaceae) в природных условиях. Это касается следующих видов: пальчатокоренник Фукса (*Dactylorhiza fuchsii*), пальчатокоренник мясо-красный (*Dactylorhiza incarnata*), ятрышник шлемовидный (*Orchis militaris*). В Мичуринском районе обнаружены два крупных местообитания *O. militaris*, *D. fuchsii*, *D. incarnata*. Почвы в местах произрастания – типичные черноземы, богатые азотом участки хорошо освещены. В более влажные годы вегетирующие члены популяции концентрируются на более высоких отметках микрорельефа, в сухие годы – на более низких.

Однако эти участки находятся вблизи населенных пунктов и подвергаются различным формам антропогенных воздействий: сенокосению, вытаптыванию, выжиганию, изъятию из естественного местообитания.

Изучаемые виды характеризуются длительным периодом онтогенеза и нерегулярным цветением. Например, продолжительность жизни одного растения пальчатокоренника мясо-красного (*D. incarnata*) может достигать 25 лет.

Возрастной спектр популяций полночленный, с преобладанием виргинильных и генеративных особей.

Первый лист появляется на 2 год, первый клубень на 4 год после прорастания семян; ювенильный период наступает через 2–3 года после прорастания семян, длится 2–4 года; имматурное состояние продолжается 3–4 года; взрослое виргинильное – 2–3 года; генеративное – 8–14 лет (возможно, более) [5].

После первого цветения особи нередко на год переходят в состояние вторичного покоя. В генеративном состоянии у растений обычно наблюдаются перерывы в цветении от одного до нескольких лет.

Цветение и опыление цветков в соцветии происходит неравномерно. Сначала зацветают цветки в нижней части, затем – в середине и наконец – в верхушечной части соцветия. Однако созревание плодов проходит сравнительно одновременно.

Анализ динамики плотности особей в популяциях показал, что в период 2012–2013 гг. плотность особей увеличилась, в 2014–2015 гг. происходило ее постепенное уменьшение. Однако весьма резко увеличилась плотность особей в 2017 г.

В 2016 г. в возрастных спектрах во всех трех ценопопуляциях абсолютные максимумы приходились на имматурные возрастные состояния, доля ювенильных особей снизилась до 19 %. Возможно, это связано с переходом ювенильных особей предыдущего года в имматурное состояние и малоэффективным плодоношением в 2015 г.

Доля генеративных особей во всех местообитаниях была минимальной в 2015 г. На развитие генеративных особей орхидных влияют погодноклиматические условия начала предыдущего лета. Именно в этот период закладываются генеративные почки.

Существует положительная зависимость между гидротермическими коэффициентами начала предыдущего лета и долей генеративных особей в ценопопуляции.

С увеличением количества влаги наблюдается увеличение доли генеративных особей в ценопопуляции. Такое явление мы наблюдали в 2017 г., когда май и июнь были весьма прохладными, а количество осадков

значительно превысило климатическую норму. Доля генеративных особей в этот год составила 28 % у *O. militaris*, 31 % у *D. fuchsii* и 34 % у *D. incarnata*. Для сравнения: в 2015 г., когда начало лета было засушливым, доля генеративных особей составила 7 % у *O. militaris*, 12 % у *D. fuchsii* и 11 % у *D. incarnata*.

Жизненная форма представителей родов *Dactylorhiza* и *Orchis* определяется по современной терминологии И.В. Татаренко [6] как вегетативный однолетник с стеблекорневым туберондом. Стеблекорневой туберонд – специфический модифицированный побег возобновления, образованный побегокорневым комплексом, предназначенный для переживания неблагоприятного периода. Для клубневых орхидей характерно преобладание семенного размножения, вегетативное отмечается крайне редко, поэтому в популяциях преимущественно встречаются особи семенного происхождения.

Многие исследователи указывают на то, что в большинстве семян орхидных отсутствует зародыш. Так, у *D. incarnata* доля семян без зародыша доходит до 60 %, у *D. maculata* – до 80 % [7].

В результате проведенных нами исследований установлено, что у популяции *O. militaris* доля семян в выборке, не содержащих зародыш, составила 12,6 %, у популяции *D. incarnata* – 21,8 %.

Мелкие семена прорастают медленно и не дружно, только в присутствии грибов-симбионтов. В качестве грибов-ассоциантов доминировали виды рода *Rhizoctonia*. Также из всех почвенных образцов, взятых из локального места произрастания ятрышников и пальчатокоренников, выделялись представители родов *Azotobacter*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Arthrobacter*, *Streptomyces*, *Erwinia*, *Agrobacterium*.

Нами установлено, что при высеве семян, смешанных с почвой из естественных мест произрастания растения, в подходящие экологические условия через несколько лет популяция *D. incarnata* имеет высокую численность растений, находящихся в генеративной фазе развития. Также нами заложен эксперимент по влиянию синтезированных микробных консорциумов на повышение всхожести семян *D. incarnata*. Микроб-

ный консорциум, имеющий состав, близкий к естественной микрофлоре почвы местообитания *D. incarnata*, значительно повышал всхожесть семян (на 27 % выше по сравнению с контролем).

Орхидные могут размножаться в природе и вегетативно, но это также сопряжено с определенными трудностями.

Задачи охраны и восстановления численности орхидных флоры Центрального Черноземья должны решаться путем сохранения локальных популяций в природных местообитаниях, воссоздания естественных экосистем, культивирования и интродукции видов.

Учитывая, что красивоцветущие виды растений имеют повышенную вероятность быть изъятыми из природы, их численность надо увеличивать. Одним из самых эффективных способов увеличения численности вида является размножение методом культуры тканей.

Одним из малочисленных видов растений в Тамбовской области является гнацинтник беловатый (*Hyacinthella leucophaea* (K. Koch) Schur.) – редкий вид (3 категория), имеющий в области низкую численность и распространенный на ограниченной территории Татарского вала. В настоящее время его численность резко уменьшается. В связи с этим встала необходимость размножения этого вида *in vitro*. Установлено, что данный вид в искусственных условиях размножается листовыми черенками и чешуями. Результативность размножения и эффективность адаптации повышаются при увеличении pH среды до 7,5 и проведении размножения в ранневесенний период. Для этого исходное растение в осенне-зимний период необходимо хранить в холодильнике при температурах, близких к нулю, а перед размножением подращивать на полной питательной среде Кнопа (или Гельригеля).

Помимо этого, результативность размножения зависит от гормональных веществ, добавляемых в среду. Наилучшие результаты при размножении *H. leucophaea* отмечаются при использовании на стадии регенерации БАП в сочетании с ИУК (рис. 1).

Использование метода размножения *in vitro* и подбор индивидуальной технологии размножения редких видов позволяет исключить риск исчезновения этих видов, дает возможность быстро повысить их числен-

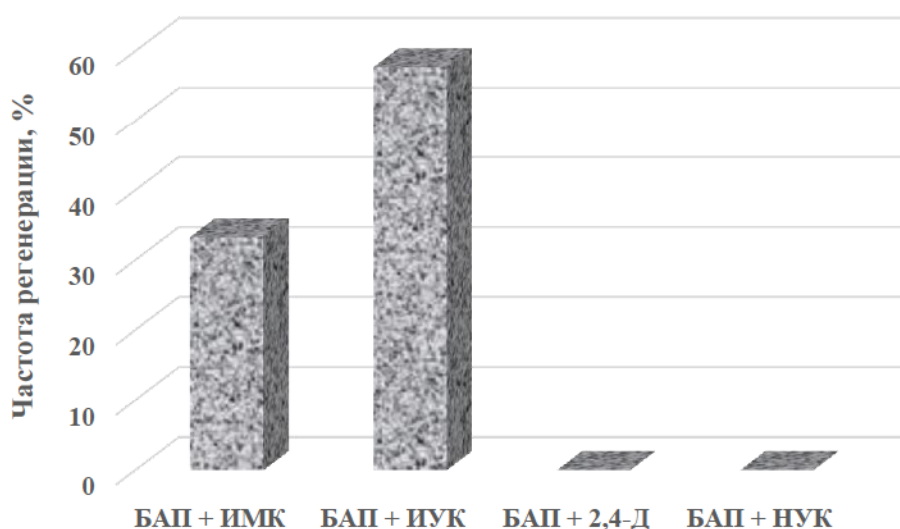


Рис. 1. Влияние регуляторов роста на интенсивность процессов регенерации в культуре листовых эксплантов *H. leucophaea*

ность. Имея большое количество экземпляров, легко создать искусственные моносаждения редких видов, затем *ex situ* смоделировать фитоценоз, в котором наряду с редким видом будут присутствовать сопутствующие ему в естественных условиях виды, и перенести данный растительный мат в места распространения вида.

Наряду с научно-исследовательской деятельностью по сохранению и приумножению редких видов растений, очень важно информирование населения о недопустимости сбора редких растений, о возможности их приобретения на участках искусственного выращивания.

Опыт Тамбовской области показывает, что только комплексный подход к изучению редких видов растений позволяет не только охранять их, но и приумножать их численность как в искусственных фитоценозах, так и в естественных местах обитания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране // под ред. А.Л. Тахтаджяна. Л.: Наука, 1981. 262 с.

2. Скрипникова Е.В., Скрипникова М.К. Комплексный подход к сохранению редких видов растений в Тамбовской области // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира (физиолого-биохимические, эмбриологические, генетические и правовые аспекты): материалы 7 Междунар. науч.-практ. конф. Ялта, 2016. С. 60-61.
3. Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов. Приложение к Приказу МПР России от 6.04.2004 г. № 323. URL: <http://legalacts.ru/doc/prkaz-mpg-rf-ot-06042004-n-323/> (дата обращения: 15.05.2017).
4. Красная книга Тамбовской области. Растения, лишайники, грибы. Тамбов, 2002. 346 с.
5. Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. 207 с.
6. Шамигулова А.С., Тулумгужина Ф.С., Нугаманова Л.Р. Направление и результаты исследования *Orchis militaris* L. (Orchidaceae) на Южном Урале // Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов. Махачкала, 2016. С. 30-33.
7. Виноградова Т.Н., Пегова А.Н., Осипьянц А.И., Пугачева П.В., Савченко А.С. Потенциальная всхожесть, индивидуальная и географическая изменчивость семян пальчатокоренника мясочерного – *Dactylorhiza incarnata* (L.) // Биологический вестник Харьковского национального университета. 2003. Т. 7. № 12. С. 64-66.

Поступила в редакцию 12 июля 2017 г.

Скрипникова Елена Владимировна, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой природопользования и землеустройства, e-mail: elena.sk@mail.ru

Скрипникова Марина Константиновна, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, Тамбовская область, Российская Федерация, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой биологии и методики ее преподавания, e-mail: skr.m@mail.ru

UDC 502.753

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-993-997

A COMPLEX APPROACH TO THE CONSERVATION OF RARE SPECIES OF PLANTS IN TAMBOV PROVINCE

© E.V. Skripnikova¹⁾, M.K. Skripnikova²⁾

¹⁾ Tambov State University named after G.R. Derzhavin
33 Internatsionalnaya St., Tambov, Russian Federation, 392000
E-mail: elena.sk@mail.ru

²⁾ Michurinsk State Agrarian University
101 Internatsionalnaya St., Michurinsk, Tambov province, Russian Federation, 393760
E-mail: skr.m@mail.ru

Study of the flora of the region, identification of rare and endangered species, organization of their protection is one of the main tasks of nature protection activity. Estimation of cenopopulations of rare species makes it possible to trace the tendency of volume changes. The dynamics of abundance depending on climatic and anthropogenic factors of cenopopulations of *Iris aphylla*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Dactylorhiza incarnata*, *Orchis militaris* are investigated. Possibilities for increasing the germination of seeds of these species are also studied. Specific features of reproduction in vitro of *Hyacinthella leucophaea* (K.Koch) Schur. are detected.

Keywords: rare and endangered species; cenopopulation; *Dactylorhiza fuchsii*; *Dactylorhiza incarnata*; *Orchis militaris*; *Iris aphylla*; *Hyacinthella leucophaea*; in vitro reproduction

REFERENCES

1. Takhtadzhyan A.L. (ed.). *Redkie i ischezayushchie vidy flory SSSR, nuzhdayushchiesya v okhrane* [Rare and Endangered Species of the Flora of the USSR, which are in Need of Protection]. Leningrad, Nauka Publ., 1981, 262 p. (In Russian).
2. Skripnikova E.V., Skripnikova M.K. Kompleksnyy podkhod k sokhraneniyu redkikh vidov rasteniy v Tambovskoy oblasti [A complex approach to preservation of rare species of plants in Tambov province]. *Materialy 7 Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Biotekhnologiya kak instrument sokhraneniya bioraznoobraziya rastitel'nogo mira (fiziologo-biokhimicheskie, embriologicheskie, geneticheskie i pravovye aspekty)»* [Materials of 7th International Scientific-Practical Conference "Biotechnology as an Instrument of Biodiversity of the Vegetable Kingdom Preservation (Physiological-Biochemical Embryological, Genetic and Legal Aspects)"]. Yalta, 2016, pp. 60-61. (In Russian).
3. *Strategiya sokhraneniya redkikh i nakhodyashchikhsya pod ugrozoy ischeznoveniya vidov zivotnykh, rasteniy i gribov. Prilozhenie k Prikazu Ministerstva prirodnnykh resursov Rossii ot 6.04.2004 g. № 323* [Strategy of Rare and Endangered Species of Animals, Plants and Fungi Preservation. Application to the Order of the Ministry of Natural Resources of Russia from 6.04.2004 no. 323]. (In Russian). Available at: <http://legalacts.ru/doc/prikaz-mpr-rf-ot-06042004-n-323/> (accessed 15.05.2017).
4. *Krasnaya kniga Tambovskoy oblasti. Rasteniya, lishayniki, griby* [Red Data Book of Tambov Province. Plants, Lichens, Fungi]. Tambov, 2002, 346 p. (In Russian).
5. Tatarenko I.V. *Orkhidnye Rossii: zhiznennye formy, biologiya, voprosy okhrany* [Orchid Family of Russia: Life-Forms, Biology, Questions of Protection]. Moscow, Argus Publ., 1996, 207 p. (In Russian).
6. Shamigulova A.S., Tulumguzhina F.S., Nugamanova L.R. Napravleniya i rezul'taty issledovaniya *Orchis militaris* L. (Orchidaceae) na Yuzhnom Urale [Directions and results of study of *Orchis militaris* L. (Orchidaceae) at the South of Urals]. *Bioraznoobrazie i ratsional'noe ispol'zovanie prirodnnykh resursov* [Biodiversity and Rational Use of Natural Resources]. Makhachkala, 2016, pp. 30-33. (In Russian).
7. Vinogradova T.N., Pegova A.N., Osipyants A.I., Pugacheva P.V., Savchenko A.S. Potentsial'naya vskhozhest', individual'naya i geograficheskaya izmenchivost' semyan pal'chatokorennika myaso-krasnogo – *Dactylorhiza incarnata* (L.) [Potential viability, individual and geographic changeability of seeds of early marsh orchid – *Dactylorhiza incarnata* (L.)]. *Biologicheskyy vestnik Khar'kovskogo natsional'nogo universiteta – The Journal of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series: Biology*, 2003, vol. 7, no. 12, pp. 64-66. (In Russian).

Received 12 July 2017

Skripnikova Elena Vladimirovna, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Candidate of Agriculture, Associate Professor, Head of Wildlife Management and Land Management Department, e-mail: elena.sk@mail.ru

Skripnikova Marina Konstantinovna, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Tambov province, Russian Federation, Candidate of Agriculture, Associate Professor, Head of Biology and its Teaching Methods Department, e-mail: skr.m@mail.ru

Для цитирования: Скрипникова Е.В., Скрипникова М.К. Комплексный подход к сохранению редких видов растений в Тамбовской области // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 993-997. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-993-997

For citation: Skripnikova E.V., Skripnikova M.K. Kompleksnyy podkhod k sokhraneniyu redkikh vidov rasteniy v Tambovskoy oblasti [A complex approach to the conservation of rare species of plants in Tambov province]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennyye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 993-997. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-993-997 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 581.9

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-998-1001

БИОРАЗНООБРАЗИЕ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© Е.Б. Смирнова, А.В. Невзоров, Б.Д. Шатаханов

Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского
государственного университета им. Н.Г. Чернышевского
12309, Российская Федерация, Саратовская обл., г. Балашов, ул. К. Маркса, 29
E-mail: elenaprentam@mail.ru

Сокращение биоразнообразия является одной из острейших экологических проблем. Проведенные ботанические экспедиции показали, что на особо охраняемых природных территориях Балашовского и Калининского районов Саратовской области произрастают редкие виды растений, но гораздо большее количество редких видов встречается вне этих памятников природы. Необходим мониторинг популяций редких растений и создание новых ботанических памятников регионального значения.

Ключевые слова: памятники природы; редкие растения; Саратовская область

ВВЕДЕНИЕ

Саратовская область занимает одну из ведущих позиций в РФ по многим показателям природоохранной деятельности. Однако на ее территории возникают экологические проблемы, носящие всеобщий характер, в частности, сокращение биоразнообразия. Интенсивное обеднение природных экосистем за счет исчезновения отдельных видов живых организмов может привести к утрате биосферой способности саморегулирования. На больших площадях уменьшается не только обилие многих видов, но и их число. Некоторые из них существуют в форме незначительных изолированных популяций, в местообитаниях, которые остались нетронутыми деятельностью человека, другие просто исчезают [1]. В связи с этим очевидным является актуальность мероприятий по сохранению биоразнообразия путем мониторинга редких растений области на особо охраняемых природных территориях (ООПТ).

Цель исследования: выявление и мониторинг распространения редких и лекарственных растений, занесенных в Красную книгу Саратовской области на ООПТ Балашовского и Калининского районов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С 2013 по 2016 г. состоялось 50 экспедиционных выездов в различные ООПТ и урочища районов исследования. В ходе работы использовались общепринятые методы геоботанических описаний [2]. Видовые названия приводятся по С.К. Черепанову [3]. Смонтировано 150 листов гербария, который передан в Гербарий SARAT.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В Балашовском районе действуют 3 памятника природы: «Арзянский бор», «Озеро Рассказань», «Па-

довский приусадебный парк». Балашовский район расположен на западе Саратовского Правобережья на Донской денудационно-аккумулятивной равнине, в среднем течении р. Хопер. Он занимает зону богатотравно-ковылных степей, которая сплошь распашана и занята агроценозами. Рельеф района почти плоский, слабо наклоненный с севера на юг. Преобладающие высоты – 140–160 м, на северо-западе абсолютные отметки рельефа достигают 200 м, на юго-западе – 110 м. Почвы – черноземы обыкновенные, в долине р. Хопер – аллювиально-дерновые. Естественная растительность сохранилась по балкам и речным долинам. Под лесами и кустарниками занято 25 тыс. га.

В долине р. Хопер сохранились естественные пойменные леса из дуба, липы, клена остролистного, луговая растительность. Созданы хвойные насаждения из сосны обыкновенной.

«Арзянский бор – природный микрозаповедник, ландшафтно-ботанический профиль. Расположен в 2 км к северо-востоку от с. Арзянка, его площадь – 27,3 га, в том числе охранный зона 8,7 га. Микрозаповедник представляет собой полновозрастный ленточный бор вейниковый на первой надпойменной террасе р. Хопер с разновозрастными сосновыми насаждениями и редкой примесью дуба черешчатого (*Quercus robur* L.). Сосны имеют возраст от 100–150 лет и выше, высотой до 20 м и около 70 см в диаметре. Подрост сосны редкий, находится в неудовлетворительном состоянии. Старые сосны выпадают из древостоя. Кустарниковый ярус представлен раkitником русским – *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klask.

Травяной покров беден, сильно изрежен. В травостое преобладают вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.) и мятлик дубравный (*Poa nemoralis* L.). По литературным данным, единично встречается кошачья лапка двудомная (*Antennaria dioica* (L.) Gaerth., категория охраны 2 (V) – уязвимый вид), и

молодило русское (*Sempervivum rutenicum* (Schnittsp. et C.V. Lehm.), категория 3 (R) – редкий вид [4].

Памятник природы «Озеро Рассказань» создан с целью сохранения природного комплекса крупного озера-старичи в пойме р. Хопер. Озеро находится в окрестностях с. Рассказань, его площадь – 354 га, в том числе охранный – 176 га. Глубина озера 1–2 м, большая часть заросла водной растительностью. Почвы – аллювиальные дерновые насыщенные среднелугосные среднелугосные на супесчаных оглиненных пойменных отложениях, занятые луговой растительностью. Из охраняемых растений распространен рябчик шахматовидный (*Fritillaria meleagroides* Patr. ex Schult. et Schult. fil.), проективное покрытие вида до 80 %, и ирис аировидный (*Iris pseudacorus* L.). Оба вида имеют статус 2 (V) – уязвимый вид.

На юго-восточной окраине с. Пады на территории действующего санатория «Пады» расположен памятник природы «Падовский приусадебный парк», площадью 12,3 га. Охраняемые объекты: ель сибирская, сосна черная, многовековые экземпляры ели обыкновенной и сосны обыкновенной и прилегающая к приусадебному парку нагорная дубрава. В нагорной дубраве найдены заросли пролески сибирской (*Scilla siberica* Haw.). Охранный статус – 2 (V) – уязвимый вид. Проективное покрытие вида достигало более 90 % и создавало аспект.

Калининский район занимает юго-восточную часть Донской равнины. Территория дренируется правыми притоками р. Медведица, самый крупный из которых – р. Баланда, в долине которой встречаются аллювиальные и лугово-черноземные почвы. На месте распаханых разнотравно-злаковых степей господствуют сельскохозяйственные ландшафты. В Калининском районе охраняется ботанический памятник природы «Рефугиум гигрофитов», расположенный в 3 км северо-западнее г. Калининск, в долине р. Баланда. Его площадь 60,6 га, в том числе охранный зона 32 га. «Рефугиум гигрофитов» – обширный мокрый луг, переходящий в низинное болото. На болоте встречаются редкие виды: ирис аировидный, герань болотная (*Geranium palustre* L., статус 3 (R) – редкий вид), ежеголовник малый (*Sparganium minimum* Wallr. статус 2 (V) – уязвимый вид) [5].

Кроме перечисленных редких видов, встречающихся на территории ООПТ, нами в Балашовском районе были обнаружены популяции еще 17 видов редких растений [6–8]. В урочище «Ключи» найдены: прострел раскрытый (*Pulsatilla patens* (L.) Mill.), адонис волжский (*Adonis wolgensis* Stev. ex DC.), тюльпан Геснера (*Tulipa gesneriana* L.), ирис низкий (*Iris pumila* L.), эфедра двуколосковая (*Ephedra distachya* L.), брандушка разноцветная (*Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.). В урочище «Безмянная балка» (окрестности с. Репная Вершина) обнаружен шпажник тонкий (*Gladiolus tenuis* M. Bieb.). В урочище «Пионерская поляна» (окрестности г. Балашов) найдена валериана

русская (*Valeriana rossica* P.A. Smir). В урочище «Кады» (окрестности пос. Ветельный): гиацинтик светло-голубой (*Hyacinthella leucorhaea* (C. Koch.) Schur.), адонис волжский, тюльпан Геснера, ирис низкий.

В Калининском районе, в 2 км севернее «Рефугиума гигрофитов», в урочище «Василек» обнаружены популяции пиона тонколистного (*Paeonia tenuifolia* L.) и солодки голой (*Glycyrriza glabra* L.).

Лимитирующими факторами для редких растений являются сбор населением в качестве лекарственного сырья для личных нужд и с целью реализации, интенсивный сбор на букеты, выкапывание для озеленения дачных участков, изменение гидрологического режима водоемов, добыча песка, вытаптывание, распашка степей, выпас скота.

ВЫВОДЫ

Таким образом, необходим мониторинг популяций редких видов на ООПТ и создание новых ботанических памятников природы регионального значения в Балашовском и Калининском районах Саратовской области, так как на этих территориях произрастают уникальные виды растений, нуждающиеся в охране.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Природные особенности и ландшафтная структура Саратовской области // Особо охраняемые природные территории Саратовской области: национальный парк, природные микрозаповедники, памятники природы, дендрарий, ботанический сад, особо охраняемые геологические объекты / науч. ред. В.З. Макаров. Саратов, 2007. С. 8-19.
2. Полевые методы исследования растений: учеб. пособие по проведению полевых практик / Лукаткин А.С., Левин В.К., Лещанкина В.В., Силаева Т.Б., Колмыкова Т.С., Бармин Н.А., Чугунов Г.Г., Первова А.Я. Саратов: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. 160 с.
3. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб.: Мир и семья-95, 1995. 992 с.
4. Золотухин А.И., Шаповалова А.А., Овчаренко А.А., Занина М.А. Антропогенная динамика структуры и биоразнообразия пойменных дубрав Среднего Прихоперья. Балашов: Николаев, 2010. 164 с.
5. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. Саратов: Изд-во Торгово-промышлен. палаты Саратов. обл., 2006. 528 с.
6. Семенова Н.Ю., Смирнова Е.Б., Семенова Е.А. Состояние ценопопуляции *Hyacinthella leucorhaea* (C. Koch.) Schur. в Балашовском районе // Проблемы развития науки и образования: теория и практика: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. М.: АР-Консалт, 2015. Ч. 1. С. 38-40.
7. Семенова Н.Ю., Смирнова Е.Б., Семенова Е.А. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. в Балашовском районе Саратовской области // Проблемы развития науки и образования: теория и практика: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. М.: АР-Консалт, 2015. Ч. 1. С. 40-43.
8. Смирнова Е.Б., Семенова Н.Ю., Невзоров А.В. Мониторинг распространения редких и лекарственных растений в природных условиях среднего Прихоперья (Саратовская область) // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 7. № 10. С. 97-99.

Поступила в редакцию 27 июня 2017 г.

Смирнова Елена Борисовна, Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, Саратовская область, Российская Федерация, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры биологии и экологии, e-mail: elenarentam@mail.ru

Невзоров Алексей Викторович, Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, Саратовская область, Российская Федерация, аспирант, e-mail: naw.71@mail.ru

Шатаханов Бекхан Дуквахович, Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, Саратовская область, Российская Федерация, аспирант, e-mail: bek1991best@mail.ru

UDC 581.9

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-998-1001

BIODIVERSITY OF RARE PLANTS IN SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF THE RIGHT BANK OF SARATOV PROVINCE

© E.B. Smirnova, A.V. Nevzorov, B.D. Shatakhov

Balashov Institute (branch) of Saratov National Research
University named after N.G. Chernyshevsky
29 K. Marx St., Balashov, Saratov province, Russian Federation, 412309
E-mail: elenarentam@mail.ru

Reduction of biodiversity is one of the most acute environmental problems. Conducted botanical expeditions have shown that rare plant species grow in specially protected natural territories of Balashov and Kalininsky districts of the Saratov province, but a much larger number of rare species occurs outside these natural monuments. It is necessary to monitor the populations of rare plants and create new botanical monuments of regional importance.

Keywords: natural monuments; rare plants; Saratov province

REFERENCES

1. Prirodnye osobennosti i landshaftnaya struktura Saratovskoy oblasti [Natural peculiarities and landscape structure of Saratov province]. In: Makarov V.Z. (academ. ed.). *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Saratovskoy oblasti: natsional'nyy park, prirodnye mikrozapovedniki, pamyatniki prirody, dendrariy, botanicheskiy sad, osobo okhranyaemye geologicheskie ob"ekty* [Specially Protected Natural Territories of Saratov Province: National Park, Natural Microreserves, Natural Sanctuaries, Tree Nursery, Botanic Garden, Specially Protected Geological Features]. Saratov, 2007, pp. 8-19. (In Russian).
2. Lukatkin A.S., Levin V.K., Leshchankina V.V., Silaeva T.B., Kolmykova T.S., Barmin N.A., Chugunov G.G., Pervova A.Ya. (eds.). *Polevye metody issledovaniya rasteniy: uchebnoe posobie po provedeniyu polevykh praktik* [Field Methods of Plants Research: Study Guide in Field Practice Realization]. Saransk, Mordovian State University Publ., 2004, 160 p. (In Russian).
3. Cherepanov S.K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopedel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). Russkoe izdanie* [Vascular Plants of Russian and neighboring states (within the bounds of ex USSR). Russian Edition]. St. Petersburg, Mir i sem'ya-95 Publ., 1995, 992 p. (In Russian).
4. Zolotukhin A.I., Shapovalova A.A., Ovcharenko A.A., Zanina M.A. *Antropogennaya dinamika struktury i bioraznoobraziya poymennykh dubrav Srednego Prikhoper'ya* [Anthropogenic Dynamics of Structure and Biodiversity of Bottomland Oak Forests of Middle Khopyor Region]. Balashov, Nikolaev Publ., 2010, 164 p. (In Russian).
5. *Krasnaya kniga Saratovskoy oblasti. Griby. Lishayniki. Rasteniya. Zhivotnye* [The Red Data Book of Saratov province. Fungi. Plants. Animals]. Saratov, Commercial and Industrial Chamber of Saratov province Publ., 2006, 528 p. (In Russian).
6. Semenova N.Yu., Smirnova E.B., Semenova E.A. Sostoyanie tsenopopulyatsii *Hyacinthella leucophaea* (S. Koch.) Schur. v Balashovskom rayone [The state of coenopopulation *Hyacinthella leucophaea* (S. Koch.) Schur. in Balashovsky District]. *Sbornik nauchnykh trudov po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Problemy razvitiya nauki i obrazovaniya: teoriya i praktika»* [A Collection of Scientific Works on Materials of International Scientific-Practical Conference "Problems of Science and Education Development: Theory and Practice"]. Moscow, AR-Konsalt Publ., 2015, pt. 1, pp. 38-40. (In Russian).
7. Semenova N.Yu., Smirnova E.B., Semenova E.A. Ontogeneticheskaya struktura tsenopopulyatsiy *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. v Balashovskom rayone Saratovskoy oblasti [Ontogenic structure of coenopopulation *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. in Balashovsky district of Saratov province]. *Sbornik nauchnykh trudov po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Problemy razvitiya nauki i obrazovaniya: teoriya i praktika»* [A Collection of Scientific Works on the Materials of International Scientific-Practical Conference "Problems of Science and Education Development: Theory and Practice"]. Moscow, AR-Konsalt Publ., 2015, pt. 1, pp. 40-43. (In Russian).

8. Smirnova E.B., Semenova N.Yu., Nevzorov A.V. Monitoring rasprostraneniya redkikh i lekarstvennykh rasteniy v prirodnykh usloviyakh srednego Prikhope'ya (Saratovskaya oblast') [Monitoring of rare and medicinal plants in natural conditions of Middle Khopyor region (Saratov province)]. *Usp ekhi sovremennoy nauki i obrazovaniya – Success of Modern Science and Education*, 2016, vol. 7, no. 10, pp. 97-99. (In Russian).

Received 27 June 2017

Smirnova Elena Borisovna, Balashov Institute (branch) of Saratov National Research University named after N.G. Chernyshevsky, Balashov, Saratov province, Russian Federation, Candidate of Agriculture, Associate Professor, Professor of Biology and Ecology Department, e-mail: elenaprentam@mail.ru

Nevzorov Alexey Viktorovich, Balashov Institute (branch) of Saratov National Research University named after N.G. Chernyshevsky, Balashov, Saratov province, Russian Federation, Post-graduate Student, e-mail: naw.71@mail.ru

Shatakhov Bekhan Dukvahovich, Balashov Institute (branch) of Saratov National Research University named after N.G. Chernyshevsky, Balashov, Saratov province, Russian Federation, Post-graduate Student, e-mail: bek1991best@mail.ru

Для цитирования: Смирнова Е.Б., Невзоров А.В., Шатаханов Б.Д. Биоразнообразие редких растений на особо охраняемых природных территориях Правобережья Саратовской области // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 998-1001. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-998-1001

For citation: Smirnova E.B., Nevzorov A.V., Shatakhov B.D. Bioraznoobrazie redkikh rasteniy na osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh Pravoberezh'ya Saratovskoy oblasti [Biodiversity of rare plants in specially protected natural territories of the Right Bank of Saratov province]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 998-1001. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-998-1001 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 581.5

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1002-1006

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЩЕРБАКОВСКИЙ» ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

© Т.Г. Токарева

Волгоградский государственный социально-педагогический университет

400075, Российская Федерация, г. Волгоград, ул. Таврическая, 7

E-mail: forest61@bk.ru

Проанализирована ситуация в природных парках, когда сложная проблема сохранения типичных и уникальных природных комплексов входит в противоречие с потребностью жителей посещать наиболее интересные объекты природного и историко-культурного наследия. Обосновано проектное решение для организации природно-рекреационной зоны, которая поможет определить предельно допустимый уровень нагрузки на данную территорию с учетом ее полного воспроизводства и экологической защиты. При разработке проекта данной территории главная цель заключалась в создании природно-рекреационной зоны на территории природного парка «Щербаковский».

Ключевые слова: природный парк; природно-рекреационная зона; ландшафтное обустройство; туристско-рекреационный потенциал; редкие и исчезающие виды растений; учебно-познавательные маршруты

Развитию туризма и рекреации на территории особо охраняемых природных территорий (ООПТ) уделяется огромное внимание, так как в них заложен значительный эколого-просветительский и рекреационный потенциал, который способствует формированию общественного сознания в направлении охраны природных ресурсов, доведению до людей идеи важности защиты окружающей среды [1–3]. Эту задачу призваны решать национальные и природные парки с их развитой системой музеев природы, визит-центров, туристических центров, экологических троп [4–5].

ООПТ «Природный парк Щербаковский» – это удивительный во всех отношениях природный объект [6]. Его уникальность состоит в удивительно гармоничном сочетании контрастных природных комплексов. Здесь можно увидеть и скальные обрывы, и карстовые поля, целинные степи и нагорные дубравы. Эта территория является парковым комплексом природоохранного и рекреационного назначения. Богатое флористическое разнообразие, хорошо сохранившийся ландшафт и местообитания редких видов растений и животных делают эту территорию особо ценной и заслуживающей специальных мер по поддержанию ее биоценозов.

Природный парк «Щербаковский» создан в 2003 г., расположен в Камышинском районе Волгоградской области. Он является природоохранным, рекреационным государственным учреждением, территория которого имеет природоохранное, рекреационное, эколого-просветительское и историко-культурное значение как особо ценное и целостное природно-территориальное образование, отличающееся высоким природным разнообразием, наличием редких и уязвимых в существующих условиях видов растений и животных, ландшафтов, а также благоприятных условий для развития

экологического туризма [7–8]. В табл. 1 перечислены виды растений, находящихся под угрозой вымирания.

По степени редкости каждый из перечисленных видов отнесен к одной из следующих категорий: категория 2(V) – уязвимые виды, категория 3(R) – редкие виды.

Основными задачами природного парка являются:

- 1) природоохранные задачи: сохранение природной среды, уникальных эталонных ландшафтов, охрана редких и исчезающих видов животных и растений;
- 2) экологические задачи: сохранение уникальных природных комплексов и объектов;
- 3) рекреационные задачи: создание сети мест отдыха, создание сети обустроенных туристических маршрутов;
- 4) историко-этнографические задачи: сохранение, изучение и использование высокого природного и историко-культурного потенциала территории.
- 5) научно-исследовательские задачи: разработка и внедрение научных методов сохранения биологического разнообразия, оценка и прогноз экологической обстановки.

Противоречивость задач, которые возлагаются на природный парк «Щербаковский», ставит весьма сложную проблему сохранения типичных и уникальных природных комплексов и одновременно предоставления возможности людям посещать наиболее интересные объекты природного и историко-культурного наследия. Это, в свою очередь, является воспитанием экологической культуры поведения человека как части общей культуры взаимоотношения людей друг с другом и отношения человека к природе [10].

Данную задачу можно решить с помощью создания природно-рекреационной зоны, которая поможет определить предельно допустимый уровень нагрузки на

данную территорию с учетом ее полного воспроизводства и экологической защиты [5].

Таким образом, создание природно-рекреационной зоны на территории природного парка «Щербаковский» является актуальной целью на сегодняшний день. Непосредственным местом проектирования выбрана долина р. Щербаковка и все прилегающие ландшафтные комплексы, такие, как Щербаковская балка, Щербаковская возвышенность и уникальный геологический памятник «Столбичи».

В проекте предусмотрено насыщение объекта элементами туристической инфраструктуры, которая увеличит туристско-рекреационный потенциал парка, который будет использоваться в целях регулируемого туризма и отдыха. Обустройство территории проведено с учетом минимального воздействия на природную среду.

Общая площадь проектируемой территории равна 3256 га. Протяженность границы составляет 27,6 км.

Проведенный анализ и изыскания показали, что основу природного комплекса проектируемой территории составляют нативные и почти нативные типичные и уникальные зональные степные сообщества с многочисленными высоко эстетичными геологическими, геоморфологическими и гидрологическими памятниками природы.

Лесные сообщества представлены в основном интразональными и искусственными насаждениями. В связи с этим сохранение высокой плотности биологического и ландшафтного разнообразия, средообразующих и средостабилизирующих функций сообщества и экосистем Щербаковской излучины – одного из крупнейших ядер межрегионального экологического каркаса Нижне- и Средневолжского региона, является важной задачей природного парка [10–11]. На основании данных, полученных из анализа проектируемой территории, разработан проект организации природно-рекреационной зоны, с учетом сохранения популяций редких видов растений, представителей животного мира, а также природных памятников природного парка «Щербаковский».

Были установлены наиболее перспективные границы проектируемой зоны. Проектируемая территория находится в пределах северной части природного парка «Щербаковский» в излучине р. Щербаковка.

Исходя из проекта определено рациональное функциональное зонирование территории с минимальными нагрузками на природную среду. Выделено 3 зоны: природоохранная, буферная, рекреационная.

Природоохранная зона выполняет стабилизационно-защитную функцию. Территория предназначена для сохранения в естественном состоянии ценных и эталонных природных комплексов и объектов. В природоохранную зону входят: территории с природными памятниками, с большой концентрацией популяций краснокнижных растений и местами обитания объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Волгоградской области [9] и Красную книгу РФ [12].

Буферная зона обеспечивает нейтрализацию (по крайней мере, снижает) непосредственных неблагоприятных антропогенных воздействий на ландшафт природоохранной территории. Буферная зона располагается по окраинам сел Щербаковка и Щербатовка, то есть у мест с наибольшей рекреационной нагрузкой. Также

Таблица 1

Редкие и исчезающие виды растений природного парка «Щербаковский» (по Красной книге Волгоградской области [9])

№	Название	Статус
1	Винцетоксикум промежуточный <i>Vincetoxicum intermedium</i> Taliev	3(R)
2	Гвоздика растопыренная <i>Dianthus squarrosus</i> Vieb.	3(R)
3	Гониолимон высокий <i>Goniolimon elatum</i> Fisch. ex Spreng	3(R)
4	Живокость пунцовая <i>Delphinium puniceum</i> Pall.	2(V)
5	Заразиха белая <i>Orobanche alba</i> Steph.	3(R)
6	Заразиха большая <i>Orobanche elatior</i> Sutt.	2(V)
7	Ирис низкий <i>Iris pumila</i> L.	2(V)
8	Кизильник алаунский <i>Cotoneaster alauicus</i> Golits.	3(R)
9	Клоповник Мейера <i>Lepidium meyeri</i> Claus	3(R)
10	Ковыль красивейший <i>Stipa pulcherrima</i> C. Koch	2(V)
11	Ковыль перистый <i>Stipa pennata</i> L.	2(V)
12	Ковыль украинский <i>Stipa ucrainica</i> P. Smirn.	2(V)
13	Копеечник крупноцветковый <i>Hedysarum grandiflorum</i> Pall.	3(R)
14	Копеечник меловой <i>Hedysarum cretaceum</i> Fisch.	3(R)
15	Лен украинский <i>Linum ucranicum</i> Griseb. ex Planch.	3(R)
16	Льнянка меловая <i>Linaria cretacea</i> Fisch. ex Spreng.	3(R)
17	Любка двулистная <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	2(V)
18	Люцерна сетчатая <i>Medicago cancellata</i> M. Bieb.	2(V)
19	Майкараган волжский <i>Calophaca wolgarica</i> (L. fil.) DC.	2(V)
20	Наголоватка меловая <i>Jurinea cretacea</i> Bunge	3(R)
21	Норичник меловой <i>Scrophularia cretacea</i> Fisch. ex Spreng.	3(R)
22	Польнь солянковидная <i>Artemisia salsoloides</i> Willd.	3(R)
23	Прострел чернеющий, луговой <i>Pulsatilla pratensis nigricans</i> (L.) Mill.	3(R)
24	Пырей инееватый <i>Elytrigia pruinifera</i> (Nevski) Tzvel.	3(R)
25	Рябчик русский <i>Fritillaria ruthenica</i> Wikst.	3(R)
26	Смолевка Гельмана <i>Silene hellmannii</i> Claus	3(R)
27	Смолевка меловая <i>Silene cretacea</i> Fisch. ex Spreng.	3(R)
28	Тонконог жестколистный <i>Koeleria sclerophylla</i> P. Smirn.	3(R)
29	Триния щетинистоволосая <i>Trinia hispida</i> Hoffm.	2(V)
30	Тюльпан Геснера (Шренка) <i>Tulipa gesneriana</i> L.	2(V)
31	Шпажник (гладиолус) тонкий <i>Gladiolus tenuis</i> Vieb.	2(V)



Рис. 1. Схема учебно-познавательных маршрутов в ГБУ ВО «ПП «Щербаковский»

она будет проходить вдоль крупных транзитных грунтовых дорог на расстоянии 50–70 м, таких, как г. Камышин – с. Воднобуерачное, с. Щербатовка – с. Щербаковка и с. Щербаковка – с. Воднобуерачное. Такое расположение буферной зоны будет способствовать ускоренному естественному восстановлению коренных сообществ и естественных структур ландшафта.

Рекреационную зону составляют населенные пункты Щербаковка и Щербатовка и прилегающая к ним территория, в которую входит туристический центр и пристань. Рекреационная зона включает в себя основные социально-экономические ядра парка – территории сервисного, бытового и инженерно-технического обслуживания посетителей. Также предусмотрены административно-хозяйственная и входная зоны природного комплекса [5].

Основу дорожно-тропиночной сети природно-рекреационной зоны составляют познавательно-туристические тропы и грунтовые автодороги. На территории проектируемой зоны запланировано 4 основных маршрута с познавательно-туристическими тропами. Маршруты посетители могут определять сами или могут воспользоваться помощью экскурсовода (рис. 1).

Протяженность познавательно-туристических троп проектируемой территории колеблется от 4 до 15 км. В качестве примера рассмотрим маршруты «выходного дня» с местами для остановок – познавательно-туристические маршруты «Щербаковская возвышенность» и «Щербаковская балка».

Познавательно-туристический маршрут «Щербаковская возвышенность»: протяженность маршрута – 13,5 км, продолжительность – 7,5 ч. Маршрут пешеходный, рассчитан для различных категорий посетителей. Тип маршрута: учебно-познавательный.

Познавательно-туристический маршрут «Щербаковская балка»: протяженность маршрута – 9,8 км, продолжительность – 6 ч. Маршрут пешеходный, рассчитанный для различных категорий посетителей. Тип маршрута: учебно-познавательный.

Предложены прогулочно-познавательные тропы, проходящие по маршруту протяженностью 4–8 км, например, маршрут «Столбичи». Протяженность маршрута – 4,5 км, продолжительность – 3 ч. Маршрут пешеходный, рассчитанный для различных категорий посетителей. Тип маршрута: учебно-познавательный [8].

В той или иной мере на таких маршрутах затрагиваются вопросы взаимоотношения природы и человека, влияния хозяйственной деятельности на природу, мероприятий по предотвращению нежелательных последствий. По пути следования маршрутов возводятся указатели направления и аншлаги с ознакомлением с правилами поведения на данной территории, а также информация о самой территории. Смотровые вышки на маршрутах помогут лучше ознакомиться с посещаемой территорией [1].

Характер движения по маршруту может быть различным: пешком, на велотранспорте, квадроциклах, водном транспорте или комбинированным. Большим плюсом является возможность проезда по познавательно-туристическим тропам на велосипеде. Уникальность ландшафта будет привлекать большое количество любителей велотуризма и активного отдыха.

Помимо летних прогулочно-познавательных троп, по этим же маршрутам можно создавать зимние тропы. Зимняя учебная тропа также способствует осуществлению природоохранных, рекреационных, информативно-познавательных и воспитательных задач. При выборе основными факторами являются удобство для лыж-

ных прогулок, наличие различных природных объектов, удобных для осмотра в зимнее время.

Познавательнo-туристические тропы по основной научно-информационной ценности несут в себе ботанические, зоологические, геологические сведения о территории природного парка.

Планируется создание водно-познавательного туристического маршрута «Столбичи», проходящего вдоль правого берега Волги. Данный маршрут акцентирует внимание на природном памятнике «Столбичи», красоту и величие которого можно рассмотреть только с воды [8]. Протяженность маршрута – 6 км, продолжительность – 1 ч, время года – весна, лето, осень. Маршрут водный, поэтому рассчитан на взрослых посетителей. Тип маршрута: учебно-познавательный.

Общая протяженность грунтовых дорог и троп в данном проекте составляет около 40 км. Рекреационная емкость туристических маршрутов составляет в среднем 20 человек/га.

Объектами капитального строительства являются туристический центр и пристань у берега Волги. В разработке проекта также особое внимание уделялось благоустройству территории туристического центра и пристани. Туристический центр состоит из двух зданий бревенчатой постройки. Территория центра включает малые архитектурные формы, такие, как лавочки, столы со скамьями, урны, фонари. Туристический центр сможет выполнять и функцию базы отдыха. Также на территории туристического центра предлагается организовать пункт проката велосипедов и квадроциклов для проезда по проектируемой зоне, а также могут проводиться мероприятия спортивно-развлекательного и эколого-познавательного характера.

Пристань спроектирована на сваях с настилом из террасной доски с оборудованием для швартовки. Она будет служить отправной точкой для водно-познавательного маршрута «Столбичи» [1].

Дорожно-тропиночная сеть, соединяющая рекреационные объекты с главными транзитными дорогами, выполнена из гравийно-песчаной смеси. На территории туристического центра дорожная сеть представлена тротуарной плиткой, а парковочная и въездная части – гравийным покрытием. Проектируемые зеленые насаждения несут защитный характер. Ассортимент подобран из местных пород с учетом условий произрастания.

Таким образом, предложенный проект природно-рекреационной зоны в природном парке «Щербаков-

ский» поможет повысить туристско-рекреационный потенциал, увеличить спрос в туристической и спортивно-развлекательной сферах парка, который будет использоваться в целях регулируемого туризма и отдыха. Также проектируемая зона возьмет на себя функции ландшафтно-планировочного центра природного парка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брылев В.А., Рябинина Н.О., Комиссарова Е.В., Материкин А.В., Сергиенко Н.В., Трофимова И.С. Особо охраняемые природные территории Волгоградской области / под ред. В.А. Брылева. Волгоград: Альянс, 2006. 256 с.
2. Природные условия и ресурсы Волгоградской области. Волгоград: Перемена, 1996. 263 с.
3. Сажин А.Н. Природно-климатический потенциал Волгоградской области: научное исследование природно-климатических ресурсов области за 100-летний период. Волгоград: Волг.СХИ, 1993. 28 с.
4. Атлас Волгоградской области. Киев: ГУГК, 1993. 40 с.
5. Методика проектирования государственных природных национальных парков в РСФСР (рекомендации). М.: ОАО «Гипрогор», 1987. 157 с.
6. Об образовании природного парка «Щербаковский» на территории Камышинского района Волгоградской области: Постановление главы администрации Волгоградской области от 4.06.2003 г. № 421. URL: <http://docs.cntd.ru/document/441519914> (дата обращения: 5.06.2017).
7. Землеустроительное дело по разработке схемы землеустройства и границ режимно-функционального зонирования Государственного учреждения «Природный парк «Щербаковский» Камышинского района Волгоградской области. Волгоград, 2004. Т. 2. 89 с.
8. Природа Щербаковской излучины: рукописи, отчет комплексной экспедиции / под общ. ред. В.А. Брылева; авт. кол.: В.А. Брылев и др. Волгоград: ВГПИ, 1982. 72 с.
9. Красная книга Волгоградской области. Т. 2. Растения и грибы / Комитет охраны природы администрации Волгоградской области. Волгоград, 2006. 236 с.
10. Соболев Н.А., Руссо Б.Ю. Стартовые позиции экологической сети Северной Евразии; рабочая гипотеза // Предпосылки и перспективы формирования экологической сети Северной Евразии. Нижний Новгород, 1998. С. 22-31.
11. Сагаляев В.А., Желтобрюхов В.Ф., Саркисов Р.М., Шишукнов В.М., Яцерицына Л.А., Сохина Э.Н. Ядра экологического каркаса Волгоградской области и их роль в сохранении биоразнообразия региона // Проблемы природопользования и сохранения биоразнообразия в условиях опустынивания. Волгоград: ВНИ-АЛМИ, 2000. С. 114-117.
12. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. редколл.: Ю.П. Трутнев и др.; сост. Р.В. Камелин и др. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 885 с.

Поступила в редакцию 7 июля 2017 г.

Токарева Татьяна Георгиевна, Волгоградский государственный социально-педагогический университет, г. Волгоград, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент кафедры теории и методики биологического образования и ландшафтной архитектуры, e-mail: forest61@bk.ru

Для цитирования: Токарева Т.Г. Экологический аспект организации природно-рекреационной зоны на территории природного парка «Щербаковский» Волгоградской области // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1002-1006. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1002-1006

For citation: Tokareva T.G. Ekologicheskii aspekt organizatsii prirodno-rekreatsionnoy zony na territorii prirodnogo parka «Shcherbakovskiy» Volgogradskoy oblasti [Ecological aspect of organization of natural recreational area on the territory of natural park «Shcherbakovskii» in Volgograd province]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1002-1006. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1002-1006 (In Russian, Abstr. in Engl.).

ECOLOGICAL ASPECT OF ORGANIZATION OF NATURAL RECREATIONAL AREA ON THE TERRITORY OF NATURAL PARK “SCHERBAKOVSKII” IN VOLGOGRAD PROVINCE

© T.G. Tokareva

Volgograd State Socio-Pedagogical University
7 Tavricheskaya St., Volgograd, Russian Federation, 400075
E-mail: forest61@bk.ru

The situation of the national parks when a complex problem of preservation of typical and unique natural complexes included into the contradiction with the need for residents to visit the most interesting objects of natural, historical and cultural heritage is analyzed. The substantiation of the design solution for natural recreational area, which will help to determine the maximum allowable load level in a given territory is included, its full reproduction and ecological protection is given. When developing this project the main purpose was to create a natural recreational area in the territory of natural park “Shcherbakovskii”.

Keywords: natural park; natural recreational area; landscape design; tourist and recreational potential; rare and endangered plant species; learning and cognitive routes

REFERENCES

1. Brylev V.A., Ryabinina N.O., Komissarova E.V., Materikin A.V., Sergienko N.V., Trofimova I.S. (compilers). *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Volgogradskoy oblasti* [Specially Protected Natural Territories of Volgograd Province]. Volgograd, Alyans Publ., 2006, 256 p. (In Russian).
2. *Prirodnye usloviya i resursy Volgogradskoy oblasti* [Natural Researches and Resources of Volgograd Province]. Volgograd, Peremena Publ., 1996, 263 p. (In Russian).
3. Sazhin A.N. *Prirodno-klimaticheskiy potentsial Volgogradskoy oblasti: nauchnoe issledovanie prirodno-klimaticheskikh resursov oblasti za 100-letniy period* [Natural-Climatic Potential of Volgograd Province: Scientific Study of Natural-Climatic Resources of the Province for 100 Period]. Volgograd, Volgograd Agricultural Institute Publ., 1993, 28 p. (In Russian).
4. *Atlas Volgogradskoy oblasti* [Volgograd Province Atlas]. Kiev, Main Office of Geodesy and Cartography Publ., 1993, 40 p. (In Russian).
5. *Metodika proektirovaniya gosudarstvennykh prirodnykh natsional'nykh parkov v RSFSR (rekommendatsii)* [Methods of Projection of State Natural National Parks in RSFSR (Recommendations)]. Moscow, OJSC “Giprogor”, 1987, 157 p. (In Russian).
6. *Postanovlenie glavy administratsii Volgogradskoy oblasti ot 4.06.2003 g. № 421 «Ob obrazovanii prirodnogo parka «Shcherbakovskiy» na territorii Kamyshinskogo rayona Volgogradskoy oblasti* [Decision of Chief of Staff of Volgograd Province from 4.06.2003 no. 421 “About Education of Natural Park “Shcherbakovskiy” at the Territory of Kamishinskiy Region of Volgograd Province”]. (In Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/441519914> (accessed 5.06.2017).
7. *Zemleustroitel'noe delo po razrabotke skhemy zemleustroystva i granits rezhimno-funktional'nogo zonirovaniya Gosudarstvennogo uchrezhdeniya «Prirodnyy park «Shcherbakovskiy» Kamyshinskogo rayona Volgogradskoy oblasti* [Land Management File in Development of Land Management Scheme and Limits of Regime-Functional Zoning of State Institution “Natural Park “Shcherbakovskiy” of Kamishinskiy Region of Volgograd Province]. Volgograd, 2004, vol. 2, 89 p. (In Russian).
8. Brylev V.A. (gen. ed.). *Priroda Shcherbakovskoy izluchiny: rukopisi, otchet kompleksnoy ekspeditsii* [Nature of Shcherbakovskoy Turn: Manuscripts, Report of Complex Expedition]. Volgograd, Volgograd State Pedagogical Institute Publ., 1982, 72 p. (In Russian).
9. *Krasnaya kniga Volgogradskoy oblasti. T. 2. Rasteniya i griby* [Red Data Book of Volgograd Province. Vol. 2. Plants and Fungi]. Volgograd, Komitet okhrany prirody administratsii Volgogradskoy oblasti, 2006, 236 p. (In Russian).
10. Sobolev N.A., Russo B.Yu. Startovye pozitsii ekologicheskoy seti Severnoy Evrazii; rabochaya gipoteza [Launching base of ecological net of Northern Eurasia; current hypothesis]. *Predposylki i perspektivy formirovaniya ekologicheskoy seti Severnoy Evrazii* [Backgrounds and Prospects of Ecological Net Formation of Northern Eurasia]. Nizhny Novgorod, 1998, pp. 22-31. (In Russian).
11. Sagalaev V.A., Zheltobryukhov V.F., Sarkisov R.M., Shishkunov V.M., Yashcheritsyna L.A., Sokhina E.N. Yadra ekologicheskogo karkasa Volgogradskoy oblasti i ikh rol' v sokhraneni bioraznoobraziya regiona [Centre of ecological frame of Volgograd province and their role in biodiversity preservation of the region]. *Problemy prirodopol'zovaniya i sokhraneniya bioraznoobraziya v usloviyakh opustynivaniya* [Problems of Nature Use and Biodiversity Preservation in the Conditions of Desertisation]. Volgograd, All-Russian Scientific Research Institute of Silvicultural Reclamation Publ., 2000, pp. 114-117. (In Russian).
12. Kamelin R.V. et al. (compilers). *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i griby)* [Red Data Book of the Russian Federation (Plants and Fungi)]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2008, 885 p. (In Russian).

Received 7 July 2017

Tokareva Tatiana Georgievna, Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor of Theory and Methodology of Biology and Chemistry Education and Landscape Architecture Department, e-mail: forest61@bk.ru

УДК 574.34

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1007-1010

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О ПОСЕЛЕНИЯХ СТЕПНОГО СУРКА (*MARMOTA BOBAK MÜLLER, 1776*) В ШИГОНСКОМ РАЙОНЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© М.Е. Фокина, А.А. Дудников

Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева
443086, Российская Федерация, г. Самара, ул. Московское шоссе, 34
E-mail: mariyafok@mail.ru

Приводятся данные по исследованию поселений степного сурка (байбака) в Шигонском районе Самарской области. Все изученные поселения расположены на склонах от 49 до 158 м н.у.м. На заселенность местности байбаком решающее влияние оказывает антропогенный фактор. Наибольшее число пустующих нор обнаружено на территориях, прилегающих к дорогам. В связи с негативными тенденциями снижения численности этого вида и для восстановления популяции целесообразно включить байбака в следующее издание Красной книги Самарской области.

Ключевые слова: степной сурок; *Marmota bobak*; поселение; колонии; Самарская область; Красная книга

ВВЕДЕНИЕ

Род сурки (*Marmota*) в Самарской области представлен степным сурком, или байбаком (*Marmota bobak Müller, 1776*). Сурки обитают в трех основных типах ландшафта: зональных степях (сухих, лугостепях, лесостепях), горных и высокогорных лугостепях (лугах, тундрах, пустынях) и в каменистых биотопах, расположенных в различных высотных поясах гор. Большинство сурков избегают леса и кустарников [1–3]. При столь широком высотном диапазоне распространения сурков и разнообразии местообитаний сурков потенциально мог бы быть широко распространен, однако в действительности их размещение чаще всего крайне неравномерно. Еще в недавнем историческом прошлом сурки в степях были массовыми животными. Однако широкомасштабная хозяйственная деятельность, связанная с распашкой целины, изменила среду обитания степных сурков и оттеснила их на залежи, небольшие участки целины и неудобья. К началу XX столетия байбак оказался почти истребленным на территории России из-за стихийного промысла [4]. Такова ситуация и с распространением байбака в Самарской области.

К середине XX века раздробленные очаги обитания байбака в Поволжье, видимо, занимали не более 20–30 км² по правобережью Волги [1]. По данным Р.В. Наумова с соавт. [4, с. 61], «в результате уменьшения количества особей байбака в 50-е гг. XX века на территории Самарской области сохранилось только небольшое количество поселений сурков в Сызранском, Большечерниговском и Клявлинском районах. Все сохранившиеся очаги степного сурка в Самарской области находятся на всхолмленных участках: на склонах возвышенностей, оврагов или речных долин, изрезанных балками и оврагами, непригодными для сельскохозяйственного землепользования».

С середины 1970-х гг. в России началась широко-масштабная реакклиматизация степного сурка. В период с 1977 по 1990 г. в Самарской области было расселено 929 зверьков в 12 районах области [5].

Как показали исследования Р.В. Наумова и его соавторов [4; 6; 7], распространение байбака имеет явно выраженный метапопуляционный (очаговый) характер.

В настоящее время исследователи отмечают наличие степного сурка на территории Самарской области только в местах, не затронутых вспашкой, на склонах оврагов и возвышенностях [4; 6; 7].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами исследованы поселения степного сурка в Шигонском районе, расположенном на северо-востоке Самарской области и граничащим с Ульяновской областью.

Картирование нор, семейных участков и колоний байбака проводилось с помощью GPS-навигатора методом маршрутно-площадочного учета [1]. GPS-метки нор и поселений байбака переносились на спутниковые карты с помощью программы Google Earth.

Согласно классификации, предложенной Д.И. Бибиковым [2] и В.И. Машкиным [3], пространственно и по размерам популяцию сурков разделяют на колонии и поселения.

Колония (элементарная популяция) – группировка сурков, ландшафтно объединенная посредством возможных зрительных и звуковых контактов. В них входят сурки, живущие в одной долине, овраге, ложбинке, склоне холма и т. п., которые могут видеть и слышать друг друга. Внутри колонии обмен генетической информацией происходит постоянно.

Поселение (экологическая популяция) – группировка сурков, обитающая на пространственно неразрывной площади местообитаний сурков, либо группа

колоний, расположенных на преодолимом (менее 10 км) для сурка расстоянии.

С помощью Google Earth измерены расстояния между колониями сурков, а также получены данные о протяженности и площади каждой колонии. В статье не приведены данные GPS для поселений байбака во избежание возможного уничтожения животных.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На территории памятника природы регионального значения «Подвальские террасы» [8] площадь изученного участка составила примерно 130 га (рис. 1). Расстояние между крайними точками – около 3 км. Высота расположения нор от 49 м до 130 м н.у.м.

Учено более 500 нор и выделено 120 семейных участков, которые можно обнаружить по наличию тропинок, протоптанных сурками среди травы от основной (зимовочной) норы к периферийным (рис. 2). Большинство нор находится на склонах.

Территория «Подвальских террас» как памятник природы регионального значения охраняется от любых видов деятельности, которые могут повлечь за собой нарушение сохранности особо охраняемых природных территорий (ООПТ) [8]. Ведется лишь выпас крупного рогатого скота, который благоприятен для степного сурка. Естественными преградами, отделяющими поселение сурка от с. Подвалье, являются залив р. Волга

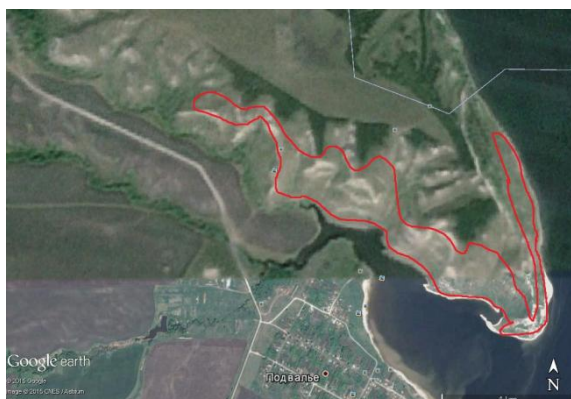


Рис. 1. Поселение байбака на территории памятника природы «Подвальские террасы» в Шигонском районе



Рис. 2. Нора степного сурка с тропой



Рис. 3. Поселения байбака в окрестностях населенных пунктов Маза и Левашовка Шигонского района

и небольшая р. Акташка. Данная территория является благоприятной для жизни сурков, имеет низкую антропогенную нагрузку и достаточную кормовую базу.

В окрестностях п.с.т. Маза Шигонского района поселение состоит из двух изолированных колоний, находящихся на расстоянии 800 м друг от друга.

Колония «А» расположена на склоне холма восточнее поселка (рис. 3). Удаленность от населенного пункта составляет 450–500 м. Колония отделена руслом р. Маза. Протяженность колонии 160 м, высота 102–112 м н.у.м. Площадь колонии «А» около 16300 м². Насчитано 30 нор, пустующие норы расположены у подножья холма в непосредственной близости от дороги.

Колония «В» расположена изолированно на вершине холма (рис. 3). Состоит из 20 нор, расположенных на узком участке протяженностью 240 м и шириной не более 40 м, высота 108–125 м н.у.м. Площадь колонии «В» 9600 м². Территория колонии удалена от дороги более чем на 500 м, а также отделена руслом р. Маза и оврагом от населенного пункта. Фактор беспокойства минимален из-за изолированности этой колонии.

В 2 км к югу от колоний «А» и «В» (рис. 3) расположено поселение байбака на территории памятника природы регионального значения «Левашовская степь» [8]. Между ними отмечен один семейный участок (ИН.УЧ.) (рис. 3), состоящий из 6 нор, по-видимому, образовавшийся в результате расселения молодняка из колоний, расположенных около д. Левашовка. Данный участок располагается на расстоянии 275–300 м от «Левашовского» поселения на склонах (98–117 м н.у.м.).

В окрестностях д. Левашовка на меловых склонах расположено поселение байбака, состоящее из 520 нор, 162 семейных участков. Протяженность колонии 1490 м. Площадь поселения – около 31 га. Местность благоприятна для степного сурка, так как удаленность от асфальтовой дороги составляет более 300–600 м, а от

населенных пунктов – 800 м и более. Территория поселения расположена на склонах холмов (80–124 м н.у.м.), непригодных для хозяйственной деятельности. Естественную преграду создают поля и участки леса и русло р. Маза. На этой территории выпас скота не производится, однако сурки многочисленны и происходит расширение границ поселения.

На территории Шигонского района в 2015–2016 гг. нами отмечены небольшие разрозненные колонии сурка по 1–2 семейных участка, расположенные вдоль пашни на участке от д. Старый Тукшум в направлении р.ц. Шигоны, что свидетельствует о расселении вида.

Весной 2017 г. на участке Старый Тукшум – Новый Тукшум не обнаружено животных, хотя ранее там были отмечены отдельные семейные участки. Причина отсутствия сурка – обширные пожарища. Выгоревшая площадь составляет около 8 км².

Не зарегистрировано ни одной особи и вблизи д. Горбуновка, где ранее исследователи отмечали присутствие сурка [7]. Наиболее вероятная причина отсутствия зверьков – браконьерство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, выявлено, что на заселенность местности байбаком решающее влияние оказывает антропогенный фактор. Наибольшее число пустующих нор обнаружено на территориях, прилегающих к дорогам, которые могут являться фактором беспокойства и свидетельствовать о добыче байбака с применением автотранспорта, а также в непосредственной близости от населенных пунктов. Наиболее стабильные поселения степного сурка находятся в границах ООПТ. По экспертной оценке Департамента охоты и рыбалки Самарской области, в 2014 г. численность степного сурка в Самарской области составляла около 4500 особей. При этом, как отмечают исследователи [4], темпы прироста численности байбака незначительные и, видимо, связаны с вселением вида из соседних Ульяновской и Оренбургской областей.

Степной сурок был включен в Красную Книгу РСФСР в 1982 г., а также в региональные Красные Книги прилегающих территорий (Оренбургской, Волгоградской, Пензенской, Ульяновской областей, Республики Башкортостан, Удмуртии) [9]. В 2001 г. бай-

бак исключен из Красной книги РФ, что связано с ростом численности этого вида в ряде регионов. В Самарской области с 2009 по 2010 г. действовал запрет на добычу степного сурка, однако в настоящее время охота вновь разрешена [10, 11]. В связи с негативными тенденциями численности этого вида и для восстановления популяции целесообразно включить байбака в следующее издание Красной книги Самарской области со статусом 4Г – редкий вид со стабильной численностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бибилов Д.И. Сурки. М: Агропромиздат, 1989. 255 с.
2. Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран. Грызуны. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1947. Т. 5. 800 с.
3. Маикин В.И. Европейский байбак: экология, сохранение и использование. Киров: ВНИИОХЗ, 1997. 43 с.
4. Наумов Р.В., Кузьмин А.А., Титов С.В. Особенности экологии и современное распространение степного сурка (*Marmota bobak* Müller, 1776) в Самарской области: предварительные данные // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. № 4 (4). С. 60-68.
5. Бобров В.В., Варшавский А.А., Хляп Л.А. Чужеродные виды млекопитающих в экосистемах России. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 232 с.
6. Титов С.В., Наумов Р.В., Кузьмин А.А. Современное распространение степного сурка (*Marmota bobak* Müller, 1776) в Самарской области // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана: материалы Междунар. науч. конф. Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. С. 342-343.
7. Наумов Р.В., Кузьмин А.А., Титов С.В. Кадастр современных точек находок поселений степного сурка (*Marmota bobak* Müller, 1776) в Самарской области // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2014. № 1 (17). С. 27-32.
8. Особо охраняемые природные территории регионального значения Самарской области: материалы Государственного кадастра / сост. А.С. Паженков. Самара: Офорт, 2013. 502 с.
9. Состояние охотничьих ресурсов в Российской Федерации в 2008–2010 гг. Информационно-аналитические материалы / под ред. Н.В. Ломановой. М.: Центрохотконтроль, 2010. Вып. 9. С. 177-180.
10. В Самарской области запретили охоту на сурков. URL: <http://oxothik.ru/index.php?action=news&id=50> (дата обращения: 02.03.2015).
11. Начало приема заявлений от физических лиц на выдачу разрешений на добычу степного сурка в летний период охоты в ОДОУ Самарской области с 1 июля по 30 сентября 2014 г. URL: <http://www.dor.samregion.ru/announcement/other/2014.05.05.html> (дата обращения: 10.03.2015 г.).

Поступила в редакцию 9 июля 2017 г.

Фокина Мария Евгеньевна, Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии, генетики и общей экологии, e-mail: mariyafok@mail.ru

Дудников Александр Александрович, Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация, аспирант, e-mail: dudnikov1511@yandex.ru

Для цитирования: Фокина М.Е., Дудников А.А. Предварительные данные о поселениях степного сурка (*Marmota bobak* Müller, 1776) в Шигонском районе Самарской области // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1007-1010. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1007-1010

For citation: Fokina M.E., Dudnikov A.A. Predvaritel'nye dannye o poseleniyakh stepnogo surka (*Marmota bobak* Müller, 1776) v Shigonskom rayone Samarskoj oblasti [Preliminary data on settlements of the bobak marmot (*Marmota bobak* Müller, 1776) in Shigonsky district of Samara province]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1007-1010. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1007-1010 (In Russian, Abstr. in Engl.).

UDC 574.34

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1007-1010

PRELIMINARY DATA ON SETTLEMENTS OF THE BOBAK MARMOT (*MARMOTA BOBAK* MÜLLER, 1776) IN SHIGONSKY DISTRICT OF SAMARA PROVINCE

© M.E. Fokina, A.A. Dudnikov

Samara National Research University
34 Moskovskoye Rte., Samara, Russian Federation, 443086
e-mail: mariyafok@mail.ru

The data on the study of settlements of bobak marmot in the Shigonsky district of the Samara province are presented. All studied settlements are located on slopes from 49 to 158 m a.s.l. The anthropogenic factor has a greatly influence on the population density in any area. Greatest number of the uninhabited burrows is revealed in the territories adjacent to active roads. Due to the negative tendencies in the decline of the number of this species and for the restoration of the population, it is advisable to include the bobak marmot in the next edition of the Red Book of the Samara province.

Keywords: bobak marmot; *Marmota bobak*; settlement; colonies; Samaraprovince; Red Data Book

REFERENCES

1. Bibikov D.I. *Surki* [Marmots]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1989, 255 p. (In Russian).
2. Ognev S.I. *Zveri SSSR i prilezhashchikh stran. Gryzuny* [Animals of the USSR and Bordering Countries. Chisellers]. Moscow, Leningrad, Izd-vo AN SSSR, 1947, vol. 5, 800 p. (In Russian).
3. Mashkin V.I. *Evropeyskiy baybak: ekologiya, sokhranenie i ispol'zovanie* [European Steppe Marmot: Ecology, Preservation and Use]. Kirov, VNIIOKhZ, 1997. 43 p. (In Russian).
4. Naumov R.V., Kuzmin A.A., Titov S.V. Osobennosti ekologii i sovremennoe rasprostranenie stepnogo surka (*Marmota bobak* Müller, 1776) v Samarskoy oblasti: predvaritel'nye dannye [Ecological features and present-day distribution of bobak marmots (*Marmota bobak* Müller, 1776) in Samara region: preliminary data]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Estestvennye nauki – University proceedings. Volga region. Natural sciences*, 2013, no. 4 (4), pp. 60–68. (In Russian).
5. Bobrov V.V., Varshavskiy A.A., Khlyap L.A. *Chuzherodnye vidy mlekopitayushchikh v ekosistemakh Rossii* [Foreign Species of Mammals in Ecosystems of Russia]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2008, 232 p. (In Russian).
6. Titov S.V., Naumov R.V., Kuzmin A.A. Sovremennoe rasprostranenie stepnogo surka (*Marmota bobak* Müller, 1776) v Samarskoy oblasti [Modern expansion of bobak marmot (*Marmota bobak* Müller, 1776)]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Lesostep' Vostochnoy Evropy: struktura, dinamika i okhrana»* [Materials of International Scientific Conference “Forest Steppe of Eastern Europe: Structure, Dynamics and Protection”]. Penza, Penza State University Publ., 2013, pp. 342–343. (In Russian).
7. Naumov R.V., Kuzmin A.A., Titov S.V. Kadastr sovremennykh toчек nakhodok poseleniy stepnogo surka (*Marmota bobak* Müller, 1776) v Samarskoy oblasti [National inventory of modern points of colonies discovery of bobak marmot (*Marmota bobak* Müller, 1776) in Samara province]. *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plyus – 21st Century: Results of the Past and Problems of the Present*, 2014, no. 1 (17), pp. 27–32. (In Russian).
8. Pazhenkov A.S. (compiler). *Materialy Gosudarstvennogo kadastra «Osobo okhranyaemye prirodnye territorii regional'nogo znacheniya Samarskoy oblasti»* [Materials of State National Inventory “Specially Protected Natural Territories of regional Meaning of Samara Province”]. Samara, Ofort Publ., 2013, 502 p. (In Russian).
9. Lomanova N.V. (ed.). *Sostoyanie okhotnich'ikh resursov v Rossiyskoy Federatsii v 2008–2010 gg. Informatsionno-analiticheskie materialy* [The State of Hunting Resources in Russian Federation in 2008–2010. Information and Analytical Materials]. Moscow, Tsentrokhotkontrol' Publ., 2010, no. 9, pp. 177–180. (In Russian).
10. *V Samarskoy oblasti zapretili okhotu na surkov* [Bobak Marmots Hunting is Forbidden in Samara Province]. (In Russian). Available at: <http://oxothik.ru/index.php?action=news&id=50> (accessed 02.03.2015).
11. *Nachalo priema zayavleniy ot fizicheskikh lits na vydachu razresheniy na dobychu stepnogo surka v letniy period okhoty v ODOU Samarskoy oblasti s 1 iyulya po 30 sentyabrya 2014 g.* [The Beginning of Taking Applications from Physical Persons at Licensing Bobak Marmots in Summer period of Hunting in Generally Accessible Hunting Lands of Samara Province from July 1, 2014 to 30 September, 2014]. (In Russian). Available at: <http://www.dor.samregion.ru/announcement/other/2014.05.05.html> (accessed 10.03.2015 g.).

Received 9 July 2017

Fokina Mariya Evgenevna, Samara National Research University named after academician S.P. Korolev, Samara, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor of Zoology, Genetics and General Ecology Department, e-mail: mariyafok@mail.ru

Dudnikov Aleksander Aleksandrovich, Samara National Research University named after academician S.P. Korolev, Samara, Russian Federation, Post-graduate Student, e-mail: dudnikov1511@yandex.ru

УДК: 597/599(477.61)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1011-1017

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ ЖИВОТНЫХ ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА) И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ СОХРАНЕНИЯ

© В.П. Форощук

Луганский национальный университет им. Тараса Шевченко
92703, Украина, Луганская область, г. Старобельск, пл. Гоголя, 1
E-mail: forman_vita@mail.ru

Проанализированы списки особо охраняемых видов рыбообразных и рыб, млекопитающих, многоножек и насекомых, встречающихся на территории Луганской области (Украина). Установлено, что только создание системы природно-заповедных территорий при формировании экологической сети позволит реально решить проблему их сохранения.

Ключевые слова: особо охраняемые виды животных; природно-заповедный фонд; система природно-заповедных территорий; Луганская область (Украина)

Современный экологический кризис является кризисом устойчивости экосистем, разрушение которых происходит, преимущественно, опосредствованно в результате антропогенного воздействия. Она же в большей степени определяется уровнем биоразнообразия живых организмов, которые выполняют функцию управляющего звена в системе. Поэтому сохранение биоразнообразия является актуальной проблемой современности.

На долю Луганской области приходится всего лишь 4,4 % территории Украины. Однако среди видового разнообразия в пределах области встречаются около 63 % видов млекопитающих, около 55 % видов птиц (гнездится), около 57 % видов рептилий, около 53 % видов амфибий и лишь около 30 % видов рыб и рыбообразных [1]. Беспозвоночные в этом плане остаются слабо изученной группой. Раритетным ядром биоразнообразия животных являются особо охраняемые виды, которые в лучшей степени изучены.

Поэтому целью данной работы является изучение современного состояния особо охраняемых видов животных, обитающих на территории Луганской области. Кроме этого, дан анализ перспектив их сохранения. Материалом послужили литературные источники [2–4] и собственные исследования [5–7]. В перечень включались виды, занесенные в Международную Красную книгу (МСОП), второй перечень видов Бернской конвенции «Об охране дикой флоры и фауны и природной среды обитания в Европе» (БК), Боннскую конвенцию «Об охране мигрирующих видов диких животных» (Бон), Европейский красный список (ЕКС), Красную книгу Украины (ККУ) и перечень видов позвоночных, подлежащих особой охране в области (Обл).

Несомненно, как и везде, в Луганской области в лучшей степени изучена фауна позвоночных. Так, раритетное ядро видов млекопитающих составляет около 65 % их биоразнообразия (табл. 1).

Таблица 1

Перечень особо охраняемых видов млекопитающих (Mammalia) Луганской области [3; 5]

Виды млекопитающих		«Красные» списки					
Название вида латинское	Название вида русское	МСОП	ККУ	БК	ЕКС	Бон	Обл
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Alces alces</i> L.	Лось европейский	–	–	–	–	–	+
<i>Allactaga jaculus</i> (Pall.)	Тушканчик большой	–	+	–	–	–	–
<i>Canis aureus</i> L.	Шакал	+	–	–	–	–	–
<i>C. lupus</i> L.	Волк	–	–	+	+	–	–
<i>Castor fiber</i> L.	Бобр европейский	+	–	–	–	–	–
<i>Cervus nippon</i> Temm.	Олень пятнистый	–	–	+	–	–	–
<i>Cricetulus migratorius</i> (Pall.)	Хомячок серый	–	+	–	–	–	–
<i>Cricetus cricetus</i> Pall.	Хомяк обыкновенный	–	–	+	–	–	–
<i>Crocidura leucodon</i> Plez.	Белозубка белобрюхая	–	–	+	–	–	–

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>C. suaveolens</i> Pall.	Белозубка малая	–	–	+	–	–	–
<i>Desmana moschata</i> (L.)	Выхухоль русская	+	+	+	+	–	–
<i>Ellobius talpinus</i> (Pall.)	Слепушонка обыкновенная	–	+	–	–	–	–
<i>Eptesicus serotinus</i> (Schr.)	Кожан поздний	–	–	+	–	+	–
<i>Hemiechinus auritus</i> (Gmel.)	Еж ушастый	–	+	–	–	–	–
<i>Lagurus lagurus</i> (Pall.)	Пеструшка степная	–	+	–	–	–	–
<i>Lutra lutra</i> L.	Выдра речная	+	+	+	+	–	–
<i>Martes martes</i> L.	Куница лесная	–	–	–	–	–	+
<i>Micromys minutus</i> Pall.	Мышь-малютка	–	–	–	–	–	+
<i>Mustela erminea</i> (L.)	Горноста́й	–	+	–	–	–	–
<i>M. eversmannii</i> Less.	Хорь степной	–	+	+	–	–	–
<i>M. lutreola</i> L.	Норка европейская	+	+	+	–	–	–
<i>M. putorius</i> L.	Хорь лесной	–	+	–	–	–	–
<i>Myotis brandtii</i> (Ever.)	Ночница Брандта	–	+	+	–	+	–
<i>M. dasycneme</i> (Boie)	Ночница прудовая	+	+	+	+	+	–
<i>M. daubentonii</i> (Kuhl)	Ночница водяная	–	+	+	–	+	–
<i>M. mystacinus</i> (Kuhl)	Ночница усатая	–	+	+	–	+	–
<i>M. aurascens</i>	Ночница степная	–	–	–	–	–	+
<i>M. nattereri</i> (Kuhl)	Ночница Наттерера	–	+	+	+	+	–
<i>Neomys anomalus</i> (Cabr.)	Кутора малая	–	+	+	–	–	–
<i>N. fodiens</i> Penn.	Кутора большая	–	–	+	–	–	+
<i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreb.)	Вечерница большая	+	+	+	+	+	–
<i>N. leisleri</i> (Kuhl)	Вечерница малая	+	+	+	–	+	–
<i>N. noctula</i> (Schreb.)	Вечерница рыжая	–	+	+	–	+	–
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl)	Нетопырь средиземноморский	–	+	+	–	+	–
<i>P. nathusii</i> (Keys. et Blas.)	Нетопырь Натузиуса	–	+	+	–	+	–
<i>P. pipistrellus</i> (Schreb.)	Нетопырь обыкновенный	–	+	–	–	+	–
<i>P. pygmaeus</i> (Leach)	Нетопырь карлик	–	+	+	–	+	–
<i>Plecotus auritus</i> (L.)	Ушан обыкновенный	–	+	+	+	+	–
<i>Sciurus vulgaris</i> L.	Белка обыкновенная	–	–	–	–	–	+
<i>Sicista severtzovi</i> Ogn.	Мышовка темная	–	+	+	–	–	–
<i>S. strandi</i> Form.	Мышовка Штранда	–	+	+	–	–	–
<i>S. subtilis</i> (Pall.)	Мышовка степная	–	+	+	–	–	–
<i>Sorex araneus</i> L.	Бурозубка обыкновенная	–	–	+	–	–	–
<i>S. minutus</i> L.	Бурозубка малая	–	–	+	–	–	–
<i>Spalax microphthalmus</i> Guld.	Слепыш обыкновенный	–	–	–	+	–	–
<i>Spermophilus pygmaeus</i> Pall.	Суслик серый	–	–	–	–	–	+
<i>S. suslicus</i> (Guld.)	Суслик крапчатый	–	+	+	–	–	–
<i>Talpa europaea</i> L.	Крот европейский	–	–	–	–	–	+
<i>Vespertilio murinus</i> L.	Кожан двухцветный	–	+	+	–	+	–
<i>Vormela peregusna</i> (Guld.)	Перевязка обыкновенная	–	+	+	+	–	–
<i>Vulpes corsac</i> L.	Корсак	+	+	–	–	–	–
Всего	51	9	32	32	9	15	8

Самое обширное раритетное ядро имеет место у птиц, оно представлено 232 видами из 287 встречающихся (около 81 % их многообразия). С учетом имеющейся обширной литературы по данному вопросу [3–5] представляется целесообразным в данной работе не приводить их список.

Видовое многообразие рептилий (12 видов) и амфибий (9 видов) незначительное, поэтому практически все они являются особо охраняемыми и приведены в имеющейся литературе [5].

22 вида рыбообразных и рыб из 62 видов, обитающих в водоемах области, являются особо охраняемыми [5–6] (табл. 2).

Наиболее слабо изученным остается видовое многообразие беспозвоночных, обитающих в области. По данным литературных источников и результатам собственных исследований [1; 7] в области отмечено 89 особо охраняемых видов беспозвоночных (табл. 3).

Таблица 2

Перечень особо охраняемых видов рыбообразных и рыб Луганской области

Класс, вид		«Красные» списки				
Название латинское	Название русское	МСОП	БК	ЕКС	ККУ	Обл.
Petromyzontida		класс Миноги				
<i>Eudontomyzon mariae</i> Berg.	Минога украинская	–	–	+	+	–
Actinopterygii		класс Лучеперые рыбы				
<i>Acipenser gueldenstaedtii colchicus</i> (L.)	Осетр русский	+	–	–	+	–
<i>A. ruthenus</i> L.	Стерлядь	–	+	–	+	–
<i>A. stellatus</i> Pall.	Северюга обыкновенная	–	+	–	+	–
<i>Alburnoides rossicus</i> (Berg)	Быстрянка русская	–	–	–	–	+
<i>Alburnus leobergi</i> Frh. et Kott.	Шемая азовская	–	–	–	+	–
<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	Угорь европейский	–	–	–	–	+
<i>Aspilus aspilus</i> (L.)	Жерех обыкновенный	–	–	–	–	+
<i>Ballerus sapa</i> (Pal.)	Белоглазка	–	–	–	–	+
<i>Carassius carassius</i> (L.)	Карась золотистый	–	–	–	+	–
<i>Chondrostoma variable</i> Jak.	Подуст волжский	–	–	–	+	–
<i>Cobitis melanoleuca</i> Nich.	Шиповка сибирская	–	–	–	+	–
<i>Gymnocephalus acerinus</i> (Guld.)	Ерш донской	–	–	–	+	–
<i>Idus idus</i> (L.)	Язь обыкновенный	–	–	–	–	+
<i>Leuciscus danilewskii</i> Kessl.	Елец Данилевского	–	–	–	+	–
<i>Lota lota</i> (L.)	Налим	–	–	–	+	–
<i>Misgurnus fossilis</i> (L.)	Вьюн	–	+	–	–	+
<i>Pelecus cultratus</i> (L.)	Чехонь	–	–	–	–	+
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	Гольян речной	–	–	–	–	+
<i>Romanogobio tanaiticus</i> Naseka	Пескарь белоперый донской	–	–	–	–	+
<i>Rutilus frisii</i> Nordm.	Вырезуб	–	–	–	+	–
<i>Sabanejewia baltica</i> Witkowsky	Щиповка золотистая северная	–	–	–	–	+
<i>Tinca tinca</i> (L.)	Линь	–	–	–	–	+
Vсего	22	1	3	1	12	11

Таблица 3

Перечень особо охраняемых видов многоножек и насекомых Луганской области

Клас, отряд, семейство, вид		«Красные» списки			
Название латинское	Название русское	МСОП	БК	ЕКС	ККУ
1	2	3	4	5	6
Myriapoda		класс Многоножки			
Chilopoda		отряд Губоногие			
<i>Scutigera coleoptrata</i> L.	Мухоловка обыкновенная	–	–	–	+
Insecta		класс Насекомые			
Odonoptera		отряд Стрекозы			
<i>Calopteryx virgo</i> L.	Красотка-девушка	–	+	–	+
<i>Anax imperator</i> Leach	Дозорщик император	–	–	–	+
Mantoptera		отряд Богомолы			
<i>Empusa fasciata</i> Brullè	Эмпуза полосатая	–	–	+	+
<i>Iris polystictica</i> F.-W.	Ирис пятнистый	–	–	–	+
Orthoptera		отряд Прямокрылые			
<i>Saga pedo</i> Pall.	Дыбка степная	+	+	+	+
Coleoptera		отряд Жуки			
Carabidae		семейство Жужелицы			
<i>Calosoma sycophanta</i> L.	Красотел пахучий	–	–	+	+
<i>Carabus bessarabicus</i> (Fisch. von Waldh.)	Жужелица бессарабская	–	–	–	+
<i>Carabus hungaricus schythus</i> Motsch.	Жужелица венгерская	–	–	–	+
<i>Carabus estreicheri</i> (Fisch. von Waldh.)	Жужелица Эштрайхера	–	–	–	+
<i>Carabus stscheglovi</i> (Mann.)	Жужелица Щеглова	–	–	–	+
Dytiscidae		семейство Плавунцы			
<i>Graphoderus bilineatus</i> (De Geer)	Плавунец двулинейный	–	+	–	+

1	2	3	4	5	6
Staphylionidae	сем. Стафилиниды				
<i>Emus hirtus</i> L.	Стафилин мохнатый	–	–	–	+
Geotrupidae	семейство Жуки-землерои				
<i>Ceratophyus polyceros</i> (Pall.)	Землерой многорогой	–	–	–	+
Lucanidae	семейство Рогачи				
<i>Lucanus cervus</i> L.	Жук-олень	–	+	–	+
Scarabidae	семейство Пластинчатолусы				
<i>Onthophagus furcatus</i> (F.)	Калоед рогатый	–	–	+	–
Cerambycidae	Семейство Усачи				
<i>Aromia mochata</i> L.	Усач мускусный	–	–	–	+
<i>Dorcadion equestre</i> Laxm.	Корнед-крестоносец	–	–	–	+
<i>Purpuricenus kaehleri</i> L.	Усач-краснокрыл Келлера	–	–	–	+
Curculionidae	семейство Долгоносики				
<i>Brachycerus sinuatus</i> (Ol.)	Брахицерус волнистый	–	–	–	+
<i>Leucomigus candidatus</i> Pall.	Левкомигус белоснежный	–	–	–	+
Neuroptera	отряд Сетчатокрылые				
Ascalaphidae	семейство Аскалафиды				
<i>Libelloides macaronius</i> Scop.	Аскалаф пестрый	–	–	–	+
Mantispidae	семейство Мантиспиды				
<i>Mantispa styriaca</i> (Pod.)	Мантиспа штирийская	–	–	+	+
Myrmeleontidae	семейство Муравьиные львы				
<i>Acanthaclisis occitanica</i> Vill.	Муравьиный лев западный гигантский	–	–	+	+
<i>Myrmeleon formicarius</i> L.	Муравьиный лев обыкновенный	–	–	+	–
Lepidoptera	отряд Чешуекрылые				
Papilionidae	семейство Кавалеры				
<i>Iphiclides podalirius</i> L.	Подалирий	–	–	–	+
<i>Papilio machaon</i> L.	Махаон	–	–	–	+
<i>Parnassius mnemosyne</i> L.	Мнемозина	–	+	+	+
<i>Zerynthia polyxena</i> Den. et Schiff.	Поликсена	–	+	+	+
Nymphalidae	семейство Нимфалиды				
<i>Euphydryas maturna</i> (L.)	Матурна обыкновенная	–	+	+	–
Riodinidae	семейство Риодиниды				
<i>Hamearis lucina</i> L.	Люцина	–	–	–	+
Satyridae	семейство Сатиры				
<i>Esperarge climene</i> Esp.	Сатир Климена	–	–	–	+
<i>Hipparchia statilinus</i> Hfn.	Сатир железный	–	–	–	+
<i>Lopinga achine</i> Sc.	Белозир	–	+	+	–
Lycaenidae	семейство Голубянки				
<i>Lycaena dispar rutila</i> Wern.	Голубянка непарная	+	+	+	–
<i>Maculinea arion</i> (L.)	Голубянка Арион	+	+	+	–
<i>M. nausithous</i> (Bergst.)	Голубянка Аркас	+	+	+	–
<i>M. teleius</i> (Bergst.)	Голубянка Телейус	+	+	+	–
<i>Neolycaena rhymnus</i> Ev.	Голубянка Римн	–	–	–	+
<i>Polyommatus boisdivalii</i> H.- S.	Голубянка Буадюваля	–	–	–	+
<i>P. argyrognomon</i> (Brg.)	Голубянка аргирогномон	–	–	+	–
<i>Pseudophilotes bavius</i> (Ev.)	Голубянка Бавий	–	–	–	+
Sphingidae	семейство Бражники				
<i>Hemaris croatica</i> Esp.	Шмелевидка кроатская	–	–	–	+
<i>H. tityus</i> L.	Бражник Титий	–	–	–	+
<i>Hyles hippophaes</i> Esp.	Бражник облелиховый	+	+	+	–
<i>Marumba quercus</i> Den. et Schiff.	Бражник дубовый	–	–	–	+
<i>Proserpina proserpina</i> Pall.	Бражник прозерпина	+	+	+	+
<i>Sphingonaepiopsis gorgonides</i> Hub.	Бражник карликовый (горгон)	–	–	–	+
Attacidae	семейство Сатурнии				
<i>Saturnia pyri</i> (Den. et Schiff.)	Большой ночной павлиний глаз	–	–	+	+
<i>S. spini</i> Den. et Schiff.	Павлиноглазка терновая	–	–	–	+
Laciacampidae	семейство Коконопряды				
<i>Phylodesma ilicifolia</i> (L.)	Коконопряд серый выемчатый	+	–	+	–

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Hesperidae	семейство Толстоголовки				
<i>Muschampia tessellum</i> (Hub.)	Толстоголовка теселум	–	–	+	–
<i>Muschampia cribrellum</i> Ev.	Толстоголовка кривеллум	–	–	+	–
Noctuidae	семейство Совки				
<i>Catocala fraxini</i> L.	Ленточница голубая	–	–	–	+
<i>C. sponsa</i> L.	Ленточница малиновая	–	–	–	+
<i>Cucullia argentea</i> (Hfn.)	Капюшонница серебряная	–	–	–	+
<i>C. argentina</i> F.	Капюшонница серебристая	–	–	–	+
<i>C. magnifica</i> Freyer	Капюшонница великолепная	–	–	–	+
<i>C. splendida</i> Stoll	Капюшонница блестящая	–	–	–	+
<i>Euchalcia variabilis</i> Pill.	Металловидка разноцветная	–	–	–	+
<i>Periphanes delphinii</i> L.	Совка шпорниковая	–	–	–	+
<i>Staurophora celsia</i> L.	Совка роскошная	–	–	–	+
Zygaenidae	семейство Пестрянки				
<i>Zygaena laeta</i> Hbn.	Пестрянка лета	–	–	–	+
Hymenoptera	отряд Перепончатокрылые				
Megalodontidae	семейство Пилитьщики мегалодонтиды				
<i>Megalodontes medius</i> Kon.	Мегалодонт средний	–	–	–	+
Tenthredinidae	семейство Настоящие пилитьщики				
<i>Dolerus ciliatus</i> Knw.	Долерус степной	–	–	–	+
<i>D. subalatus</i> Keren.	Долерус короткокрылый	–	–	–	+
Eurytomidae	семейство Эвритомиды				
<i>Tetramesa punctata</i> Zer.	Тетрамеза пунктированная	–	–	–	+
Scoliidae	семейство Сколиевые				
<i>Scolia maculata</i> Dr.	Сколия гигант	–	–	–	+
Vespidae	семейство Складчатокрылые осы				
<i>Discoelius zonalis</i> Pnz.	Дисцелия зональная	–	–	–	+
<i>Onychopterocheilus pallasii</i> (Klug)	Онихоптерохейлюс Паласса	–	–	–	+
Crabronidae	семейство Роющие осы				
<i>Cerceris tuberculata</i> (Vill.)	Церцерис бугорчатая	–	–	–	+
<i>Larra anachema</i> Ross.	Ляра анафемская	–	–	–	+
Halictidae	семейство Галиктиды				
<i>Halictus luganicus</i> Bluth	Галикт луганский	–	–	–	+
Andrenidae	семейство Андрениды				
<i>Melitturga clavicornis</i> (Latr.)	Мелиттурга булавоуся	–	–	–	+
Megachilidae	семейство Пчелы мегахилиды				
<i>Hoplitis fulva</i> (Ever.)	Гоплитис рыжий	–	–	–	+
Apidae	семейство Настоящие пчелы				
<i>Xylocopa iris</i> (Christ)	Пчела-плотник карликовая	–	–	–	+
<i>X. valga</i> Gerst	Пчела-плотник обыкновенная	–	–	–	+
<i>X. violaceae</i> L.	Пчела-плотник фиолетовая	–	–	–	+
<i>Bombus argillaceus</i> Scop.	Шмель глинистый	–	–	–	+
<i>B. armeniacus</i> Rad.	Шмель армянский	–	–	–	+
<i>B. fragrans</i> Pall.	Шмель степной	–	–	–	+
<i>B. laesus</i> F. Moraw.	Шмель лезус	–	–	–	+
<i>B. muscorum</i> F.	Шмель моховой	–	–	–	+
<i>B. pomorum</i> Pnz.	Шмель плодовой	–	–	–	+
<i>B. ruderatus</i> F.	Шмель красноватый	–	–	–	+
<i>B. zonatus</i> Smith	Шмель опоясанный	–	–	–	+
Diptera	отряд Двукрылые				
<i>Asilus crabroniformis</i> L.	Ктырь шершнелоподобный	–	–	–	+
<i>Psarus abdominalis</i> (F.)	Псарус брюхастый	–	–	–	+
<i>Satanas gigas</i> Ev.	Ктырь гигантский	–	–	–	+
Всего	89	7	14	22	77

Одно из направлений сохранения биоразнообразия основано на заповедании природных территорий. Однако в соответствии с законом обеднения живого вещества в островных его сгущениях (Г.Ф. Хильми), на

ограниченной территории, пусть даже строго охраняемой, сохранить исчезающий вид невозможно. Только объединение природно-заповедных территорий в единую функциональную систему позволит решить про-

блему. Природно-заповедный фонд Луганской области составляет всего лишь 3,5 % от ее площади [8]. К 2020 г. по договоренности сторон Конвенции сохранения биоразнообразия он должен составлять около 17 %. Система природно-заповедных территорий может быть создана при формировании экологической сети, которая представляет собой единый природный каркас территорий строгой охраны и участков с экологически безопасным землепользованием, функционально объединенных в одно целое [9]. Только при таком подходе проблема сохранения редких и исчезающих видов животных может быть решена по сути.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Foroshchuk V., Foroshchuk P. Biodiversity of Lugansk area (Ukraine) // Biodiversity. Ecology. Adaptation. Evolution. Odessa, 2007. P. 112.
2. Арапов О.А., Сова Т.В., Савенко О.А. та ін. Природно-заповідний фонд Луганської області. Довідник. Луганськ: ТОВ «Віртуальна реальність», 2013. 224 с.

3. Загороднюк І., Коробченко М. Раритетна фауна Луганщини: Хребетні першочергової уваги. Луганськ: Вид-во «Шико», 2014. 220 с.
4. Панченко С.Г. Птицы Луганской области. Харьков: Коллегиум, 2016. 324 с.
5. Евсюкова В.В., Форошчук В.П. Особо охраняемые виды позвоночных животных в кадастрах природно-заповедных территорий Луганской области (Украина) // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2016. Т. 21. Вып. 5. С. 1753-1759. DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-5-1753-1759.
6. Матвеев А.Н., Форошчук В.П. Обзор таксономии рыб, обитающих в бассейне реки Северского Донца // Динаміка біорізноманіття 2012: зб. наук. праць. Луганськ, 2012. С. 230-232.
7. Форошчук В.П. Особо охраняемые виды насекомых Луганской области // Динаміка біорізноманіття 2012: зб. наук. праць. Луганськ, 2012. С. 82-83.
8. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Луганській області у 2015 році. Департамент екології та природних ресурсів Луганської обласної державної адміністрації. Северодонецьк, 2016. 208 с.
9. Загороднюк І., Ключев В., Форошчук В. Атлас екомережі Луганщини. Луганськ: Вид-во «Віртуальна реальність», 2014. 120 с.

Поступила в редакцию 9 июля 2017 г.

Форошчук Виталий Петрович, Луганский национальный университет им. Тараса Шевченко, г. Старобельск, Луганская область, Украина, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, e-mail: forman_vita@mail.ru

UDC: 597/599(477.61)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1011-1017

SPECIALLY PROTECTED SPECIES OF ANIMALS IN LUGANSK PROVINCE (UKRAINE) AND PERSPECTIVES OF THEIR CONSERVATION

© V.P. Foroshchuk

Luhansk Taras Shevchenko National University
1 Gogol Square, Starobelsk, Lugansk Province, Ukraine, 92703
E-mail: forman_vita@mail.ru

Lists of specially protected species of lampreys and fish, mammals, millipedes and insects occurring on the territory of the Lugansk province (Ukraine) are analyzed. It is established that only the creation of a system of nature-protected territories in the formation of ecological network will really solve the problem of their conservation.

Keywords: specially protected species of animals; nature reserve fund; system of nature reserves; Lugansk province (Ukraine)

REFERENCES

1. Foroshchuk V., Foroshchuk P. Biodiversity of Lugansk area (Ukraine). *Biodiversity. Ecology. Adaptation. Evolution*. Odessa, 2007, p. 112.
2. Arapov O.A., Sova T.V., Savenko O.A. et al. *Pryrodno-zapovidnyj fond Lugans'koi' oblasti. Dovidnyk* [Natural-Reserved Fund of Luhansk Region. Guide Book]. Lugansk, Virtualnaya realnost Publ., 2013, 224 p. (In Ukrainian).
3. Zagorodnjuk I., Korobchenko M. *Rarytetna fauna Luganshchyny: Hrebetni pershochergovoi' uvagy* [Rare Fauna of Luhansk Region Vertebrata of Top-Priority]. Lugansk, Shyko Publ., 2014, 220 p. (In Ukrainian).
4. Panchenko S.G. *Ptitsy Luganskoy oblasti* [Birds of Luhansk Oblast]. Kharkiv, Kollegium Publ., 2016, 324 p. (In Russian).
5. Evsyukova V.V., Foroshchuk V.P. Specially-protected species of vertebrates in the inventories of natural protected areas of the Lugansk province (Ukraine). *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2016, vol. 21, no. 5, pp. 1753-1759. DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-5-1753-1759. (In Russian).
6. Matveev A.N., Foroshchuk V.P. *Obzor taksonomii ryb, obitayushchikh v bassejne reki Severskogo Dontsa* [The fish taxonomy review, existing in the basin of the river of Severskiy Dons]. *Zbirnyk naukovykh prac' «Dynamika bioriznomanittja 2012»* [A Collection of Scientific Works "Dynamic of Biodiversity" 2012]. Lugansk, 2012, pp. 230-232. (In Russian).

7. Foroshchuk V.P. Osobo okhranyaemye vidy nasekomykh Luganskoj oblasti [Specially protected species of insects of Lugansk province]. *Zbirnyk naukovykh prac' «Dynamika bioriznomanittja 2012»* [A Collection of Scientific Works "Dynamic of Biodiversity 2012"]. Lugansk, 2012, pp. 82-83. (In Russian).
8. *Regional'na dopovid' pro stan navkolyshn'ogo pryrodnogo seredovyshha v Lugans'kij oblasti u 2015 roci. Departament ekologii ta pryrodnih resursiv Lugans'koi' oblasnoi' derzhavnoi' administracii'* [Regional Report of Environment State in Lugansk province in 2015. Ecology and Nature Resources Department of Lugansk Regional State Administration]. Sievierodonetsk, 2016, 208 p. (In Ukrainian).
9. Zagorodnjuk I., Kljujev V., Foroshhuk V. *Atlas ekomerezhi Luganshyny* [Lugansk region Econetwork Atlas]. Lugansk, Virtualnaya realnost Publ., 2014, 120 p. (In Ukrainian).

Received 9 July 2017

Foroshchuk Vitaly Petrovich, Luhansk Taras Shevchenko National University, Starobelsk, Lugansk province, Ukraine, Candidate of Biology, Associate Professor of Biology Department, e-mail: forman_vita@mail.ru

Для цитирования: *Форошчук В.П.* Особо охраняемые виды животных Луганской области (Украина) и перспективы их сохранения // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1011-1017. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1011-1017

For citation: Foroshchuk V.P. Osobo okhranyaemye vidy zhyvotnykh Luganskoj oblasti (Ukraine) i perspektivy ikh sokhraneniya [Specially protected species of animals in Lugansk province (Ukraine) and perspectives of their conservation]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1011-1017. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1011-1017 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 598.115.33/ 502.476

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1018-1022

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТЕПНОЙ ГАДЮКИ БАШКИРОВА
VIPERA RENARDI BASHKIROVI GARANIN ET AL., 2004
В ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРИРОДНОМ КОМПЛЕКСНОМ ЗАКАЗНИКЕ
«СПАССКИЙ», РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН**

© И.З. Хайрутдинов, А.А. Фурман, Л.А. Идрисова

Казанский (Приволжский) Федеральный университет
420008, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
E-mail: ildar_hairutd@mail.ru

Приведены результаты учетов относительной численности редкого и охраняемого в условиях Татарстана вида змей – степной гадюки *Vipera renardi* (Christoph, 1861). Проанализированы данные, полученные за период с 2011 по 2016 г. Установлено, что, несмотря на охранный статус вида и его обитание в условиях особо охраняемых природных территорий, показатели относительной численности вида и его плотности населения остаются стабильно низкими.

Ключевые слова: степная гадюка Башкирова; *Vipera renardi bashkirovi*; численность

ВВЕДЕНИЕ

Из 7 видов рептилий, отмеченных на территории Республики Татарстан (РТ), 4 являются редкими и нуждаются в охране [1]. Меры сохранения этих видов реализуются лишь в виде внесения их в списки особо охраняемых таксонов с указанием причин сокращения численности, но без каких-либо практических действий, направленных на поддержание численности и ее увеличение.

Одним из редких и малочисленных видов является восточная степная гадюка *Vipera renardi* (Christoph, 1861), первую находку которой на территории Татарстана сделал И.С. Башкиров в 1924 г. в устье р. Кама (ныне Спасский район РТ) [2]. По его мнению, этот вид на указанной территории является третичным (ранне-плейстоценовым) реликтом [3]. В РТ этот вид представлен своеобразной формой, уникальность которой в том, что это наиболее северная популяция [4], характеризующаяся значительной удаленностью от основного ареала, особенностями морфологии и экологии [4]. Это дало основание для выделения ее в самостоятельный подвид – степной гадюки Башкирова *Vipera renardi bashkirovi* Garanin et al., 2004 [4–5], хотя дискуссии по поводу валидности этой формы продолжаются [5–7].

Цель сообщения – анализ современного состояния степной гадюки в РТ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основу статьи легли наблюдения, проведенные в период с 2011 по 2016 г. на территории государственного природного комплексного заказника (ГПКЗ) «Спасский» (Спасский район РТ). Территория заказника представляет собой группу из 64 островов, расположенных в акватории Куйбышевского водохранилища на участке г. Болгар – пос. Измери общей площадью

17979 га [8]. Из-за обширной площади архипелага и значительной удаленности отдельных его частей наблюдения проводились лишь на нескольких островах – главном о. Большой Спасский и ряде мелких, расположенных в относительной близости друг к другу, что давало возможность посещать их в течение выездов.

Наблюдения проводились в мае и в июле, в 2013 г. – еще и в августе. В ходе маршрутных учетов отлавливались все встреченные особи. Производился расчет относительной численности на единицу маршрута (ос./км) и плотности населения на единицу площади (ос./га). Регулярные учеты проводились на самом крупном острове архипелага – «Большой Спасский», который является типовой территорией для подвида [4]. Учеты проводились преимущественно в утреннее и дневное время.

Гадюки малоподвижны и при приближении они часто затаиваются, сворачиваясь клубком, и не пытаются уйти. Таким образом, увидеть змею издали довольно трудно, особенно в кустарнике, поэтому ширина учетной полосы равнялась 1 м. Общее число учетов за 2011–2016 гг. – 54, из них в весеннее время (май) – 28, в летнее (июль и август) – 21 и 5, соответственно. Средняя длина маршрутной линии – 4 км. За период проведенных исследований было отмечено 243 особи степной гадюки Башкирова.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В состав ГПКЗ «Спасский» входят как лесные, так и луговые острова, а также мелководья, образующие водно-болотные угодья. Сочетание разнообразных водных и сухопутных биоценозов является уникальным и обуславливает высокое биоразнообразие.

До создания Куйбышевского водохранилища в 1957 г. на месте архипелага располагался город Куйбышев (до 1935 г. – Спасск). Затопление территории

способствовало образованию обширной сети островов, которые впоследствии стали основой для создания природного заказника.

Степная гадюка населяет преимущественно самые крупные из островов архипелага из-за их наибольшей высоты над уровнем водохранилища, что, по всей видимости, играет роль при зимней спячке животных. В весенне-летний период гадюки отмечаются и на небольших островках, что связано с сезонной миграцией [9]. Фундаменты разрушенных зданий, по всей видимости, играют важную роль в существовании современной популяции степной гадюки на территории заказника [2; 4]. Подавляющее большинство находок змей так или иначе приурочены к остаткам строений на территории бывшего города.

Большая часть о. Большой Спасский представляет собой лесостепной участок с открытыми и сухими биотопами. Древостой естественного происхождения отсутствует. Имеются небольшие насаждения сосны обыкновенной, березы повислой и тополя бальзамического, а на территории бывшего города – насаждения клена ясенелистного и единичные яблони [2]. Травянисто-кустарниковая растительность представлена ракишником, который является фоновым видом, а также лесостепными (мятлик узколистый, астрагал нутовый, незабудка Попова и т. п.) и рудеральными (пустырник пятилопастный, крапива двудомная, полынь обыкновенная и т. п.) видами.

Встречи гадюк в центральных участках острова редки. Как правило, это одиночные самцы, отмечающиеся преимущественно в мае в период гона. Большинство особей отмечено в северо-восточной части острова. Помимо наличия фундаментов зданий, эта часть острова характеризуется наличием низинных

заболоченных участков. Подобные станции в норме не характерны для степной гадюки [2]. Места концентрации змей характеризуются большим разнообразием растительного покрова и сочетанием местообитаний с разной степенью его развития – от почти голых, лишённых растительности участков до биотопов с древесно-кустарниковой растительностью. Возможно, такие переходные участки между биотопами (экотоны) в сравнении с однотипными биотопами сухих степных пространств в условиях заказника оказываются наиболее благоприятными для вида.

Результаты учета относительной численности и плотности населения змей представлены в табл. 1, 2.

Весенние учёты характеризуются большей активностью змей, поскольку в это время проходит спаривание. Кроме того, известно, что в летние месяцы этот вид переходит на сумеречный образ жизни, что связано с ростом среднесуточных температур [9]. В целом установлено, что на характер суточной активности вида влияет множество факторов, среди которых характер растительности, наличие кормов, температура, сила и направление ветра и т. д.

Весной (май) отмечается от 0,2 до 5,9 ос./км маршрута. Средние показатели численности варьируют от 1,2 до 2 ос./км. В это время змеи встречаются довольно широко по острову, населяя широкий диапазон биотопов – от типичных сухих местообитаний, характерных для возвышенностей, до увлажнённых низинных участков, иногда встречаясь по берегам водоемов или среди заломов сухого прошлогоднего рогоза, под которым местами может быть вода. Активные самцы в это время преследуют самок либо могут образовывать небольшие скопления по 2–3 экземпляра. Отмечены брачные туры.

Таблица 1

Результаты учётов степной гадюки на о. Большой Спасский в весенний период (май) 2011–2016 гг.

Год	Число учётов	Число особей	Относительная численность, ос./км		Плотность населения, ос./га
			min – max	med	med
2011	5	54	0,8–5,9	1,4	14
2012	5	43	0,8–5,6	1,7	17
2013	9	16	0,4–2,4	2,0	20
2014	4	28	0,9–2,4	1,2	12
2015	3	12	0,2–2,3	1,8	18
2016	2	6	1,0–2,0	1,4	14

Таблица 2

Результаты учётов степной гадюки на о. Большой Спасский в летний период 2011–2016 гг.

Месяц/год	Число учётов	Число особей	Относительная численность, ос./км		Плотность населения, ос./га
			min – max	med	med
Июль 2011	4	28	0,4–2,9	1,2	12
Июль 2012	3	16	0,6–2,8	1,4	14
Июль 2013	7	8	0,2–1,6	0,9	9
Июль 2014	5	7	0,2–0,5	0,4	4
Июль 2015	2	5	0,8	–	8
Август 2013	5	20	0,3–16,7	3,2	32

В летнее время (июль) отмечается от 0,2 до 2,9 ос./км маршрута. Средние показатели численности варьируют от 0,4 до 1,4 ос./км. Отмечаются преимущественно самки, выказывающие тенденцию к размещению в тех районах острова, где имеются укрытия в виде фундаментов зданий или остатков могил. По всей видимости, роды происходят здесь же, поскольку многие из отловленных в это время змей оказываются беременными.

В августе, в период рождения молодняка, отмечалось от 0,3 до 16,7 ос./км маршрута. Как взрослые, так и молодняк отмечались в окрестностях разрушенных фундаментов зданий.

Одной из проблем при изучении мелких позвоночных, в том числе змей, является оценка их численности. Как правило, исследователи оперируют лишь данными по плотности населения в пересчете на гектар территории. Оценка же абсолютной численности организмов, в особенности змей, сопряжена с целым рядом трудностей сбора данных и является практически невыполнимой задачей. Это касается и наших исследований, поскольку территория заказника обширна и представляет сложную мозаику разнообразных биотопов, что в сочетании с довольно скрытным образом жизни степной гадюки, особенно в летнее время, ставит под сомнение достоверность получаемых данных.

По литературным данным [4–5], для степной гадюки в различных точках ареала на территории Волго-Камского края наблюдаются показатели плотности населения от 1 до 30 ос./га. При этом на отдельных участках о. Большой Спасский в 2000 г. отмечались самые высокие значения этого показателя для этого вида – 30–35 ос./га [2]. По нашим данным, средние показатели плотности населения этого вида в весенний период изменяются в пределах 12–20 ос./га. В летнее время эти показатели составляют от 4 до 14 ос./га в июле и до 32 ос./га в августе, в период выхода молодняка. Такие различия в весенних и летних показателях связаны, по всей видимости, с общим снижением активности животных в летнее время и переходом на ночной и сумеречный образ жизни.

По данным 2-го издания Красной книги РТ, общая численность вида в пределах республики колеблется в различные годы от 700 до 1500 особей [10]. В третьем издании [1] говорится об общей численности в 700–900 особей. Таким образом, общая численность вида в пределах Татарстана остается невысокой, несмотря на то, что территория обитания вида около 20 лет находится под охраной.

На сегодняшний день среди основных факторов, угрожающих благополучию данной популяции, можно выделить следующие, расположив их по степени возможного воздействия.

1. Периодические (но не ежегодные) весенние палы сухой травы. Эти явления отмечались как на о. Большой Спасский, так и на близлежащих островах, где теоретически степная гадюка может быть.

2. Размыв береговой линии в годы с высоким уровнем воды в водохранилище. В результате практически постоянных ветров с акватории водохранилища северные берега островов имеют тенденцию к разрушению. В годы с низким уровнем воды (2011) эрозивный процесс не наблюдался, но в последующие годы (2012–2016) при высокой воде наблюдались значительные разрушительные процессы вдоль главного острова, являющегося основным местообитанием вида.

3. Наличие кабанов, которые в отдельные годы заходят с материка. Известно о негативном влиянии этого вида на обыкновенную гадюку и ломкую веретеницу [1; 10].

4. Выпас лошадей в данном контексте имеет и положительный, и отрицательный эффект. Ежегодно в летний период на о. Большой Спасский выпасается табун численностью примерно в 30 голов. Положительная роль заключается в выедании и вытаптывании лошадьми части травянистой растительности, что создает сочетание заросших и открытых участков, удобных для прогрева. Однако концентрация лошадей в местах постоянного обитания змей может оказаться губительной для последних из-за возможной гибели змей под копытами лошадей.

5. Преднамеренное уничтожение змей людьми, посещающими территорию заказника. Подобные случаи редки, но все же наблюдаются.

Таким образом, несмотря на охранный статус, численность степной гадюки в РТ остается стабильно низкой из-за целого комплекса негативных факторов. Для улучшения состояния популяции возможны следующие меры:

1. Усиление охранного режима на территории заказника с целью предотвращения весенних палов сухой травы и прямого уничтожения змей человеком и разъяснительная работа среди местного населения с целью повышения экологической грамотности.

2. Ограничение выпаса лошадей на территории заказника. Возможны два варианта: а) ограждение части территории с местами концентрации гадюк для ограничения доступа лошадей; б) чередование выпаса лошадей в различные годы на разных участках заказника.

3. Регуляция численности кабана в пределах заказника.

4. Берегоукрепительные работы на островах, являющихся основным местообитанием змей, а также строгий контроль над уровнем водохранилища.

5. Разработка методики создания искусственных убежищ на участках с низкой встречаемостью змей с целью их равномерного расселения по территории островов.

6. Интродукция гадюки в другие районы РТ с подходящими условиями для создания резервных популяций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гаранин В.И., Павлов А.В.* Рептилии // Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). Издание третье. Казань: Идель-Пресс, 2016. 760 с.
2. *Павлов А.В., Бакин О.В.* О находках степной гадюки (*Vipera ursini*) на островах Куйбышевского водохранилища // Вопросы герпетологии. Пушино; М.: МГУ, 2001. С. 220–222.
3. *Гаранин В.И.* Земноводные и пресмыкающиеся Волго-Камского края. М.: Наука, 1983. 176 с.
4. *Бакиев А.Г., Гаранин В.И., Литвинов Н.А., Павлов А.В., Ратников В.Ю.* Змеи Волго-Камского края. Самара: Самарский науч. центр РАН, 2004. 192 с.
5. Гадюки (Reptilia: Serpentes: Viperidae: Vipera) Волжского бассейна. Ч. 1 / Бакиев А.Г., Гаранин В.И., Гелашвили Д.Б. и др. Тольятти: Кассандра, 2015. 234 с.
6. *Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., Даревский И.С., Рябов С.А., Барабанов А.В.* Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, географическое распространение и природоохранный статус). СПб.: Зоологический институт РАН, 2004. 232 с.
7. *Кузьмин С.Л., Семенов Д.В.* Конспект фауны земноводных и пресмыкающихся России. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2006. 139 с.

8. Государственный реестр ООПТ в РТ / под ред. А.И. Щеповских. Издание второе. Казань: Идель-Пресс, 2007. 408 с.
9. Павлов А.В. Сезонные явления в жизни степной гадюки (*Vipera ursini*) в крайней северной точке ее обитания // Змеи Восточной Европы: материалы Междунар. конф. Тольятти, 2003. С. 62-65.
10. Гаранин В.И., Павлов А.В. Рептилии // Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). Издание второе. Казань: Идель-Пресс, 2006. 832 с.

Поступила в редакцию 29 июня 2017 г.

Хайрутдинов Ильдар Зиннурович, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, главный хранитель зоологического музея, доцент кафедры зоологии и общей биологии, e-mail: ildar_hairutd@mail.ru

Фурман Антонина Алексеевна, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, старший лаборант кафедры зоологии и общей биологии, e-mail: ant.furman@yandex.ru

Идрисова Лия Адехамовна, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, аспирант, кафедра зоологии и общей биологии, e-mail: liya.idrisova@yandex.ru

UDC 598.115.33/ 502.476

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1018-1022

THE CURRENT STATE OF THE BASHKIROV'S STEPPE VIPER *VIPERA RENARDI BASHKIROVI* GARANIN ET AL., 2004 IN THE SPASSKY NATURAL STATE RESERVE, REPUBLIC OF TATARSTAN

© I.Z. Khairutdinov, A.A. Furman, L.A. Idrisova

Kazan (Volga region) Federal University

18 Kremlyovskaya St., Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, 420008

E-mail: ildar_hairutd@mail.ru

The results of accounting of the relative abundance of the steppe viper *Vipera renardi* (Christoph, 1861), which are rare and protected species of snakes in Tatarstan conditions, are given. The data obtained for the period from 2011 to 2016 are analyzed. It has been established that, despite the conservation status of the species and its habitat in protected areas, the indicators of the species numbers and population density remain stably low.

Keywords: Bashkirov' steppe viper; *Vipera renardi bashkirovi*; numbers

REFERENCES

1. Garanin V.I., Pavlov A.V. Reptilii [Reptiles]. *Krasnaya kniga Respubliki Tatarstan (zhivotnye, rasteniya, griby)* [Red Data Book of the Republic of Tatarstan (Animals, Plants, Fungi)]. Kazan, Idel-Press Publ., 2016, 760 p. (In Russian).
2. Pavlov A.V., Bakin O.V. O nakhodkakh stepnoy gadyuki (*Vipera ursini*) na ostrovakh Kuybyshevskogo vodokhranilishcha [About the peoples of steppe viper (*Vipera ursini*) at the isles of Kuybyshevskoe reservoir]. *Voprosy gerpetologii* [Herpetology Issues]. Pushchino, Moscow, Moscow State University Publ., 2001, pp. 220-222. (In Russian).
3. Garanin V.I. *Zemnovodnye i presmykayushchiesya Volzhsko-Kamskogo kraya* [Amphibians and Reptiles of Volga-Kama krai]. Moscow, Nauka Publ., 1983, 176 p. (In Russian).
4. Bakiev A.G., Garanin V.I., Litvinov N.A., Pavlov A.V., Ratnikov V.Yu. *Zmei Volzhsko-Kamskogo kraya* [Snakes of Volga-Kama krai]. Samara, Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences Publ., 2004, 192 p. (In Russian).
5. Bakiev A.G., Garanin V.I., Gelashvili D.B. et al. (compilers). *Gadyuki (Reptilia: Serpentes: Viperidae: Vipera) Volzhskogo basseyna. Ch. 1* [Vipers (*Reptilia: Serpentes: Viperidae: Vipera*) of Volga Basin. Part 1]. Tolyatti, Cassandra Publ., 2015, 234 p. (In Russian).
6. Ananeva N.B., Orlov N.L., Khalikov R.G., Darevskiy I.S., Ryabov S.A., Barabanov A.V. *Atlas presmykayushchikhsya Severnoy Evrazii (taksonomicheskoe raznoobrazie, geograficheskoe rasprostranenie i prirodookhrannyi status)* [Atlas of Reptiles of Northern Eurasia (Taxonomy Diversity, Geographic Range and Nature Protecting Status)]. St. Petersburg, Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, 2004, 232 p. (In Russian).
7. Kuzmin S.L., Semenov D.V. *Konspekt fauny zemnovodnykh i presmykayushchikhsya Rossii* [Amphibians and Reptiles Fauna Summary of Russia]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2006, 139 p. (In Russian).
8. Shchepovskikh A.I. (ed.). *Gosudarstvennyy reestr OOPT v RT* [National Registry of Specially Protected Areas in the Republic of Tatarstan]. Kazan, Idel-Press Publ., 2007, 408 p.
9. Pavlov A.V. *Sezonnye yavleniya v zhizni stepnoy gadyuki (Vipera ursini) v krayney severnoy tochke ee obitaniya* [Seasonal phenomenon in the life of steppe viper (*Vipera ursini*) in peak northern point of its habitation]. *Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii «Zmei Vostochnoy Evropy»* [Materials of International Conference "Snakes of Eastern Europe"]. Tolyatti, 2003, pp. 62-65. (In Russian).

10. Garanin V.I., Pavlov A.V. Reptilii [Reptiles]. *Krasnaya kniga Respubliki Tatarstan (zhivotnye, rasteniya, griby)* [Red Data Book of the Republic of Tatarstan (Animals, Plants, Fungi)]. Kazan, Idel-Press Publ., 2006, 832 p. (In Russian).

Received 29 June 2017

Khairutdinov Ildar Zinnurovich, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Candidate of Biology, Chief Keeper of Zoological Museum, Associate Professor of Zoology and General Biology Department, e-mail: ildar_hairutd@mail.ru

Furman Antonina Alekseevna, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Senior Laboratory Assistant of Zoology and General Biology Department, e-mail: ant.furman@yandex.ru

Idrisova Liya Adekhamovna, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Post-graduate Student, Zoology and General Biology Department, e-mail: liya.idrisova@yandex.ru

Для цитирования: Хайрутдинов И.З., Фурман А.А., Идрисова Л.А. Современное состояние степной гадюки Башкирова *Vipera renardi bashkirovi* Garanin et al., 2004 в Государственном природном комплексном заказнике «Спасский», Республика Татарстан // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1018-1022. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1018-1022

For citation: Khairutdinov I.Z., Furman A.A., Idrisova L.A. Sovremennoe sostoyanie stepnoy gadyuki Bashkirova *Vipera renardi bashkirovi* Garanin et al., 2004 v Gosudarstvennom prirodnom kompleksnom zakaznike «Spasskiy», Respublika Tatarstan [The current state of the Bashkirov's steppe viper *Vipera renardi bashkirovi* Garanin et al., 2004 in the Spassky Natural State Reserve, Republic of Tatarstan]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennyye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1018-1022. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1018-1022 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 581.526.325 (282.247.41)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1023-1030

АЛЬГОФЛОРА РЯДА ВОДОЕМОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НИЖНЯЯ КАМА» (РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН)

© Л.Ю. Халиуллина, Н.С. Степанов

Казанский (Приволжский) федеральный университет
420008, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
E-mail: Liliya-kh@yandex.ru

Рассмотрены биоразнообразие, структура сообществ и количественные показатели альгофлоры ряда водоемов национального парка «Нижняя Кама» (Республика Татарстан). В августе 2016 г. был произведен сбор альгологических проб в 11 разнотипных водоемах. В альгофлоре исследованных водоемов было обнаружено 124 таксонов водорослей из 7 отделов. Наибольшее число таксонов выявлено в классе Bacillariophyceae и отделе Chlorophyta. Наиболее частая встречаемость характерна для видов, относящихся к классам Суанорфусеае, Bacillariophyceae, Chlorophyceae и Dinophyceae. По эколого-географическим характеристикам преобладают космополитные планктонные виды. По отношению к галобности большая часть видов индифферентны, по отношению к pH чаще встречаются индифферентные и алкалофилы + алкалобионтные водоросли. Количественные показатели водорослей исследованных водоемов довольно высокие, общая численность и биомасса фитопланктона колеблется в пределах 1,16–1533,76 млн кл./л и 4,49–206,15 мг/л. По качеству воды 7 водоемов из 11 оцениваются как мезосапробные, остальные 4 как олигосапробные. По показателям трофности воды исследованных объектов являются эвтрофными и гипертрофными. Полученные данные являются не полными, и для выявления особенностей структуры альгофлоры водоемов национального парка «Нижняя Кама» необходимы многократные исследования с повторными экспедициями.

Ключевые слова: альгофлора; водоросли; фитопланктон; эпифитон; национальный парк «Нижняя Кама»

Национальный парк «Нижняя Кама» создан в 1991 г. для сохранения и восстановления уникального природного комплекса. Он располагается на северо-востоке Республики Татарстан в пределах Восточного Предкамья и Восточного Закамья. Площадь парка – 26460 га. Территория парка разделена рекой Кама, которая в настоящее время перегороджена плотиной ГЭС и превратилась в огромный водоем – Нижнекамское водохранилище. Ниже плотины ГЭС сохранились уникальные пойменные сообщества, где расположено множество озер. Также на территории парка имеются много-

численные мелководные лесные озера. Несмотря на то, что в целом флора и фауна парка хорошо изучены, сведений по исследованиям и инвентаризации водорослей на этой территории крайне мало. Целенаправленных исследований водорослей и вовсе никогда не проводилось [1–6].

Цель данной работы – изучение биоразнообразия, выявление структуры сообществ и количественных показателей водорослей ряда водоемов парка. Для этого в августе 2016 г. была произведена экспедиция для сбора альгологических проб в 11 разнотипных водоемах.

Таблица 1

Координаты и описание точек отбора проб

Наименование водоема	Координаты
Озеро Бока. Ст. 1	N 55° 43.436' E 51° 49.401' (N 55.72393° E 51.82333°)
Озеро Бока. Ст. 2	N 55° 43.602' E 51° 48.953' (N 55.72671° E 51.81588°)
Озеро Елхи. Ст. 1.	N 55° 43.848' E 51° 49.316' (N 55.73080° E 51.82192°)
Озеро Елхи. Ст. 2.	N 55° 43.975' E 51° 49.056' (N 55.73292° E 51.81761°)
Протока Криуша	N 55° 43.267' E 51° 48.916' (N 55.72115° E 51.86528°)
Озеро Святой Ключ	N 55° 45.650' E 52° 09.030' (N 55.76084° E 52.15048°)
Озеро Отарка	N 55° 42.319' E 52° 11.077' (N 55.70531° E 52.18462°)
Озеро Песчанка	N 55° 42.151' E 52° 10.449' (N 55.70251° E 52.17417°)
Озеро Кочковатое	N 55° 41.969' E 52° 10.032' (N 55.69949° E 52.16720°)
Озеро Спасские Вилы	N 55° 41.812' E 52° 09.118' (N 55.769688° E 52.15196°)
Озеро Салмач	N 55° 44.563' E 52° 05.527' (N 55.74269° E 52.09212°)
Озеро Большое	N 55° 44.491' E 52° 04.852' (N 55.74151° E 52.08087°)
Озеро Спасское	N 55° 44.809' E 52° 03.342' (N 55.74681° E 52.05570°)

Координаты и описание точек отбора проб приведены в табл. 1. За период исследований собрано 39 качественных и количественных проб водорослей. Отбор и камеральную обработку проб фитопланктона и эпифитона осуществляли согласно общепринятым методам [7–8].

Пробы фитопланктона отбирали с глубины 0,5–1,5 м. Все количественные пробы объемом 0,5 л фиксировали 40 % раствором формалина. Качественные пробы отбирали малой сетью Апштейна (мельничное сито № 73), фильтруя 10 л воды. Фиксированные пробы концентрировали осадочным методом до 7–10 мл. Для каждой пробы вычисляли индекс трофности (*ITS*) по блоку Милиуса по формуле $Ib = 44,87 + 23,22 \cdot \log B$ [9]. Для определения степени сапробности водоемов рассчитывали индекс сапробности (*S*) Пантле и Букка в модификации Сладечека [10].

За период наблюдений в альгофлоре исследованных водоемов было обнаружено 124 таксона водорос-

лей из 7 отделов. Данные по таксономической структуре водорослей приведены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Число таксонов в отдельных группах водорослей ряда водоемов национального парка «Нижняя Кама» (август 2016 г.).

Отдел	Класс	Вид
Cyanophyta	1	13
Cryptophyta	1	2
Dinophyta	1	4
Ochromytha	2	52
Euglenophyta	1	6
Chlorophyta	1	34
Charophyta	1	13
Всего	8	124

Таблица 3

Список таксонов водорослей ряда водоемов Национального парка «Нижняя Кама» (август 2016 г.)

№ п/п	Таксон / водоем	Оз. Бока	Оз. Песчанка	Оз. Елхи	Оз. Кочковатое	Протока Криуша	Оз. Спасское	Оз. Спасские Вилы	Оз. Салмач	Оз. Отарка	Оз. Большое	Оз. Святой Ключ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Отдел Синезеленые водоросли Cyanophyta												
Класс Cyanophyceae												
1	<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.	+	+							+		
2	<i>Microcystis aeruginosa</i> Kutz.	+		+	+	+						
3	<i>Microcystis pulverea</i> (Wood.) Forti emend. Elenk.	+							+	+		
4	<i>Gloeocapsa limnetica</i> (Lemm.) Hollerb.									+		
5	<i>Gloeocapsa turgida</i> (Kiitz.) Hollerb. Emend.								+			
6	<i>Gloeocapsa minor</i> (Kiitz.) Hollerb. ampl.	+										
7	<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> Nag.										+	
8	<i>Gomphosphaeria lacustris</i> Chod.	+						+	+	+		
9	<i>Anabaena flos-aquae</i> Breb.	+	+	+	+				+	+	+	
10	<i>Anabaena scheremetievi</i> Elenc.	+	+	+	+			+	+	+		
11	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (L.) Ralfs.	+	+	+	+				+	+	+	
12	<i>Oscillatoria planctonica</i> Wotosz.	+		+	+				+	+	+	
13	<i>Oscillatoria</i> sp.	+	+			+				+		
Отдел Эвгленовые водоросли – Euglenophyta												
Класс Euglenophyceae												
14	<i>Euglena viridis</i> Ehr.	+			+				+	+		
15	<i>Euglena</i> sp.			+								
16	<i>Trachelomonas planctonica</i> Swir.		+	+								
17	<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr.	+	+	+					+		+	
18	<i>Trachelomonas intermedia</i> Dang.	+	+	+								
19	<i>Strombomonas volgensis</i> (Lemm.) Defl.									+		
Отдел Динофитовые водоросли – Dinophyta												
Класс Dinophyceae												
20	<i>Peridinium cinctum</i> (O.F.M.) Ehr.		+							+		
21	<i>Peridinium bipes</i> Stein f. bipes.	+						+	+		+	
22	<i>Peridinium</i> sp.						+					
23	<i>Gymnodinium</i> sp.	+		+							+	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Отдел Крпифитовые водоросли – Cryptophyta												
Класс Cryptophyceae												
24	<i>Cryptomonas ovata</i> Ehr.			+								
25	<i>Cryptomonas</i> sp.		+	+					+			
Отдел охрофитовые водоросли (охрофиты) – Ochrophyta												
Класс трибофицевые (желтозеленые) водоросли – Tribophyceae (Xanthophyceae)												
26	<i>Vaucheria</i> sp.	+										
Класс диатомовые (бациллариофицевые) водоросли – Diatomophyceae (Bacillariophyceae)												
27	<i>Aulacoseira italica</i> (Ehr.) Kiitz.			+		+				+		
28	<i>Aulacoseira islandica</i> o. Mill.									+		
29	<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Ralfs.	+								+		
30	<i>Melosira varians</i> Ag.	+				+			+	+		
31	<i>Cyclotella comta</i> (Ehr.) Kiitz.									+		
32	<i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grun.								+	+		
33	<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr.	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
34	<i>Synedra acus</i> Kiitz.	+	+							+		+
35	<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kiitz.					+			+	+		
36	<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
37	<i>Navicula peregrina</i> (Ehr.) Kiitz.		+									+
38	<i>Navicula rhynchocephala</i> Kiitz.	+		+		+				+	+	
39	<i>Navicula cryptocephala</i> Kiitz.											
40	<i>Navicula</i> sp. 1		+	+		+		+			+	+
41	<i>Navicula</i> sp. 2		+									
42	<i>Hantzschia</i> sp.							+				
43	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kiitz.) Rabenh.	+				+						+
44	<i>Surirella linearis</i> W. Sm.	+							+			
45	<i>Diatoma vulgare</i> Bory.							+	+	+		+
46	<i>Diatoma anceps</i> (Ehr.) Kirchn.				+							
47	<i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) Kiitz.											+
48	<i>Diatoma hiemale</i> (Lyngb.) Heib.							+				+
49	<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Crun.					+			+	+		
50	<i>Nitzschia acicularis</i> W. Sm.											
51	<i>Nitzschia palea</i> (Kiitz.) W. Sm.	+	+		+	+		+	+	+	+	
52	<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kiitz.) Grun.					+						
53	<i>Nitzschia holsatica</i> (Kiitz.) W. Sm.	+										
54	<i>Nitzschia parvula</i> W. Smith					+						
55	<i>Nitzschia clausii</i> Hantzsch				+							
56	<i>Cymatopleura elliptica</i> (Breb.) W. Cm.											+
57	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kiitz.			+	+			+	+	+	+	
58	<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.						+		+			
59	<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Kiitz.	+				+		+				+
60	<i>Achnanthes</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
61	<i>Amphora ovalis</i> Kiitz.				+			+	+	+	+	
62	<i>Pinnularia legumen</i> Ehr.									+		+
63	<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehr.) W. Sm.	+	+	+		+	+			+		+
64	<i>Pinnularia</i> sp.				+							+
65	<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Miil.	+			+							
66	<i>Rhopalodia</i> sp.								+	+		
67	<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Sm.	+										
68	<i>Phoicosphenia curvata</i> (Kiitz.) Grun.		+					+		+	+	
69	<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) O. Kirchner.									+	+	
70	<i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) Kirchner.							+			+	+
71	<i>Cymbella</i> sp. 1			+								
72	<i>Cymbella</i> sp. 2	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
73	<i>Epithemia</i> sp.	+			+				+	+	+	
74	<i>Eunotia exigua</i> (Brebisson ex Kützing) Rabenhorst								+			
75	<i>Eunotia robusta</i> Ralfs.											
76	<i>Eunotia</i> sp.							+				
77	<i>Campylodiscus noricus</i> Ehrenb.											+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Отдел Зеленые водоросли – Chlorophyta												
Класс Chlorophyceae												
78	<i>Phacotus lenticularis</i> (Ehr.) Stein.			+						+		
79	<i>Eudorina elegans</i> Ehr.								+			
80	<i>Pandorina morum</i> (Mill.) Bory.					+						
81	<i>Chlamydomonas</i> sp. 1								+	+		
82	<i>Chlamydomonas</i> sp. 2					+						
83	<i>Pteromonas aculeata</i> Lemm.									+		
84	<i>Tetraedron caudatum</i> (Corda.) Hansg.									+		
85	<i>Tetraedron minimum</i> (A.Br.) Hansg.					+						
86	<i>Tetraedron enorme</i> Hansg.	+	+							+		
87	<i>Tetraedron arthrodesmiforme</i> Chod.		+									
88	<i>Scenedesmus falcatus</i> Chodat.								+			
89	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb.	+	+						+	+	+	
90	<i>Scenedesmus naegelii</i> Breb.		+						+	+		
91	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Chod.	+							+			
92	<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh.	+										
93	<i>Actinastrum hantzschii</i> var. sp.											
94	<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchn.) W. et. W.					+			+		+	
95	<i>Crucigenia rectangularis</i> (A. Br.) Gay.	+										
96	<i>Pediastrum duplex</i> Meyen.	+								+	+	
97	<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh.									+	+	+
98	<i>Pediastrum tetras</i> (Ehrb.) Ralfs.									+		
99	<i>Pediastrum simplex</i> Meyen.										+	
100	<i>Pediastrum biradiatum</i> Meyen.									+		
101	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood.									+		
102	<i>Chodatella amphitricha</i> Lemm.									+		
103	<i>Oocystis natans</i> Wille.	+							+	+		
104	<i>Coelastrum proboscideum</i> Bohl.	+				+				+	+	
105	<i>Didimocystis planctonica</i> Korschikoff.									+	+	
106	<i>Granulocystopsis psedocoronata</i> (Korsch.) Hind.										+	
107	<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korsch.) Hind.										+	
108	<i>Monoraphidium minutum</i> (Nag.) Kom.-Legn.								+			
109	<i>Siderocelis ornata</i> (Fott.) Fott.										+	
110	<i>Kladofora</i> sp.	+	+	+				+	+	+		+
111	<i>Oedogonium</i> sp.								+	+		
Отдел харофитовые (харофиты) — Charophyta												
Класс Zygnematomyxaceae												
112	<i>Closterium acerosum</i> (Schr.) Ehrenb.								+			
113	<i>Closterium</i> sp.		+									
114	<i>Closterium gracile</i> Breb.	+										
115	<i>Cosmarium margaritifera</i> Menegh.								+	+	+	
116	<i>Cosmarium lundellii</i> Breb.										+	
117	<i>Cosmarium punctulatum</i> Breb.									+		
118	<i>Cosmarium botrytis</i> Menegh.								+			
119	<i>Cosmarium granatum</i> Breb.								+			+
120	<i>Cosmarium subprotumidum</i> var. <i>subprotumidum</i> Nordst.		+									
121	<i>Cosmarium furcatospermum</i> W. et G.S. West.								+			
122	<i>Staurastrum paradoxum</i> Meyen.									+		
123	<i>Staurodesmus dejectus</i> (Breb.) Teil. (var. <i>apicularis</i>)									+	+	
124	<i>Mougeotia</i> sp.			+								

Видовое разнообразие не очень высокое, так как пробы были собраны в небольшой промежуток времени. Наибольшее число таксонов выявлено в классе Bacillariophyceae (41,13 %) и отделе Chlorophyta (27,42 %). Другие группы оказались менее разнообразны: Суано-

phyta – 10,48 %, Charophyta – 10,48 %, Euglenophyta – 4,84 %, Xanthophyceae – 0,81 %, Cryptophyta – 1,61 %, Dinophyta – 3,23 %. Видовое разнообразие водорослей в разных водоемах колеблется от 7 до 56 видов на одну пробу. Наиболее частая встречаемость характерна для

видов, относящихся к классам Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Chlorophyceae и Dinophyceae. Наиболее высокое видовое разнообразие характерно для родов синезеленых водорослей *Gloeocapsa*, диатомовых *Aulacoseira*, *Diatoma*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Eunotia*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Epithemia*, *Nitzschia*, зеленых *Tetraedron*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Crucigenia*, харовых *Cosmarium* (рис. 1).

По эколого-географическим характеристикам преобладали космополитные планктонные виды водорослей. По отношению к галобности большая часть видов индифферентны, по отношению к pH чаще встречаются индифферентные и алкалофил + алкалобионтные водоросли.

Водоросли исследованных водоемов представлены несколькими экологическими группами, различающимися по видовому составу, условиям произрастания, динамике развития и т. д., и включают водоросли фитопланктона, эпипелона, эпифитона и свободно плавающие нити или скопления нитчатых водорослей. В сообществах фитопланктона преобладают виды водорослей с широким экологическим спектром, способные обитать также в составе планктона и бентоса.

В период проведения исследования новых и редких видов для флоры данного региона не отмечено. Имеются также таксоны, требующие дальнейшего уточнения идентификации на уровне вида.

Количественные показатели водорослей исследованных водоемов довольно высокие, общая численность и биомасса фитопланктона колебались в пределах 1,16–1533,76 млн. кл./л и 4,49–206,15 мг/л (рис. 2). В фитопланктоне по количественным показателям преобладают водоросли отдела Cyanophyta: *Microcystis*

aeruginosa f. flos-aquae (Wittr.) Elenk., *Anabaena flos-aquae* Breb., *An. scheremetievi* Elenc., *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs., *Oscillatoria planctonica* Wotosz., *Gomphosphaeria lacustris* Chod., класса Bacillariophyceae: *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kiitz., *Cymbella* sp., *Cocconeis placentula* Ehr., *Achnanthes* sp., *Aulacoseira italica* (Ehr.) Kiitz., *A. granulata* (Ehr.) Ralfs., *Nitzschia palea* (Kiitz.) W. Sm., *Diatoma vulgare* Bory., *Navicula* sp., *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr., отдела Chlorophyta: *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb. и отдела Dinophyta: *Peridinium cinctum* (O.F.M.) Ehr., *Gymnodinium* sp.

Таблица 4

Индексы сапробности (S(П/Б) и трофности (ITS) ряда водоемов национального парка «Нижняя Кама» (август 2016 г.)

№	Водоем	ITS(B)	S(П/Б)
1	Оз. Бока	98,61	1,55
2	Оз. Песчанка	91,76	1,88
3	Оз. Елхи	95,50	1,60
4	Оз. Кочковатое	61,79	1,47
5	Протока Криуша	85,01	1,57
6	Оз. Спасское	60,01	1,61
7	Оз. Спасские Вилы	78,20	1,20
8	Оз. Салмач	74,01	1,68
9	Оз. Отарка	87,74	1,84
10	Оз. Большое	95,83	0,89
11	Оз. Святой Ключ	73,74	1,26

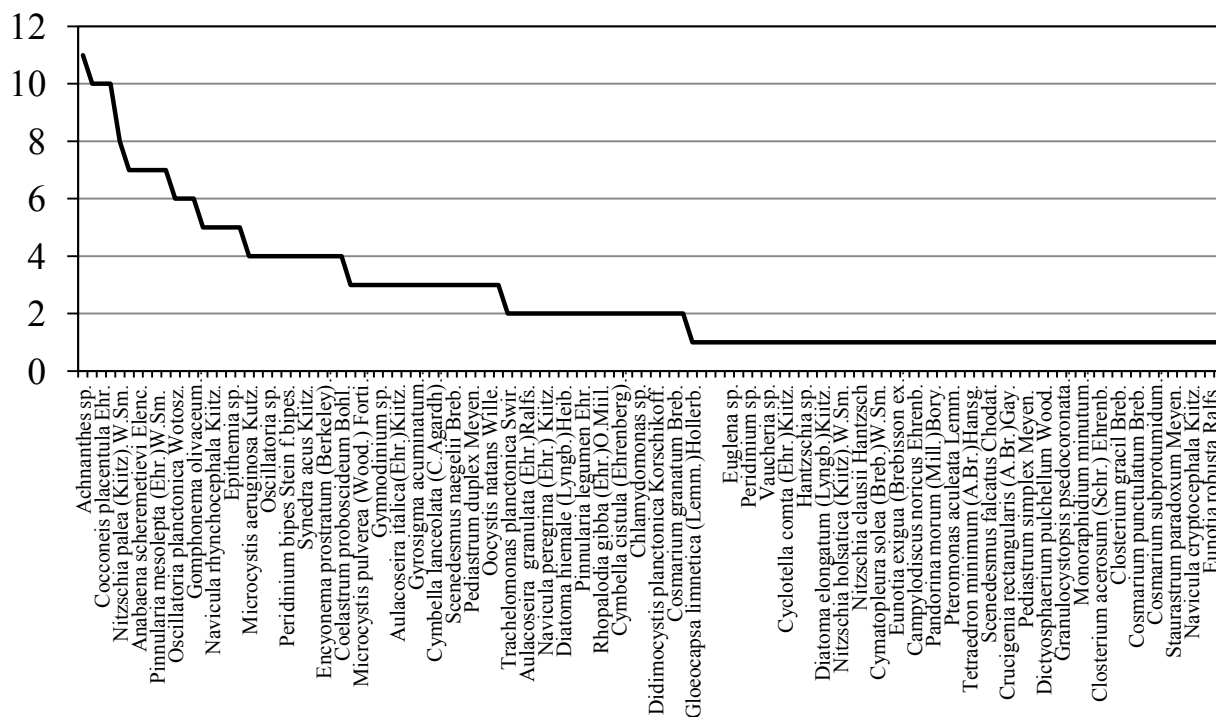


Рис. 1. Встречаемость таксонов водорослей ряда водоемов национального парка «Нижняя Кама» (август 2016 г.): цифрами по оси ординат обозначено число водоемов, в которых найден вид

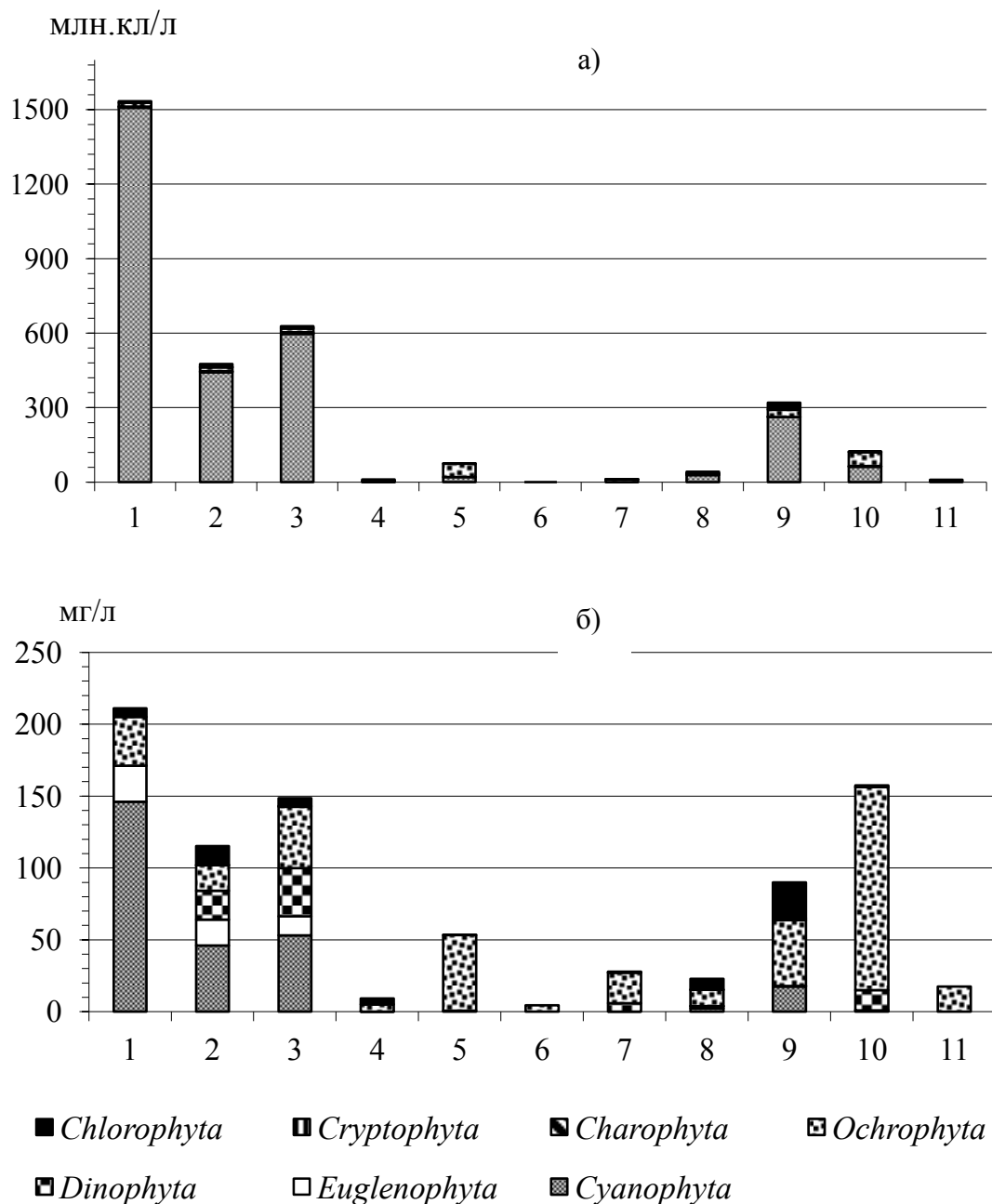


Рис. 2. Численность (а) водорослей (млн. кл./л) и биомасса (б) водорослей (мг/л) ряда водоемов национального парка «Нижняя Кама» (август 2016 г.): по оси абсцисс расположены номера исследованных водоемов. 1 – оз. Бока; 2 – оз. Песчанка; 3 – оз. Елхи; 4 – оз. Кочковатое; 5 – Протока Криуша; 6 – оз. Спасское; 7 – оз. Спасские Вилы; 8 – оз. Салмач; 9 – оз. Отарка; 10 – оз. Большое; 11 – оз. Святой Ключ

Показатели количественного развития фитопланктона широко используются для характеристики состояния и трофического статуса водоемов. Для определения степени сапробности водоемов рассчитывали индекс сапробности Пантле и Букка в модификации Сладечека (*S, П/В*) по биомассе фитопланктона (табл. 4).

Как показали расчеты, по качеству воды 7 водоемов из 11 оцениваются как мезосапробные (1,55–1,88), остальные 4 как олигосапробные (0,89–1,47). Индексы трофности, рассчитанные по блоку Милиуса [9] для оценки трофического статуса водоемов, характеризовали данные водоемы в большей части как эвтрофные

(60,0–78,2) и гипертрофные (61,9–98,6) (табл. 4). Столь высокие показатели трофности водоемов в данных исследованиях объясняются периодом отбора проб, так как именно в начале августа для большинства водоемов характерно массовое развитие водорослей, которые часто вызывают «цветение» воды и способствуют самоочищению водоемов.

Для выявления полного списка видового состава альгофлоры исследованных водоемов национального парка «Нижняя Кама», а также тех водоемов, которые не были изучены в ходе данной работы, необходимы многократные исследования с повторными экспеди-

циями. Изучение альгофлоры рассматриваемых территорий предполагается продолжить в дальнейшем. Тем не менее, полученные данные могут быть применены в многолетних мониторинговых и прогностических исследованиях биоразнообразия и состояния водных объектов национального парка. Работа выполнена в соответствии с Государственной программой повышения конкурентоспособности РФ при Казанском федеральном университете.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кадастровые сведения по национальному парку «Нижняя Кама» Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации за 2009–2012 гг.: официальный сайт национального парка «Нижняя Кама». URL: <http://nkama-park.ru/> (дата обращения: 02.01.2017).
2. Лукьянова Ю.А. К современной оценке биологического разнообразия национального парка «Нижняя Кама»: флористический аспект // Прикамский регион: природа, население, хозяйство: сб. статей и тезисов регион. науч.-практ. конф. Набережные Челны, 2005. С. 152.
3. Научные труды национального парка «Нижняя Кама»: аннотированные списки микробиоты, флоры и фауны национального парка «Нижняя Кама». Казань, 2015. Вып. 1. 211 с.
4. Прохоров В.Е. Результаты инвентаризации флоры национального парка «Нижняя Кама» // Заповедники Крыма-2016: биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление: тез. 8 Международ. науч.-практ. конф. Симферополь, 2016. С. 229-231.
5. Прохоров В.Е., Рогова Т.В. Дополнение к флоре Саралинского участка Волжско-Камского заповедника // Труды Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника. Казань: Фолиант, 2016. Вып. 7. С. 173-175.
6. Prokhorov V.E., Lukyanova Y.A., Gibadulina I.I., Zakharchenko N.V. Current state of flora of the Lower Kama National Park Evidence from the Borovetsky Forest (Russia) // Research Journal of pharmaceutical, biological and chemical Sciences. 2016. № 7 (4). P. 2345-2351.
7. Вассер С.П. Водоросли. Справочник. Киев: Наук. думка, 1989. 608 с.
8. Методика изучения биоценозов внутренних водоемов / отв. ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовской. М.: Наука, 1975. 240 с.
9. Андроникова И.Н. Классификация озер по уровню биологической продуктивности // Теоретические вопросы классификации озер. СПб.: Наука, 1993. С. 51-72.
10. Садчиков А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона. М.: Университет и школа, 2003. 200 с.

Поступила в редакцию 29 июня 2017 г.

Халиуллина Лилия Юнусовна, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры ботаники и физиологии растений, e-mail: Liliya-kh@yandex.ru

Степанов Никита Сергеевич, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, студент, e-mail: Liliya-kh@yandex.ru

UDC 581.526.325 (282.247.41)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1023-1030

ALGAL FLORA OF A NUMBER OF RESERVOIRS OF THE NATIONAL PARK “NIZHNYAYA KAMA” (RUSSIAN FEDERATION, REPUBLIC OF TATARSTAN)

© L.Y. Haliullina, N.S. Stepanov

Kazan (Volga region) Federal University
18 Kremlyovskaya St., Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, 420008
E-mail: Liliya-kh@yandex.ru

The biodiversity, community structure and quantitative indicators of the algal flora of a number of reservoirs of the national park “Lower Kama” (Republic of Tatarstan) are examined. Algological samples were collected at 11 different types of water bodies in August 2016. 124 taxa of algae from 7 divisions were found in the algal flora of the studied reservoirs. The greatest number of taxa was found in the class Bacillariophyceae and the division of Chlorophyta. The most frequent occurrence is characteristic for species belonging to the classes Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Chlorophyceae and Dinophyceae. Cosmopolitan plankton species predominate on ecological and geographical characteristics. Most of the species are indifferent to halosity. Indifferent and alkaliphilic + alkalobiont algae often occur in relation to the pH. The quantitative indices of the algae of the studied reservoirs are quite high. The total number and biomass of phytoplankton ranges from 1.16–1533.76 million cells/L and 4.49–206.15 mg/L. The quality of water in seven reservoirs from eleven is estimated as mesosaprobic, the remaining four as oligosaprobic. In terms of water trophicity, the objects under study are eutrophic and hypertrophic. The data obtained are not complete, and to identify features of the structure of the algal flora of the reservoirs of the national park “Lower Kama” the multiple studies with repeated expeditions are necessary.

Keywords: algal flora; algae; phytoplankton; epiphyton; National Park “Nizhnyaya Kama”

REFERENCES

1. *Kadastrvoye svedeniya po natsional'nomu parku «Nizhnyaya Kama» Ministerstva prirodnykh resursov i ekologii Rossiyskoy Federatsii za 2009–2012 gg.: ofitsial'nyy sayt natsional'nogo parka «Nizhnyaya Kama»* [Cadastral Information for National Park “Nizhnyaya Kama” of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation]. (In Russian). Available at: <http://nkama-park.ru/> (accessed 02.01.2017).
2. Lukyanova Yu.A. K sovremennoy otsenke biologicheskogo raznobraziya natsional'nogo parka «Nizhnyaya Kama»: floristicheskiy aspekt [To the modern estimation of biological diversity of national park “Nizhnyaya Kama”: floristic aspect]. *Sbornik statey i tezisov regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Prikamskiy region: priroda, naselenie, khozyaystvo»* [A Collection of Articles and Theses of regional Scientific-Practical Conference “Kama River Area: Nature, Population, Economy”]. Naberezhnye Chelny, 2005, p. 152. (In Russian).
3. *Annotirovannyye spiski mikrobioty, flory i fauny natsional'nogo parka «Nizhnyaya Kama» «Nauchnye trudy natsional'nogo parka «Nizhnyaya Kama»»* [Annotated Lists of Mycobiota, Flora and Fauna of National Park “Nizhnyaya Kama” The Proceedings of National Park “Nizhnyaya Kama”]. Kazan, 2015, no. 1, 211 p. (In Russian).
4. Prokhorov V.E. Rezul'taty inventarizatsii flory natsional'nogo parka «Nizhnyaya Kama» [The results of flora inventarization of national park “Nizhnyaya Kama”]. *Tezisy 8 Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Zapovedniki Kryma-2016: biologicheskoe i landshafinoe raznobraziye, okhrana i upravlenie»* [Theses of 8th International Scientific-Practical Conference “Crimean Reserves–2016: Biological and Landscape Diversity, Protection and Management”]. Simferopol, 2016, pp. 229-231. (In Russian).
5. Prokhorov V.E., Rogova T.V. Dopolnenie k flore Saralinskogo uchastka Volzhsko-Kamskogo zapovednika [Addition to flora of Saralinskiy area of Volga-Kama reserve]. *Trudy Volzhsko-Kamskogo gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika* [The Proceedings of Volga-Kama Nature Biosphere Reserve]. Kazan, Foliant Publ., 2016, no. 7, pp. 173-175. (In Russian).
6. Prokhorov V.E., Lukyanova Y.A., Gibadulina I.I., Zakharchenko N.V. Current state of flora of the Lower Kama National Park Evidence from the Borovetsky Forest (Russia). *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2016, no. 7 (4), pp. 2345-2351.
7. Vasser S.P. *Vodorosli. Spravochnik* [Algae. Guide]. Kiev, Naukova Dumka Publ., 1989, 608 p. (In Russian).
8. Mordukhay-Boltovskoy F.D. (executive ed.). *Metodika izucheniya biogeotsenozov vnutrennikh vodoemov* [Methods of GeobioCoenosis of Inland Water]. Moscow, Nauka Publ., 1975, 240 p. (In Russian).
9. Andronikova I.N. Klassifikatsiya ozer po urovnyu biologicheskoy produktivnosti [Classification of lakes according to the level of biological productiveness]. *Teoreticheskie voprosy klassifikatsii ozer* [Theoretical Issues of Lakes Classification]. St. Petersburg, Nauka Publ., 1993, pp. 51-72. (In Russian).
10. Sadchikov A.P. *Metody izucheniya presnovodnogo fitoplanktona* [Methods of Freshwater Phytoplankton Study]. Moscow, Universitet i shkola Publ., 2003, 200 p. (In Russian).

Received 29 June 2017

Haliullina Liliya Ynusovna, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker, Associate Professor of Botany and Plant Physiology Department, e-mail: Liliya-kh@yandex.ru

Stepanov Nikita Sergeyevich, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Student, e-mail: Liliya-kh@yandex.ru

Для цитирования: Халиуллина Л.Ю., Степанов Н.С. Альгофлора ряда водоемов национального парка «Нижняя Кама» (Российская Федерация, Республика Татарстан) // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1023-1030. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1023-1030

For citation: Haliullina L.Y., Stepanov N.S. Al'goflora ryada vodoemov natsional'nogo parka «Nizhnyaya Kama» (Rossiyskaya Federatsiya, Respublika Tatarstan) [Algal flora of a number of reservoirs of the National Park “Nizhnyaya Kama” (Russian Federation, Republic of Tatarstan)]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1023-1030. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1023-1030 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 595.745(471.65)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1031-1034

ВОПРОСЫ ОХРАНЫ МАЛЫХ ГОРНЫХ РЕК РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ – АЛАНИЯ (РЕКА АХСАУДОН, БАССЕЙН ТЕРЕКА)

© Л.Л. Цибирова, А.А. Хаблиева, А.А. Компанцев, С.К. Черчесова

Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова
362025, Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46
E-mail: cherchesova@yandex.ru

Приводятся сведения о таксономическом разнообразии амфибиотических насекомых р. Ахсаудон – правого притока р. Фиэгдон (бассейн Терека) и особенностях их распространения в водотоках горного участка исследуемого бассейна. Установлено обитание 8 видов из 5 родов и 3 семейств поденок (Ephemeroptera); 9 видов, 8 родов и 5 семейств веснянок (Plecoptera); 9 видов, 3 рода и 3 семейства ручейников (Trichoptera); 2 семейства двукрылых (Diptera). Выявлено, что представители отряда Trichoptera локализуются ближе к берегу, личинки Plecoptera и Ephemeroptera предпочитают среднюю часть русла (порожистые перекаты) на участках с высокой скоростью течения; участки плеса предпочитают личинки младшего возраста и готовящиеся к вылету нимфы. Проведен анализ биотопической приуроченности различных видов Trichoptera в верхнем течении р. Фиэгдон, р. Ахсаудон и ручьях-притоках.

Ключевые слова: амфибиотические насекомые; биоразнообразие; малые горные реки; река Ахсаудон; Республика Северная Осетия – Алания

ВВЕДЕНИЕ

Антропогенное воздействие на биосферу в настоящее время является ведущим фактором ее динамики. Конкретные механизмы воздействия человека на экосистемы и последствия таких воздействий, особенно отдаленные во времени, до сих пор во многом не ясны и служат объектом пристального внимания. Наиболее уязвимыми в этой ситуации оказываются экосистемы малых рек – основной источник чистой воды и биоразнообразия. Вопросы охраны вод в бассейне р. Терек весьма актуальны, мощный антропогенный пресс на водные системы ведет к угнетению редких форм эндемичной фауны и утрате генофонда. Поскольку автохтонная фауна обитает в основном в небольших горных реках, изменение среды обитания ведет к сокращению редких фаунистических форм. В связи с этим развитие биологического мониторинга, как основного направления контроля водной среды и получения объективных и сравнимых данных, характеризующих состояние водных экосистем в отношении их структуры и функций, будет актуальным еще в ближайшие столетия. Эти проблемы в полной мере относятся и к бассейну р. Терек. В ряде работ [1], освещающих последствия деятельности человека на распространение амфибиотической фауны в горных водоемах Кавказа, уже указывалось на негативный характер этих последствий: сокращается состав фауны, уменьшается плотность олигосапробных форм, вплоть до полного исчезновения индикаторных видов (ручейники семейства Rhyacophilidae, практически все представители отряда веснянок, за исключением *Leuctra fusca* (L., 1758), а также представители отряда поденок – род *Epeorus* Eaton, 1881).

В этой связи особое внимание следует уделить малым горным рекам и ручьям, которые являются локалитетами для автохтонов Кавказа – эндемиков и субэндемиков, образующих олигосапробную фауну.

Река Ахсаудон – правый приток р. Фиэгдон (бассейн Терека), берет начало на высоте 3416 м н.у.м. и течет в северо-западном направлении до слияния с р. Фиэгдон. Длина реки – 20 км [2]. В бассейне р. Фиэгдон насчитывается около 30 ледников общей площадью 8,49 км². Один из ледников расположен в истоках р. Ахсаудон, это небольшой каровый ледник северной экспозиции площадью 0,1 км², наибольшая длина составляет 0,5 км, конец ледника находится на высоте 3500 м (площадь ледника постепенно уменьшается).

Исследуемый участок р. Ахсаудон протекает в горах по зеленому склону на высоте 1500 м и имеет протяженность 1000 м. Ширина реки на данном отрезке меняется от 2,0 до 3,5 м. Пойма реки чуть превышает ширину русла. Берега пологие, с небольшими обрывами на отдельных участках, дно реки каменистое, скорость течения не превышает 1,5 м/с, глубина на исследованном участке 0,15–0,35 м. Для р. Ахсаудон характерна низкая температура воды, летом – 7–9°С, в зимнее время – 1–3°С. Расход воды 0,45–1 м³/с, вода в реке чистая, прозрачная.

Однако, помимо гидрологических характеристик уникального горного биотопа, данных о составе амфибиотической составляющей р. Ахсаудон нами найдено не было. Поэтому перед нами стояла конкретная цель – выявить видовое разнообразие зообентоса р. Ахсаудон и расширить представления об экологических особенностях водотока. Не следует забывать, что особенностью современного периода изучения амфибионтной фауны является растущая антропогенная нагрузка на

горные пресноводные экосистемы, препятствующая выявлению новых таксонов, а зачастую и повторному указанию форм, установленных предыдущими исследователями, и угрожающая генофонду редких фаунистических форм. Автохтонная фауна совершенно не переносит загрязнения, и в первую очередь это виды семейств Rhyacophilidae и Glossosomatidae. Из семейства Limnephilidae чувствительным индикатором загрязнения является вид *Apatania subtilis*, а из семейства Rhyacophilidae – *Rh. forcipulata*. Поэтому главная направленность исследований на Кавказе была и остается до сих пор – фаунистическая [1].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Река Ахсаудон исследовалась нами в весенне-летний период (май–июль) в 2014–2016 гг. экспедиционно от истоков до устья. Пробы брались на различных участках реки в доступных местах (у истоков, в среднем течении и в устье). В ходе исследований использовались стандартные методики сбора гидробионтов, разработанные применительно к горным потокам рядом исследователей [3–4]. На доступных участках зообентос собирался вручную, взрослые фазы – «кошением сачком», методом отряхивания (метод «зонтика»). На камнях обнаружены: мох *Fontinalis*, водоросли *Cladophora*, *Enteromorpha*.

Данные по видовому составу амфибиотических насекомых р. Фиагдон рассмотрены нами ранее [5], всего нами указано 45 видов, 32 рода, 22 семейства, 9 отрядов, 5 классов, 4 типа. Видовой состав амфибиотических насекомых р. Ахсаудон (29 видов), а также особенности распространения представителей отряда ручейников (Trichoptera) в водотоках горного участка исследуемого бассейна приводятся нами впервые.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Предварительные данные, полученные нами, свидетельствуют о достаточно высоком видовом разнообразии амфибиотной фауны. Для отряда поденки (Ephemeroptera) нами установлено 8 видов из 5 родов и 3 семейств (Baetidae, Heptageniidae, Oligoneuriidae); отряд веснянки (Plecoptera) включает 9 видов, 8 родов и 5 семейств (Nemouridae, Taeniopterygidae, Capniidae, Perlodidae, Leuctridae); отряд ручейники (Trichoptera) также объединяет 9 видов, 3 рода и 3 семейства (Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Hydropsychidae), отряд двукрылых (Diptera) представлен в наших сборах 2 семействами (Chironomidae и Simuliidae).

В ходе исследований мы обратили внимание на распределение амфибиотических насекомых по поперечному профилю р. Ахсаудон: установлено, что представители отряда Trichoptera локализуются ближе к берегу, в середине реки, на перекатах численность ручейников снижается вдвое. Личинки Plecoptera и Ephemeroptera предпочитают среднюю часть русла (порожистые перекаты), концентрируясь на участках с высокой скоростью течения (от 1 до 1,5 м/с); участки плеса предпочитают личинки младшего возраста и готовящиеся к вылету нимфы.

Для выявления биотопической приуроченности представителей отряда Trichoptera рассмотрены участки верхнего течения р. Фиагдон, р. Ахсаудон и ручьев-притоков. Такой анализ представляется нам интересным, так как позволяет подтвердить факт влияния на

Таблица 1

Сопоставление видового состава ручейников бассейна р. Фиагдон по биотопам

Вид	Ручьи	р. Ахсаудон	р. Фиагдон
<i>Rhyacophila nubila</i> Zett.	+	+	–
<i>Rh. subnubila</i> Mart.	+	–	–
<i>Rh. aliena</i> Mart.	+	+	–
<i>Rh. cupressorum</i> Mart.	–	+	–
<i>Rh. fasciata</i> Hag.	+	–	–
<i>Rh. forcipulata</i> Mart.	–	+	–
<i>Rh. vicaria</i> Mart.	–	–	+
<i>Glossosoma capitatum</i> Mart.	+	+	+
<i>Plectrocnemia latissima</i> Mart.	+	–	–
<i>Hydropsyche acuta</i> Mart.	+	–	–
<i>H. pellucidula</i> Curt.	+	–	–
<i>H. angustipennis</i> Curt.	+	+	–
<i>H. ornatula</i> McL.	+	+	–
<i>H. contubernalis</i> McL.	+	+	–
<i>H. gracilis</i> Mart.	+	–	–
<i>Apatania subtilis</i> Mart.	+	–	–
<i>Potamophilax stellatus</i> Curt.	+	–	–
<i>Chaetopteryx kelensis</i> Mart.	+	–	–
<i>Drusus caucasicus</i> Ulm.	–	–	+
Итого	15	8	3

трихонтерную фауну комплекса абиотических факторов (размер водотока, скорость течения, объем стока, температура воды), которые специфичны для каждого из биотопов и, соответственно, определяют возможность заселения того или иного вида.

Для анализа нами привлечены как собственные данные, так и опубликованные сведения о ручейниках р. Фиагдон [6]. Два из восьми видов, указанных нами для р. Ахсаудон, отнесены нами к эврибионтным (*Rhyacophila aliena* и *Glossosoma capitatum*). К узким стенотермам, отдающим предпочтение бурным потокам с ледниковым питанием, мы также отнесли два вида (*Rh. forcipulata* и *Rh. fasciata*). Выявлено, что наиболее типичным в исследованных потоках является *Rh. cupressorum*; напротив, *Rh. forcipulata* встречается редко.

К видам с широкой экологической валентностью в наших сборах отнесены *Rh. nubila*, *Hydropsyche angustipennis* и *H. contubernalis*, эти виды отмечены нами как для р. Ахсаудон, так и для ручьев. В р. Фиагдон, имеющей большую водность и более низкую температуру, на горном участке эти виды не отмечены, они появляются в более теплых водах нижнего течения р. Фиагдон, где река разбивается на более мелкие рукава. Наиболее типичными для указанной группы видов являются *H. contubernalis* и *H. ornatula*.

Река Фиагдон, формируясь в ледниках на высоте более 4000 м (длина реки 71 км), отличается большим расходом воды и, соответственно, более низкой температурой воды, что влияет на видовое разнообразие трихонтерофауны – здесь отмечено всего три вида ручейников (*Drusus caucasicus*, *Glossosoma capitatum* и *Rh. vicaria*). Из них *G. capitatum* встречен нами и в р. Фиагдон и в р. Ахсаудон; *Drusus caucasicus* и *Rh. vicaria* – стенотермные виды, встречены только в р. Фиагдон.

В крупных ручьях долины р. Фиагдон, по стоку близких к р. Ахсаудон, зарегистрировано 15 видов (табл. 1). Основная часть ручьевых видов трихoptерофауны (9 видов) встречается только в ручьях, и только 6 видов представлены, кроме ручьев, в других биотопах.

Вышеприведенное сопоставление фауны ручейников трех биотопов показывает, что наибольшим фаунистическим спектром отличаются ручьи с наиболее благоприятными условиями для развития теплолюбивой части трихoptерофауны (15 видов); на горном участке р. Фиагдон зарегистрировано всего 3 вида, в р. Ахсаудон установлено 8 видов (приток Ахсаудон, по условиям питания и температурному режиму близок к р. Фиагдон, а по режиму стока – ближе к крупным ручьям, что сказывается и на особенностях трихoptерофауны). Все три биотопа характеризуются преобладанием эндемичной фауны.

Резюмируя вышесказанное, хочется обратить внимание, что «открытие в последние годы на Большом Кавказе серии новых видов (например, *Polycentropus segregatus*, *Badukiella prohibita*) – свидетельство не завершенной еще фаунистической изученности трихoptерофауны и, в целом, фауны амфибиотических насекомых Кавказа» [1]. Поэтому усиление надзора за

чистотой горных водоемов помогло бы не только увеличить ресурсы питьевой и хозяйственной воды, нужда в которых будет возрастать по мере развития новых технологий и роста населения, но и сохранить редкие или не известные еще науке формы гидробионтов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корноухова И.И. Вопросы охраны водоемов и редких видов ручейников (Trichoptera) на Кавказе // Редкие и исчезающие виды растений и животных: тез. науч.-практ. конф. Ставрополь, 1986. С. 104-105.
2. Панов В.Д. Ледники бассейна р. Терек. Л.: Гидрометеиздат, 1971. 295 с.
3. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных // Жизнь пресных вод СССР. Москва; Ленинград, 1956. Т. 4. Вып. 14. С. 279-382.
4. Бродский К.А. Горный поток Тянь-Шаня. Эколого-фаунистический очерк. Л.: Наука, 1976. 243 с.
5. Черчесова С.К., Цибирова Л.Л., Корноухова И.И., Туаева С.А., Тегаев Р.Т., Немно Е.В. Распространение амфибиотических насекомых в верховьях бассейна р. Фиагдон // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 1436.
6. Корноухова И.И. Влияние абиотических факторов на распространение ручейников в бассейне реки Терек // Сборник зоологических работ. Орджоникидзе, 1976. С. 74-83.

Поступила в редакцию 7 июля 2017 г.

Цибирова Людмила Леонидовна, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, e-mail: tzihirovaL@yandex.ru

Хаблиева Анжела Альбертовна, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, e-mail: angelax81@mail.ru

Компанцев Антон Александрович, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, аспирант, e-mail: anton01060@mail.ru

Черчесова Сусанна Константиновна, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой зоологии и биоэкологии, e-mail: charchesova@yandex.ru

UDC 595.745(471.65)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1031-1034

QUESTIONS OF PROTECTION OF SMALL MOUNTAIN RIVERS OF REPUBLIC OF NORTH OSSETIA – ALANIA (AKHSAUDON RIVER, BASIN OF TEREK RIVER)

© L.L. Tsihirova, A.A. Khablieva, A.A. Kompantsev, S.K. Charchesova

Khetagurov North Ossetian State University

46 Vatutin St., Vladikavkaz, Republic of North Ossetia – Alania, Russian Federation, 362025

E-mail: charchesova@yandex.ru

Information about the taxonomic diversity of amphi-biotic insects of Akhsaudon river – right tributary of Fiagdon river (basin of Terek river) and their distribution in the mountain streams area of the studied basin is given. It is established that the presence of 8 species from 5 genera and 3 families of mayflies (Ephemeroptera), 9 species, 8 genera and 5 families of stoneflies (Plecoptera), 9 species, 3 genera and 3 families of caddisflies (Trichoptera), 2 families of dipterous (Diptera). It was revealed that members of the order Trichoptera are localized closer to the shore, larvae of Plecoptera and Ephemeroptera prefer the middle part of the channel (rapids and shoals) in areas with a high flow rate; younger larvae and the nymphs, preparing for the departure prefer lots of stream pool. The analysis of biotopical preferences of different species of Trichoptera in the upper Fiagdon river, Akhsaudon river and streams-tributaries is carried out.

Keywords: amphibiotic insects; biodiversity; small mountain rivers; Akhsaudon river; Republic of North Ossetia – Alania

REFERENCES

1. Kornoukhova I.I. Voprosy okhrany vodoemov i redkikh vidov rucheynikov (Trichoptera) na Kavkaze [Questions of reservoirs protection and rare species of mayflies (Trichoptera) in Caucasus]. *Tezisy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Redkie i ischezayushchie vidy rasteniy i zhivotnykh»* [Theses of Scientific-Practical Conference “Rare and Endangered Species of Plants and Animals”]. Stavropol, 1986, pp. 104-105. (In Russian).
2. Panov V.D. *Ledniki basseyna r. Terek* [Ice Floes of the Basin of Terek River]. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1971, 295 p. (In Russian).
3. Zhadin V.I. Metodika izucheniya donnoy fauny vodoemov i ekologii donnykh bespozvonochnykh [Methods of fauna of reservoir study and ecology of benthic invertebrates]. *Zhizn' presnykh vod SSSR* [Life of Fresh Water of the USSR]. Moscow, Leningrad, 1956, vol. 4, no. 14, pp. 279-382. (In Russian).
4. Brodskiy K.A. *Gornyy potok Tyan'-Shanya. Ekologo-faunisticheskiy ocherk* [Flashy Stream of Tien-Shan. Ecological-Faunistic Outline]. Leningrad, Nauka Publ., 1976, 243 p. (In Russian).
5. Cherchesova S.K., Tsibirova L.L., Kornoukhova I.I., Tuaeua S.A., Tegaev R.T., Nemno E.V. Rasprostraneniye amfibioteskikh nasekomykh v verkhov'yakh basseyna r. Fiagdon [Expansion of amphibian insects in the upper reaches of the basin of the river Fiagdon]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya – Modern Problems of Science and Education*, 2014, no. 6, p. 1436. (In Russian).
6. Kornoukhova I.I. Vliyaniye abioticheskikh faktorov na rasprostraneniye rucheynikov v bassejne reki Terek [The influence of abiotic factors on expansion of mayflies in the basin of Terek river]. *Sbornik zoologicheskikh rabot* [A Collection of Zoology Works]. Ordzhonikidze, 1976, pp. 74-83. (In Russian).

Received 7 July 2017

Tsibirova Lyudmila Leonidovna, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic of North Ossetia – Alania, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: tzibirovaL@yandex.ru

Khableva Anzhela Albertovna, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic of North Ossetia – Alania, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: angelax81@mail.ru

Kompantsev Anton Aleksandrovich, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic of North Ossetia – Alania, Russian Federation, Post-Graduate Student, e-mail: anton01060@mail.ru

Cherchesova Susanna Konstantinovna, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic of North Ossetia – Alania, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor, Head of Zoology and Bioecology Department, e-mail: cherchesova@yandex.ru

Для цитирования: Цибирова Л.Л., Хаблева А.А., Компанцев А.А., Черчесова С.К. Вопросы охраны малых горных рек Республики Северная Осетия – Алания (река Ахсаудон, бассейн Терека) // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1031-1034. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1031-1034

For citation: Tsibirova L.L., Khableva A.A., Kompantsev A.A., Cherchesova S.K. Voprosy okhrany malyykh gornyykh rek Respubliki Severnaya Osetiya – Alaniya (reka Akhsaudon, basseyn Tereka) [Questions of protection of small mountain rivers of Republic of North Ossetia – Alania (Akhsaudon river, basin of Terek river)]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskije nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1031-1034. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1031-1034 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 576.7

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1035-1038

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СИБСОВ ЭМБРИОНОВ МАЛОАЗИАТСКОЙ ЛЯГУШКИ ИЗ ОДНОЙ КЛАДКИ

© А.И. Цховребова, А.Л. Калабеков, С.К. Черчесова

Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова

362025, Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46

E-mail: cherchesova@yandex.ru

С помощью морфологических и статистических методов изучили изменчивость спинных и брюшных микро- и макромеров зародышей малоазиатской лягушки из одной кладки. Результаты исследования показали, что все бластомеры восьмиклеточных сингенных зародышей вариабельны, однако более изменчивыми оказались микромеры. По средним размерам брюшные макромеры больше спинных макромеров, а спинные и брюшные микромеры по средним значениям не отличаются друг от друга. Таким образом, изменчивость в раннем эмбриогенезе земноводных является нормальным событием, ведущим к биоразнообразию сингенных зародышей.

Ключевые слова: бесхвостые амфибии; бластомеры; изменчивость; сингенные эмбрионы

ВВЕДЕНИЕ

Одной из актуальных задач и перспективных направлений исследований современной биологии является изучение индивидуальной, внутривидовой и межвидовой изменчивости морфологических признаков в эмбриональном развитии амфибий, которое позволяет приблизиться к пониманию закономерностей адаптационных процессов в раннем онтогенезе организмов к условиям существования. Наиболее обширную и объективную информацию в подобных исследованиях дают виды с широкой экологической пластичностью, к числу которых принадлежат бесхвостые амфибии.

Анализ индивидуальной, внутри- и межвидовой изменчивости морфологических признаков в эмбриональном развитии важен для решения вопросов экологического прогнозирования и оценки динамической устойчивости популяционной структуры вида, основной единицы биологических ресурсов видов животных.

Как известно, дробление зародыша амфибий по сравнению с обычными последовательными митозами соматических клеток ускорено во времени. У шпорцевой лягушки интервалы между последовательными делениями дробления составляют 30 минут, и бластула, состоящая из 4096 клеток, образуется за 7 часов [1]. Такая быстрота митозов не может проходить синхронно и симметрично по всему объему зародыша, поэтому часть дочерних бластомеров оказываются отличными друг от друга по форме или по размерам как в одном зародыше, так и в соседних зародышах (сиссах) кладки икры. Таким образом, основы биоразнообразия закладываются в раннем онтогенезе.

Результаты изучения эмбриогенеза амфибий свидетельствуют о значительной изменчивости морфологии и скорости развития у эмбрионов из одной и разных кладок икры [2–4].

В связи с этим целью нашей работы стало выявление изменчивости размеров бластомеров сингенных восьмиклеточных зародышей малоазиатской лягушки, взятых из одной кладки икры.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследований послужили восьмиклеточные зародыши малоазиатской лягушки (*Rana macrocnemis* Boulenger, 1885), собранные на ранних стадиях в природном водоеме г. Владикавказ.

Свежеотложенную кладку икринок на третьей борозде дробления доставили в лабораторию и зафиксировали в 10 %-ном водном растворе формалина. Исследование кладок икры, наблюдение событий развития и структурных особенностей зародышей амфибий и измерение бластомеров производили под бинокулярным микроскопом МБС-1 в отраженном свете.

С помощью микрометрической линейки, вмонтированной в окуляр микроскопа, у каждого зародыша измеряли вертикальные размеры всех восьми бластомеров, четырех макромеров и четырех микромеров.

Результаты исследований были обработаны с помощью статистической программы «Stadia» [5].

Были вычислены следующие статистические характеристики: \lim – лимиты – значения минимального и максимального вариантов в совокупности; \bar{X} – средняя арифметическая; S_x^2 – дисперсия; S_x – среднее квадратическое отклонение; Me – медиана; квартили – значения признака, делящие ранжированный вариационный ряд на четыре равные части; \bar{X} – доверительная средняя; $S_{\bar{X}}$ – ошибка средней арифметической; S_x – ошибка среднего квадратического отклонения; S_x^2 – доверительная дисперсия.

Также использовали параметрические и непараметрические критерии. Если распределения частот морфологических параметров не отличались от нормального

распределения, использовали параметрические критерии Стьюдента (t) и Фишера (F) для сравнения средних величин и дисперсии. Если распределения частот признаков отличались от нормальных, то для их сравнения между собой использовали непараметрические критерии. Центральные тенденции распределений (медианы) сравнивали с помощью критериев различия в сдвиге (положения) выборок Вилкоксона (W) и Ван-дер-Вардена (X). Для сравнения распределений по широте варьирования применяли критерии различия в масштабе выборок (рассеяния) Ансари–Бредли (Za). Также применяли более мощный критерий для обнаружения произвольных альтернатив (различий) – интегральный критерий Колмогорова–Смирнова (К.-С.) [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительный анализ полученных результатов исследования морфологических признаков у эмбрионов малоазиатской лягушки для обнаружения структурного биоразнообразия сибсов внутри кладки с помощью

непараметрических критериев различия в сдвиге выборок, критериев различия в масштабе (рассеянии) выборок и интегрального критерия Колмогорова–Смирнова, а также параметрических критериев Стьюдента и Фишера показал следующие результаты.

По критериям Стьюдента и Фишера между спинными и брюшными правыми микромерами у сибсов малоазиатской лягушки различия по средним величинам и дисперсии не обнаружены (табл. 1, рис. 1).

Значения критериев Вилкоксона и Ван-дер-Вардена не позволяют отметить различия между спинным и брюшным левыми микромерами.

Сравнительный анализ между брюшными и спинными левыми и правыми макромерами показал увеличение медиан брюшных макромеров (табл. 1, рис. 1, 2).

По критерию Ансари–Бредли нет достоверных различий только между дисперсиями спинных и брюшных правых макромеров (табл. 1).

Достоверные интегральные различия обнаружены между распределениями частот значений всех измеренных параметров (табл. 1).

Таблица 1

Статистические сравнения показателей blastomeres эмбрионов малоазиатской лягушки

Сравниваемые параметры	Критерии различия в сдвиге (положении) выборок	Критерии различия в масштабе (рассеянии) выборок	Интегральный критерий Колмогорова – Смирнова	Критерий Фишера	Критерий Стьюдента
Спинной и брюшной левые микромеры	$W = 2333$ $P > 0,05$ нет различий $X = -3,293$ $P > 0,05$ нет различий	$Za = 1436$ $P < 0,001$	К.-С. = 411,2 $P < 0,001$		
Спинной и брюшной правые микромеры				$F = 0,817$ $P > 0,05$ нет различий	$t = 1,504$ $P > 0,05$ нет различий
Спинной и брюшной левые макромеры	$W = 2137$ $P < 0,05$ $X = -10,06$ $P < 0,05$	$Za = 1346$ $P < 0,05$	К.-С. = 228,5 $P < 0,001$		
Спинной и брюшной правые макромеры	$W = 2140$ $P < 0,05$ $X = -10,068$ $P < 0,05$	$Za = 1159$ $P > 0,05$ нет различий	К.-С. = 206,1 $P < 0,001$		

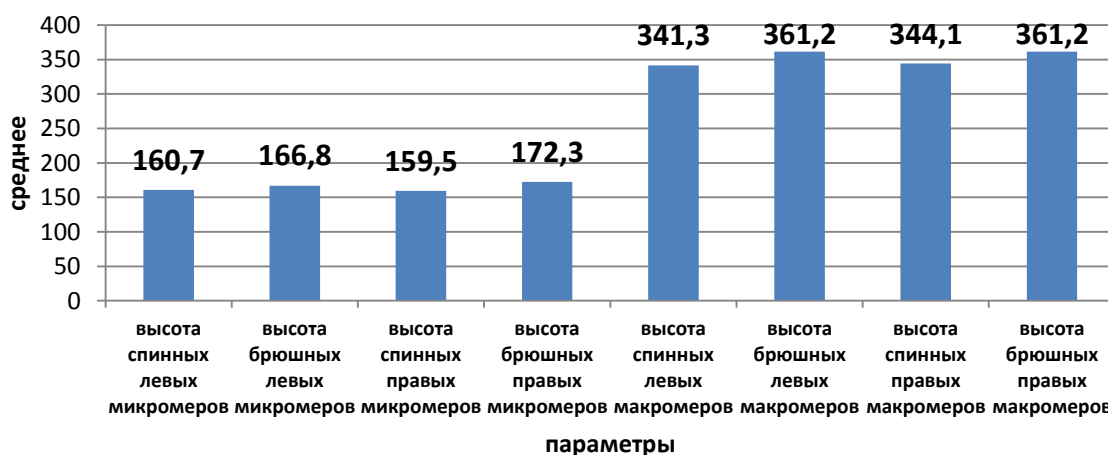


Рис. 1. Сравнение средних значений брюшных и спинных микро- и макромеров зародышей малоазиатской лягушки

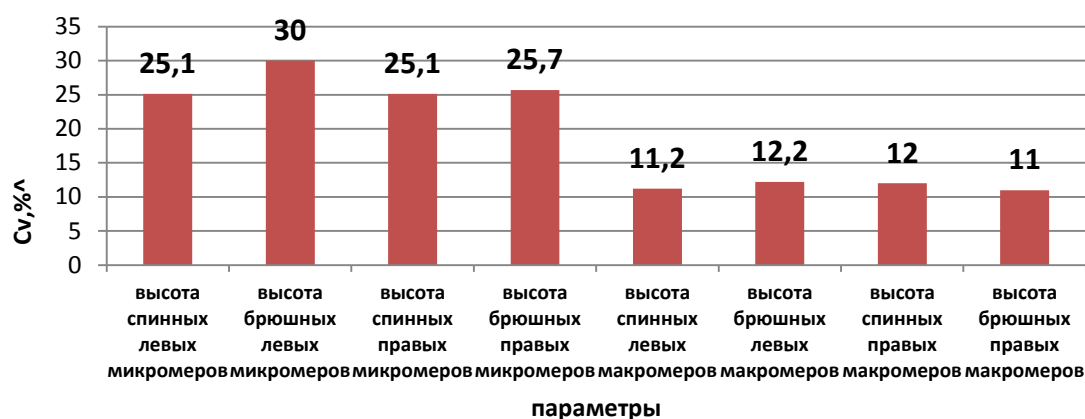


Рис. 2. Сравнение коэффициентов вариаций брюшных и спинных микро- и макромеров зародышей малоазиатской лягушки

Сравнительный анализ варибельности показал, что все анализируемые бластомеры сингенных зародышей малоазиатской лягушки изменчивы в средней степени. Однако более изменчивыми оказались спинные и брюшные микромеры по сравнению с соответствующими макромерами зародышей (рис. 2).

ВЫВОДЫ

1. Морфологические признаки ранних сингенных зародышей малоазиатской лягушки изменчивы в средней степени. Однако более варибельными оказались спинные и брюшные микромеры по сравнению с соответствующими макромерами зародышей.

2. По средним величинам брюшные макромеры больше спинных макромеров, а спинные и брюшные микромеры по средним значениям не отличаются друг от друга.

3. По распределению признаков (дисперсия) различия обнаружены между спинными и брюшными левыми макромерами и спинными и брюшными левыми микромерами.

Таким образом, асимметричность в эмбриогенезе является нормальным событием, ведущим к биоразнообразию сингенных зародышей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. М.: Мир, 1994. 504 с.
2. Гагиева З.А. Изменчивость начальных стадий зародышевого развития двух видов земноводных: малоазиатской лягушки и квакши обыкновенной // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени Коста Левановича Хетагурова. Владикавказ, 2003. Т. 2. С. 146.
3. Гагиева З.А. Изменчивость зародышей жабы зеленой (*Bufo viridis* Laur.) в одном сезоне размножения как показатель биоразнообразия // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 2. С. 103-106.
4. Калабеков А.Л., Цховребова А.И. Асимметричное дробление бластомеров сингенных зародышей озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pallas) // Актуальные проблемы химии, биологии и биотехнологии: материалы 11 Всерос. науч. конф. Владикавказ, 2017. С. 145-149.
5. Кулаичев А.П. Методы и средства анализа данных в среде Windows. STADIA. М.: Информатика и компьютеры, 2002. 346 с.
6. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 349 с.

Поступила в редакцию 7 июля 2017 г.

Цховребова Альбина Ирадионовна, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии и биоэкологии, e-mail: 7.al@list.ru

Калабеков Артур Лазарович, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии и биоэкологии, e-mail: charchesova@yandex.ru

Черчесова Сусанна Константиновна, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой зоологии и биоэкологии, e-mail: charchesova@yandex.ru

UDC 576.7

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1035-1038

THE VARIABILITY OF EMBRYOS SIBS OF IRANIAN LONG-LEGGED FROG FROM THE SAME CLUTCH

© A.I. Tskhovrebova, A.L. Kalabekov, S.K. Cheresova

Khetagurov North Ossetian State University

46 Vatutina St., Vladikavkaz, Republic of North Ossetia – Alania, Russian Federation, 362025

E-mail: cheresova@yandex.ru

Using morphological and statistical methods the variability of the dorsal and ventral micro- and macromeres of embryos of Iranian long-legged frogs from the same clutch are studied. The results of the research have shown that all blastomeres of embryos of eight cells syngeneic variable, but micromeres were more variable. The average size of the abdominal macromeres more than dorsal macromeres, and dorsal and ventral micromeres on average values do not differ from each other. Thus, variability in early embryogenesis of amphibians is a normal event, leading to biodiversity of syngeneic embryos.

Keywords: anuran amphibians; blastomeres; variability; syngeneic embryos

REFERENCES

1. Al'berts B., Brey D., L'yuis Dzh., Reff M., Roberts K., Uotson Dzh. *Molekulyarnaya biologiya kletki* [Molecular Cell Biology]. Moscow, Mir Publ., 1994, 504 p. (In Russian).
2. Gagieva Z.A. Izmenchivost' nachal'nykh stadiy zarodyshevogo razvitiya dvukh vidov zemnovodnykh: maloaziatskoy lyagushki i kvakshi obyknovennoy [Variability of primary stages of embryo development of amphibians species: Iranian long-legged frog and European tree frog]. *Vestnik Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Kosta Levonovicha Khetagurova – Vestnik of North Ossetian State University after K.L. Khetagurov*, 2003, vol. 2, pp. 146-148. (In Russian).
3. Gagieva Z.A. Izmenchivost' zarodyshey zhaby zelenoy (*Bufo viridis* Laur.) v odnom sezone razmnozheniya kak pokazatel' bioraznoobraziya [Variability of *Bufo viridis* Laur. embryos during one season as biodiversity characteristic]. *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya – Agricultural Biology*, 2008, no. 2, pp. 103-106. (In Russian).
4. Kalabekov A.L., Tskhovrebova A.I. Asimmetrichnoe droblenie blastomerov singennykh zarodyshey ozernoy lyagushki (*Rana ridibunda* Pallas) [Asymmetrical cleavage of blastomere of syngenic embryo of lake frog (*Rana ridibunda* Pallas)]. *Materialy 11 Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii «Aktual'nye problemy khimii, biologii i biotekhnologii»* [Proceedings of 11th All-Russian Scientific-Practical Conference “Relevant Problems of Chemistry, Biology and Biotechnology”]. Vladikavkaz, 2017, pp. 145-149. (In Russian).
5. Kulaichev A.P. *Metody i sredstva analiza dannykh v srede Windows. STADIA* [Methods and Means of Data Analysis in the Field of Windows. STADIA]. Moscow, Informatika i komp'yutery Publ., 2002, 346 p. (In Russian).
6. Lakin G.F. *Biometriya* [Biometry]. Moscow, Vysshaya Shkola Publ., 1990, 349 p. (In Russian).

Received 7 July 2017

Tskhovrebova Albina Iradionovna, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic of North Ossetia – Alania, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Lecturer of Zoology and Bioecology Department, e-mail: 7.al@list.ru
Kalabekov Arthur Lazarovich, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic of North Ossetia – Alania, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor of Zoology and Bioecology Department, e-mail: cheresova@yandex.ru

Cheresova Susanna Konstantinovna, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Republic of North Ossetia – Alania, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor, Head of Zoology and Bioecology Department, e-mail: cheresova@yandex.ru

Для цитирования: Цховребова А.И., Калабеков А.Л., Чересова С.К. Изменчивость сибсов эмбрионов малоазиатской лягушки из одной кладки // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1035-1038. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1035-1038

For citation: Tskhovrebova A.I., Kalabekov A.L., Cheresova S.K. Izmenchivost' sibsov embrionov maloaziatskoy lyagushki iz odnoy kladki [The variability of embryos sibs of Iranian long-legged frog from the same clutch]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1035-1038. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1035-1038 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 58.085:581.16

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1039-1042

ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* И ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ *DIOSCOREA NIPPONICA* MAKINO

© О.А. Чурикова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
119234, Российская Федерация, г. Москва, Ленинские горы, 1, стр. 12
E-mail: ochurikova@yandex.ru

Отработана технология введения в культуру *in vitro* и микроклонального размножения *Dioscorea nipponica* Makino. Проанализировано влияние гормонального состава питательной среды на реализацию морфогенетического потенциала изолированных эксплантов. Определен оптимальный состав питательной среды для получения растений-регенерантов. Показана целесообразность использования фрагментов микроклубней для размножения *D. nipponica in vitro*.

Ключевые слова: диоскорея; биологически активные вещества; микроклональное размножение; культура *in vitro*; экспланты; микроклубни; морфогенетический потенциал

Род *Dioscorea* (Dioscoreaceae) включает 600 видов, представляющих собой многолетние травянистые лианы длиной от 2 до 12 м с крупными клубнями или корневищами. Несколько видов диоскорей, известных под собирательным названием ямс, – важные сельскохозяйственные культуры в тропических странах. Некоторые виды являются источником биологически активных веществ, например, диосгенина, накапливающегося в различных тканях и органах растения и обладающего противоопухолевым действием, снижающего содержание холестерина в крови, а также усиливающего устойчивость к действию стрессовых абиотических и биотических факторов окружающей среды [1]. Так, корневища с корнями диоскорей nipponской содержат до 8 % стероидных сапонинов, главные из которых – протодиосцин, протограциллин и диосцин. Сырье собирают в течение всего вегетационного периода, начиная с конца апреля и до глубокой осени, но для восстановления зарослей корневища с корнями лучше собирать в сентябре–ноябре (после созревания семян), когда они достигают максимальных размеров. Для возобновления популяции необходимо оставлять примерно одну треть часть растений. Повторная заготовка на одном и том же участке возможна лишь через 20 лет. Семенное размножение диоскорей – трудоемкий процесс, так как для них характерна низкая семенная продуктивность. Семена плохо переносят высушивание, для их прорастания необходимо проведение стратификации. У многих видов ярко выражена биологическая разнокачественность семян, сеянцы развиваются очень медленно и т. д. Диоскорей можно размножать также отрезками подземных клубней, однако при многократном делении последних возможно изменение или утрата полезных веществ. Получение клубней затруднено из-за наличия ряда вирусов и грибковых заболеваний [2]. Таким образом, разработка биотехнологических методов размножения редких и угрожаемых растений с целью сохранения биоразнообразия и создания генети-

ческого банка культур является весьма актуальным направлением.

В литературе содержатся данные по размножению *in vitro* нескольких видов диоскорей на питательных средах с различным содержанием сахарозы, гормональных регуляторов роста и их соотношением. Так, при выращивании эксплантов узлов побегов *D. opposita* и *D. alata* на среде с 20 г/л сахарозы наблюдалось формирование максимального количества микроклубней [3]. Для размножения *Dioscorea wightii* использовали среды, содержащие бензиламинопури (BAP) и кинетин, а индукцию каллюсообразования наблюдали на среде по прописи Мурасиге и Скуга (MS) [4] с добавлением BAP, кинетина и N6-(2-изопентил) аденина (2-IP) [5]. Работы, касающиеся размножения *in vitro* диоскорей nipponской, в известной нам литературе практически не встречались. В статье Т.Т. Доан с соавторами [6] приведены результаты изучения возможности использования нетрадиционных препаратов с цитокининовой активностью (Цитодеф и Дропп) в процессе микроклонального размножения этого вида. Авторами показано, что для получения стабильного коэффициента размножения в питательную среду целесообразно добавлять препарат Дропп в концентрации 0,5 мг/л в сочетании с 0,5 м/л нафтилуксусной кислоты (NAA), а для формирования микроклубней – индолилмасляную кислоту (IBA) в концентрации 3 мг/л.

Объектом наших исследований послужила *Dioscorea nipponica* Makino, распространенная в Приморском и Хабаровском краях, Амурской области. Вид занесен в Красную книгу РФ. Встречается в изреженных широколиственных и смешанных лесах, на лесных полянах, опушках, в долинах рек, ручьев и стариц; часто на местах вырубок, пожаров, старых залежах. Это двудомная лиана, вьющиеся стебли которой могут быть длиной 5–7 м и более, с горизонтальным толстым (до 3 см в диаметре), разветвленным корневищем, с многочисленными тонкими и жесткими корнями дли-

ной до 1,5 м. Для введения в стерильную культуру использовали свежие семена урожая 2015 г., полученные в Ботаническом саду МГУ. Согласно данным литературы [7], семена *D. nipponica* сравнительно быстро теряют всхожесть, которая резко снижается при хранении, и спустя 4,5 года после сбора они становятся не-всхожими. Семена характеризуются выраженной гетерогенностью. Для введения в стерильную культуру семена последовательно замачивали в фундазоле на 20–30 мин, в 70 % этиловом спирте на 1–2 мин, после чего подвергали стерилизационной обработке в 3 % растворе лизоформина и промывали 3 раза в стерильной воде. Подготовленные таким образом семена помещали в культуральные сосуды на питательную среду MS половинного состава без сахарозы и гормональных регуляторов роста и подвергали стратификации, согласно рекомендациям М.Г. Николаевой с соавт. [8], при 4 °С в течение 2 месяцев для преодоления покоя и стимуляции прорастания. Для доразвития зародыша после стратификации семян оптимальной температурой является 23 °С.

Семена характеризуются выраженной гетерогенностью, зародыш на момент диссеминации является недоразвитым и заполняет лишь 1/5–1/6 длины семени, причем размеры и степень его дифференциации значительно варьируют [7]. В процессе доразвития происходит разрастание семядоли, пластинка которой заполняет около 2/3 длины эндосперма, и за счет усиленного роста ее середины части наблюдается прорастание семени.

Наблюдения за развитием почки зародыша показали, что она представляет собой сильно укороченный клубневидный пазушный стебель (зачаточное корневище), в верхней части которого расположена точка роста [7]. Согласно Л.М. Поздовой с соавт. [9], в пазухе первого настоящего фотосинтезирующего листа последовательно формируется система сериальных боковых почек. Это впоследствии приводит к формированию нескольких побегов.

Для микроклонального размножения диоскорей nipponской использовали микрочеренки побегов растений, полученных в условиях *in vitro*, которые выса-

живали на среду MS + 20 г/л сахарозы + 1,5 мг/л 2-иР, на которой из пазушных почек развивались побеги.

Для некоторых видов диоскорей было показано, что культивирование эксплантов узлов побега на среде без гормональных регуляторов роста является эффективным способом их размножения [10].

При длительном выращивании растений *D. nipponica* на безгормональной среде наблюдалось формирование двух типов микроклубней (до 1,5–2,0 см): в пазухах листьев, а также в основании побегов, что, в целом, характерно для этого вида (рис. 1).

Сформировавшиеся микроклубни делили на фрагменты 0,5 см, содержащие 1–2 почки, и помещали на среды следующего состава:

- I. MS + 20 г/л сахарозы;
- II. MS + 20 г/л сахарозы + 0,5 мг/л BAP;
- III. MS + 20 г/л сахарозы + 1,5 мг/л 2-иР;
- IV. MS + 20 г/л сахарозы + 1 мг/л 2iP + 1 мг/л NAA.



Рис. 1. Воздушные клубни, формирующиеся в пазухе листьев побегов *D. nipponica* на безгормональной среде

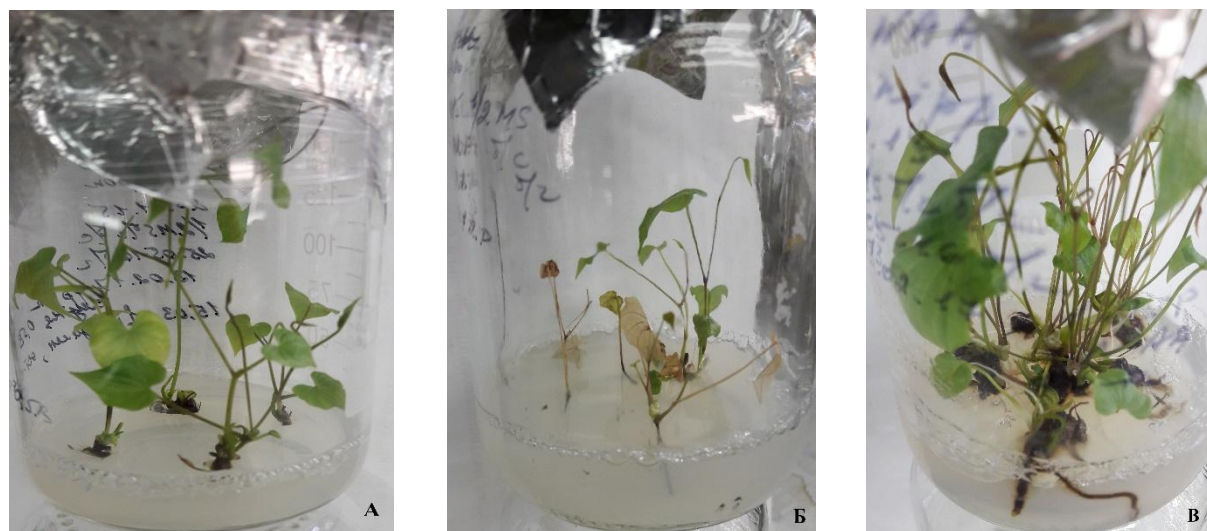


Рис. 2. Развившиеся *de novo* побеги из фрагментов микроклубней *D. nipponica* на средах: А) MS + 0,5 мг/л BAP; Б) MS + 1,5 мг/л 2-иР; В) MS + 1 мг/л 2iP + 1 мг/л NAA

На безгормональной среде развивались побеги, в пазухах которых формировались мелкие (1,0–1,5 мм) микроклубни. На среде II наблюдалось развитие побегов из почек и формирование нескольких побегов следующего порядка, микроклубни при этом практически не образовывались (рис. 2А).

Сходные результаты были получены ранее при размножении *Dioscorea composite* Hemsl. [11]. Так, было показано, что добавление в питательную среду ВАР оказывало сильный ингибирующий эффект на формирование и развитие микроклубней, в то время как использование NAA и индолилмасляной кислоты (ИВА), наоборот, стимулировало эти процессы.

При культивировании фрагментов микроклубней на среде III в течение 1,5–2 месяцев развивались побеги до 4,0–4,5 см высотой, в пазухах листьев которых формировались микроклубни (рис. 2Б).

На среде IV происходило развитие побегов (до 5–6), достигавших спустя 2,5–3 месяца культивирования 5,5–6,0 см в высоту, успешно укоренявшихся на той же среде, и формирование растений-регенерантов (рис. 2В).

Т.Т. Доан с соавт. [6] отмечено, что реализация морфогенетического потенциала растений диоскорей зависит от генотипических особенностей растения-донора и соответствующей оптимизации питательной среды по гормональному составу.

В ходе наших исследований показано, что использование фрагментов микроклубней является предпочтительным для микроклонального размножения *D. nipponica*.

В результате анализа влияния питательной среды MS с добавлением различных гормональных регуляторов на рост и развитие диоскорей nipпонской *in vitro* нами выявлено, что гормональный состав питательной среды оказывает существенное влияние на процесс формирования микроклубней. Наиболее оптимальной для размножения этой культуры *in vitro* оказалась среда MS с 20 г/л сахарозы, 1 мг/л 2iP и 1 мг/л NAA. Для формирования большего числа микроклубней в основании побегов и в пазухах листьев и увеличения коэффициента размножения *D. nipponica* целесообразно чередование культивирования эксплантов на среде без добавления гормональных регуляторов роста с выра-

щением фрагментов микроклубней на вышеуказанной среде, на которой также происходит укоренение формирующихся *de novo* побегов. Отработанная технология микроклонального размножения диоскорей nipпонской может послужить основой для получения качественного материала для восстановления популяций и сохранения этого вида в природе, а также депонирования в генетических банках *in vitro*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильева И.С., Пасешиченко В.А. Стероидные гликозиды растений и культуры клеток диоскорей, их метаболизм и биологическая активность // Успехи биологической химии. 2000. Т. 40. С. 153–204.
2. Saleil V., Degras L., Jonard R. Obtention de plantes indemmes de virus de la mosaïque de l'igname américaine *Dioscorea trifida* L. // Agronomie. 1990. V. 10. P. 605–615.
3. Mantell S.H., Haque S.Q., Whithall A.P. Clonal propagation of *Dioscorea alata* L. and *Dioscorea rotundata* Poir Yams by tissue culture // J. Hort. Sci. 1978. V. 51. P. 95–98.
4. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture // Physiol. Plant. 1962. V. 104. P. 473–497.
5. Mahesh R., Muthuchelian K., Maridass M., Raju G. *In vitro* propagation of wild yam, *Dioscorea wightii* through nodal cultures // Int. J. of Bio. Technol. 2010. № 1. P. 111–113.
6. Доан Т.Т., Калашикова Е.А., Молканова О.И. Клональное микро-размножение редких и исчезающих видов растений // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2012. Вып. 5. С. 48–52.
7. Герасименко И.И., Тропова Е.Ф. О прорастании некоторых видов диоскорей // Растительные ресурсы. 1966. Т. 2. Вып. 3. С. 346–353.
8. Николаева М.Г., Разунова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 221 с.
9. Поздова Л.М., Тутова Г.Е., Торшилова А.А. Биология прорастания и качество семян *Dioscorea nipponica* (Dioscoreaceae) // Растительные ресурсы. 2005. Т. 41. Вып. 2. С. 53–64.
10. Okezie C.E.A. Involvement of day length in the tuberization of *Dioscorea rotundata* minisets under Nsukka conditions // Terry E.R., Akoroda M., Arene B. (eds.) Tropical Root Crops. Ottawa: International Development Research Center, 1987. 197 p.
11. Alizadeh S., Mantell S.H., Viana A.M. *In vitro* culture and microtuber induction in the steroidal yam *Dioscorea composite* Hemsl. // Plant Cell Tissue Organ Cult. 1998. V. 53. P. 107–112.

БЛАГОДАРНОСТИ: Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 14-50-00029 (направление «Растения»)).

Поступила в редакцию 7 июля 2017 г.

Чурикова Ольга Альбертовна, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, биологический факультет, г. Москва, Российская Федерация, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: ochurikova@yandex.ru

Для цитирования: Чурикова О.А. Введение в культуру *in vitro* и особенности размножения *Dioscorea nipponica* Makino // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1039–1042. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1039-1042

For citation: Churikova O.A. Vvedenie v kulturu *in vitro* i osobennosti razmnozheniya *Dioscorea nipponica* Makino [Introduction to *in vitro* culture and peculiarities of reproduction of *Dioscorea nipponica* Makino]. Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1039–1042. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1039-1042 (In Russian, Abstr. in Engl.).

UDC 58.085:581.16

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1039-1042

INTRODUCTION TO *IN VITRO* CULTURE AND PECULIARITIES OF REPRODUCTION OF *DIOSCOREA NIPPONICA* MAKINO

© O.A. Churikova

Lomonosov Moscow State University

1 Bldg. 12, Leninskie Gori, Moscow, Russian Federation, 119234

E-mail: ochurikova@yandex.ru

The technology of *in vitro* culture induction and microclonal propagation of *Dioscorea nipponica* Makino is worked out. The influence of hormonal regulators of nutritive medium on the realization of morphogenic potential of isolated explants is analyzed. The optimum plant medium composition for the obtaining of plants-regenerants is determined. The expediency of using of microtubes fragments for propagation of *D. nipponica in vitro* is displayed.

Keywords: dioscorea; substances with biological activity; microclonal propagation; *in vitro* culture; explants; microtubes; morphogenic potential

REFERENCES

1. Vasileva I.S., Paseshnichenko V.A. Steroidnye glikozidy rasteniy i kultury kletok dioskorei, ikh metabolizm i biologicheskaya aktivnost' [Steroidal Glycosides of Plants and Culture of Cells of Yam, their Metabolism and Biological Activity]. *Uspekhi biologicheskoy khimii – Biological Chemistry Reviews*, 2000, vol. 40, pp. 153-204. (In Russian).
2. Saleil V., Degras L., Jonard R. Obtention de plantes indemmes de virus de la mosaïque de l'igname americaine *Dioscorea trifida* L. *Agronomie*, 1990, vol. 10, pp. 605-615.
3. Mantell S.H., Haque S.Q., Whithall A.P. Clonal propagation of *Dioscorea alata* L. and *Dioscorea rotundata* Poir Yams by tissue culture. *J. Hortic. Sci.*, 1978, vol. 51, pp. 95-98.
4. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. *Physiol. Plant*, 1962, vol. 104, pp. 473-497.
5. Mahesh R., Muthuchelian K., Maridass M., Raju G. *In vitro* propagation of wild yam, *Dioscorea wightii* through nodal cultures. *Int. J. of Bio. Technol.*, 2010, no. 1, pp. 111-113.
6. Doan T.T., Kalashnikova E.A., Molkanova O.I. Klonal'noe mikrorazmnozhenie redkikh i ischezayushchikh vidov rasteniy [Clonal micropropagation of rare and endangered species of plants]. *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii – Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*, 2012, no. 5, pp. 48-52. (In Russian).
7. Gerasimenko I.I., Tropova E.F. O prorstaniy nekotorykh vidov dioskorei [About germination of some species of yam]. *Rastitel'nye resursy – Plant Resources*, 1966, vol. 2, no. 3, pp. 346-353. (In Russian).
8. Nikolaeva M.G., Razumova M.V., Gladkova V.N. *Spravochnik po prorashchivaniyu pokoyashchikhsya semyan* [A Guide to Germination of Dormant Seeds]. Leningrad, Nauka Publ., 1985, 221 p. (In Russian).
9. Pozdova L.M., Titova G.E., Torshilova A.A. Biologiya prorstaniya i kachestvo semyan *Dioscorea nipponica* (Dioscoreaceae) [Biology of germination and the quality of seeds *Dioscorea nipponica* (Dioscoreaceae)]. *Rastitel'nye resursy – Plant Resources*, 2005, vol. 41, no. 2, pp. 53-64. (In Russian).
10. Okezie C.E.A. Involvement of day length in the tuberization of *Dioscorea rotundata* minisets under Nsukka conditions. In: Terry E.R., Akoroda M., Arene B. (eds.). *Tropical Root Crops. Ottawa: International Development Research Center. Ottawa, International Development Research Center*, 1987, 197 p.
11. Alizadeh S., Mantell S.H., Viana A.M. *In vitro* culture and microtuber induction in the steroidal yam *Dioscorea composite* Hemsl. *Plant Cell Tissue Organ Cult.*, 1998, vol. 53, pp. 107-112.

ACKNOWLEDGEMENTS: The work was carried out under the financial support of Russian Scientific Foundation (project no. 14-50-00029 (direction “Plants”).

Received 7 July 2017

Churikova Olga Albertovna, Lomonosov Moscow State University, Biology Faculty, Moscow, Russian Federation, Candidate of Biology, Senior Research Worker, e-mail: ochurikova@yandex.ru

УДК 574.3 (59.009)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1043-1045

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОРЛАНОМ-БЕЛОХВОСТОМ В АНТРОПОГЕННЫХ БИОТОПАХ

© Э.Ш. Шамсувалеева, Е.В. Тарасова

Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма
420138, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, Деревня Универсиады, 35
E-mail: el.w.w@mail.ru

С целью описания экологических особенностей орлана-белохвоста, не считающегося на сегодняшний день синантропным видом, как вида, адаптирующегося к антропогенным ландшафтам и внедряющегося в населенные пункты, проводились наблюдения на территории Рыбно-Слободского района Республики Татарстан. Антропогенные биотопы привлекают орлана-белохвоста, ворона (*Corvus corax*) и бездомных собак, места обитания которых приближаются к обитанию человека. В отношении к ворону у орлана-белохвоста проявляется совместное освоение среды в форме комменсализма, в частности сотрапезничества, в отношении остальных вороньих и бездомных собак – конкуренции. Орлан способен адаптироваться к меняющимся условиям современной среды, направленно реагировать и использовать ее в своих целях, в том числе способен приближаться к человеку для освоения трансформированных антропогенных биотопов.

Ключевые слова: орлан-белохвост; вороньих; синантропизация; антропогенный биотоп

В настоящее время в Республике Татарстан (РТ) большая часть территории обитания орлана-белохвоста уже обследована, численность вида оценивается в 160–180 гнездящихся пар, однако, не до конца оценен кормовой потенциал [1–3]. Представляется актуальным изучение адаптивных возможностей птиц к заселению урбанизированной среды, механизмов формирования экологических ниш в антропогенно трансформированных биотопах, а также развитие понятия «перелетный-кочующий-оседлый» вид в условиях трансформированной среды [4–5]. Антропогенные биотопы привлекают некоторых диких животных, и места их обитания приближаются к обитанию человека.

Цель работы – наблюдение и описание экологических особенностей орлана-белохвоста, не считающегося на сегодняшний день синантропным видом, как вида, адаптирующегося к антропогенным ландшафтам и внедряющегося в населенные пункты.

Наблюдения за орланом-белохвостом проводились на территории Рыбно-Слободского района РТ около с. Кугарчино. Рыбно-Слободский район расположен в Западном Предкамье, в 88 км от Казани. На территории района имеется 77 населенных пунктов. Это аграрный район, не имеющий на своей площади промышленных предприятий. Село Кугарчино – относительно крупный населенный пункт, четвертый по численности в районе (почти 1100 жителей), включает более 500 домовладений, раскинувшихся по обоим берегам р. Суша, которая делит село на западную и восточную части.

Первые особи орлана-белохвоста в восточной части с. Кугарчино появились три года назад. Именно в этой части села расположен овраг, используемый жителями для сброса отходов после забоя скота. Образовавшаяся несанкционированная свалка привлекла не только орлана. Шесть лет назад там появились первые особи ворона (*Corvus corax*), ранее там не наблюдавшегося. В

агроландшафте вороньих связаны с бездомными собаками [6–7]. При отсутствии ворона и орлана ниша была занята бездомными собаками, которые в данном случае не выдержали конкуренции с птицами.

Обычно считается, что ворон в сравнении с грачами, галками, серыми воронами и сороками меньше связан с антропогенными ландшафтами, хотя время от времени селится в заброшенных деревнях и на окраинах небольших населенных пунктов [8–9], поэтому появление вначале одиночных особей, а затем и стаи ворона первоначально вызвало удивление, тем более, что с. Кугарчино является достаточно крупным селом и не попадает под характеристику заброшенных деревень. Еще большее удивление вызвало появление орлана.

Наблюдаемые нами стая ворона и одиночные особи орлана-белохвоста обычно располагаются на пригорке и контролируют дорогу – восточный съезд в село с автотрассы. Следует отметить, что именно с восточной стороны бездомные собаки в село почти не заходят. На собак жалуются жители западной части деревни.

Чаще всего орлан-белохвост сидит в отдалении от основной стаи ворона. Стая на орлана внешне никак не реагирует. Был случай, когда орлан занимался облетом территории над селом, что не понравилось смешанной стае вороньих из грачей, галок и серой вороны, которые общими усилиями заставили орлана покинуть территорию. Однако вороны не приняли участия в этом конфликте интересов.

В весеннее время наблюдается до трех пар орланов, обычно сидящих на земле на достаточном расстоянии друг от друга, но попарно сближенных.

В зимнее время недостаток кормов и отсутствие оврага с останками сельскохозяйственных животных в западной части села вынудили одного из орланов проникнуть в сарай с курами, что само по себе кажется практически невероятным фактом. Выбежавший на

шум хозяин дома застал следующую картину: несколько истекающих кровью кур и орлан, на глазах хозяина одним ударом клюва отсекающий голову очередной птицы. При виде человека орлан угрожающе целиком расправил крылья, насколько это возможно в сарае, человек отшатнулся, освободил проход, и орлан вылетел, но не захватил свою добычу.

В зимнее время нами также неоднократно отмечалось использование орланом сухих деревьев в качестве наблюдательных пунктов вдоль очень оживленной федеральной трассы М7. Приведенные факты указывают на орлана как на зимующий вид в условиях Западного Предкамья РТ.

Очевидно, что популяция устойчива и будет расти, если «выигрыш» от заселения новых территорий и успешного гнездования на вновь занятых «островах» превышает «потери» от уничтожения части местообитаний, уменьшения репродуктивного выхода популяции под действием «экологических ловушек». Иными словами, для успешного освоения «диким» видом урбанизированной среды необходимо, чтобы на новой территории баланс «выигрышей» и «плат» урбанизации был устойчиво положительным на протяжении 20–30 лет, необходимых для необратимости [10]. Естественно, что с позиций времени наши исследования недостаточны и характеризуют лишь нарождающуюся тенденцию более активного заселения орланом-белохвостом антропогенных ландшафтов, что предполагает изменение экологии вида в целом. В отношении к ворону (*Corvus corax*) проявляется совместное освоение среды в форме комменсализма, в частности сотрапезничества, в отношении остальных врановых и бездомных собак – конкуренции. Видимо, орлан способен адаптироваться к антропогенно меняющимся условиям современной среды, направленно реагировать и использовать ее в своих целях, в том числе способен приближаться к человеку для освоения трансформированных антропогенных биотопов.

Шамсувалеева Эльмира Шамилевна, Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент кафедры медико-биологических дисциплин, e-mail: el.w.w@mail.ru

Тарасова Елена Владимировна, Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация, аспирант, кафедра медико-биологических дисциплин, e-mail: el.w.w@mail.ru

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекмансуров Р., Карякин И., Аюпов А., Костин Е., Рахматуллин Р., Кутушев Р. Результаты мониторинга крупных хищных птиц в Республике Татарстан в 2011–2013 гг., Россия // Пернатые хищники и их охрана/Raptors Conservation. 2013. № 27. С. 122–145.
2. Бекмансуров Р.Х., Карякин И.В., Томаева И.Ф. О создании особо защитных участков лесов в местах гнездования редких видов хищных птиц в Республике Татарстан // Охрана природной среды и эколого-биологическое образование: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В.В. Леонтьева. Елабуга, 2015. С. 190–194.
3. Карякин И.В., Бекмансуров Р.Х., Бабушкин М.В., Важов С.В., Бахтин Р.Ф., Николенко Э.Г., Шнайдер Е.П., Пименов В.Н. Результаты работы центра кольцевания хищных птиц российской сети изучения и охраны пернатых хищников в 2014 году // Пернатые хищники и их охрана/Raptors Conservation. 2015. № 30. С. 31–61.
4. Рахимов И.И., Ибрагимова К.К. Птицы антропогенных ландшафтов: обзор диссертационных исследований в СССР и России, основные результаты и перспективы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 4–5. С. 937–942.
5. Рахимов И.И., Ибрагимова К.К. Региональная стратегия сохранения биоразнообразия Татарстана в условиях антропогенной трансформации природных ландшафтов // Актуальные вопросы современной зоологии и экологии животных: материалы Всерос. науч. конф., посвящ. 70-летию юбилею кафедры «Зоология и экология» Пензенского гос. ун-та и памяти проф. В.П. Денисова (1932–1997). Пенза, 2016. С. 83.
6. Рахимов И.И., Шамсувалеева Э.Ш. Домашние животные и проблемы domestикации в условиях городов Татарстана // Фэнни Татарстан. 2017. № 1. С. 139–143.
7. Shea K., Chesson P. Community ecology theory as a framework for biological invasions // Trends Ecol. and Evol. 2002. V. 17. № 4. P. 170–176.
8. Коблик Е.А. Разнообразие птиц (по материалам экспозиции Зоологического музея МГУ). М.: Изд-во МГУ, 2001. Ч. 4. 384 с.
9. Родимцев А.С. Наблюдения за экологией ворона *Corvus corax* в Кузьминском парке Москвы // Русский орнитологический журнал. 2006. Т. 15. Экспресс-выпуск № 332. С. 921–924.
10. Фридман В.С., Еремкин Г.С. Урбанизация «диких» видов птиц в контексте эволюции урболандшафта. М.: Книжный дом «Либроком», 2009. 240 с.

Поступила в редакцию 7 июля 2017 г.

Для цитирования: Шамсувалеева Э.Ш., Тарасова Е.В. Наблюдения за орланом-белохвостом в антропогенных биотопах // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1043–1045. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1043-1045

For citation: Shamsuvaleeva E.S., Tarasova E.V. Nablyudeniya za orlanom-belokhvostom v antropogennykh biotopakh [Observations of the white-tailed eagle in anthropogenic habitats]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1043–1045. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1043-1045 (In Russian, Abstr. in Engl.).

UDC 574.3 (59.009)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1043-1045

OBSERVATIONS OF THE WHITE-TAILED EAGLE IN ANTHROPOGENIC HABITATS

© E.S. Shamsuvaleeva, E.V. Tarasova

Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism
35 Universiade Village, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, 420010
E-mail: el.w.w@mail.ru

For the purpose to describe the ecological characteristics of the white-tailed eagle, not considered today as a synanthropic species, as a species that adapts to anthropogenic landscapes and intruding into human settlements, observations were made in the territory of Rybno-Slobodsky district of the Republic of Tatarstan. Anthropogenic habitats attract the white-tailed eagle, raven (*Corvus corax*) and stray dogs, whose habitats are approaching human habitation. In relation to the raven, the white-tailed eagle is manifested in the joint development of the environment in the form of commensalism, in particular co-operative society, in respect of the remaining corvids and stray dogs – competition. Eagle is able to adapt to the changing conditions of the contemporary environment, aimed to respond and use it for their own purposes, including the ability to approach to human for the development of transformed anthropogenic habitats.

Keywords: white-tailed eagle; corvids; synanthropization; anthropogenic habitat

REFERENCES

1. Bekmansurov R., Karyakin I., Ayupov A., Kostin E., Rakhmatullin R., Kutushev R. Rezul'taty monitoringa krupnykh khishchnykh ptits v Respublike Tatarstan v 2011–2013 gg., Rossiya [Monitoring Results of the Large Raptors in the Republic of Tatarstan in 2011–2013., Russia]. *Pernatnye khishchniki i ikh okhrana – Raptors Conservation*, 2013, no. 27, pp. 122–145. (In Russian).
2. Bekmansurov R.Kh., Karyakin I.V., Tomaeva I.F. O sozdaniy osobo zashchitnykh uchastkov lesov v mestakh gnezdovaniya redkikh vidov khishchnykh ptits v Respublike Tatarstan [About the creation of specially safe regions of forests in breeding ground of rare species of predatory birds in the Republic of Tatarstan]. *Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Okhrana prirodnoy sredy i ekologo-biologicheskoe obrazovanie»* [A Collection of international Scientific-Practical Conference “Protection of Natural Environment and Ecological-Biological Education”]. Elabuga, 2015, pp. 190–194. (In Russian).
3. Karyakin I.V., Bekmansurov R.Kh., Babushkin M.V., Vazhov S.V., Bakhtin R.F., Nikolenko E.G., Shnyder E.P., Pimenov V.N. Rezul'taty raboty tsentra kol'tsevaniya khishchnykh ptits rossiyskoy seti izucheniya i okhrany pernatykh khishchnikov v 2014 godu [Results of work of the Raptor Ringing Center of the Russian Raptor Research and Conservation Network in 2014]. *Pernatnye khishchniki i ikh okhrana – Raptors Conservation*, 2015, no. 30, pp. 31–61. (In Russian).
4. Rakhimov I.I., Ibragimova K.K. Ptitsy antropogennykh landshaftov: obzor dissertatsionnykh issledovaniy v SSSR i Rossii, osnovnye rezul'taty i perspektivy [Birds of anthropogenous landscapes: overview of dissertation research in the USSR and Russia, the main results and prospects]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy – International Journal of Applied and Fundamental Research*, 2016, no. 4–5, pp. 937–942. (In Russian).
5. Rakhimov I.I., Ibragimova K.K. Regional'naya strategiya sokhraneniya bioraznoobraziya Tatarstana v usloviyakh antropogennoy transformatsii prirodnykh landshaftov [Regional strategy of Tatarstan biodiversity saving in the conditions of anthropogenic transformation of natural landscapes]. *Materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 70-letnemu yubileyu kafedry «Zoologiya i ekologiya» Penzenskogo gosudarstvennogo universiteta i pamyati professora V.P. Denisova (1932–1997) «Aktual'nye voprosy sovremennoy zoologii i ekologii zhivotnykh»* [The Materials of All-Russian Scientific Conference, Devoted to 70th Anniversary of “Zoology and Ecology” Department of Penza State University in the Memory of Professor V.P. Denisov (1932–1997) “Relevant Issues of Modern Zoology and Ecology of Animals”]. Penza, 2016. p. 83. (In Russian).
6. Rakhimov I.I., Shamsuvaleeva E.Sh. Domashnie zhivotnye i problemy domestikatsii v usloviyakh gorodov Tatarstana [Domestic Animals and Problems of Domestication in the Conditions of Cities of Tatarstan]. *Fenni Tatarstan*, 2017, no. 1, pp. 139–143. (In Russian).
7. Shea K., Chesson P. Community ecology theory as a framework for biological invasions. *Trends Ecol. and Evol.*, 2002, vol. 17, no. 4, pp. 170–176.
8. Koblik E.A. *Raznoobrazie ptits (po materialam ekspozitsii Zoologicheskogo muzeya MGU)* [Diversity of birds (basing on the materials of exposition of Zoology museums Moscow State University)]. Moscow, Moscow State University Publ., 2001, pt. 4, 384 p. (In Russian).
9. Rodimtsev A.S. Nablyudeniya za ekologiyey vorona *Corvus corax* v Kuz'minskom parke Moskvy [Observation on the raven *Corvus corax* ecology in the Kuzminsky park in Moscow]. *Russkiy ornitologicheskii zhurnal – The Russian Journal of Ornithology*, 2006, vol. 15, Express Issue no. 332, pp. 921–924. (In Russian).
10. Fridman V.S., Eremkin G.S. *Urbanizatsiya «dikikh» vidov ptits v kontekste evolyutsii urbolandshafta* [Urbanization of “Wild” Species of Birds in the Context of Urban Landscape Evolution]. Moscow, Book House “Librokom”, 2009, 240 p. (In Russian).

Received 7 July 2017

Shamsuvaleeva Elmira Shamilevna, Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor of Medical and Biological Disciplines Department, e-mail: el.w.w@mail.ru

Tarasova Elena Vladimirovna, Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation, Post-graduate Student, Medical and Biological Disciplines Department, e-mail: el.w.w@mail.ru

УДК 574(470.44-751.2)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1046-1051

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РЕГИОНА

© Г.В. Шляхтин, А.Н. Чумаченко, О.И. Юдакова

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

410012, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Астраханская, 83

E-mail: biofac@sgu.ru

Региональная сеть особо охраняемых природных территорий Саратовской области включает 90 объектов федерального, регионального и местного значения. Рассмотрена их роль и значение в сохранении биологического и генетического разнообразия региона, включая редкие и исчезающие виды грибов, растений и животных.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории; редкие виды; исчезающие виды

Естественные сообщества живых организмов являются самыми сложными, жестко скоррелированными системами. Жизнедеятельность видов внутри сообщества и с окружающей средой базируется на полностью замкнутом биологическом круговороте веществ – фундаментальной основе существования жизни на Земле. Виды внутри сообщества взаимодействуют между собой и окружающей средой таким образом, что каждому из них создаются необходимые условия для его существования: вещество и энергия, использованные одним видом, утилизируются другими видами. Эти процессы стабилизируют и поддерживают устойчивость окружающей среды. Однако в современных условиях происходит разрушение и трансформация многих естественных природных ландшафтов с их биологическим разнообразием грибов, растений, животных и микроорганизмов. Это приводит к снижению устойчивости экосистем и изменению их функций (репродуктивной, продукционной, эколого-эволюционной и др.). Глобальные флуктуации климата, о которых сейчас так много говорят, являются, прежде всего, результатом изменения экосистемных функций живой природы вследствие сокращения и трансформации биоразнообразия. Пригодная для жизни человека окружающая среда устойчиво поддерживается в оптимальном состоянии естественными, не нарушенными человеком экологическими сообществами живых организмов (биотой). Освоение естественных экосистем в ходе хозяйственной деятельности человека разрушает механизм биотической регуляции в локальных экосистемах и непрерывно ослабляет его глобальную мощность. Нарушенные экосистемы и искусственные биосистемы (поля, пастбища, эксплуатируемые леса и т. д.) не способны к поддержанию устойчивой окружающей среды, поэтому сокращение естественных ландшафтов и биологического разнообразия, превышающее допустимое пороговое значение, лишает устойчивости окружающую среду, которая не может быть восстановлена за счет создания очистных сооружений и перехода к безотходному производству. В процессе антропогенного

освоения естественных экосистем человек, преследуя лишь хозяйственные цели, меняет видовой состав сообществ, естественное распределение потоков энергии в экологических сообществах и генетические программы видов в ходе искусственного отбора.

Для сохранения биологического и генетического разнообразия регионов, включая редкие и исчезающие виды грибов, растений и животных, в современных условиях особенно важна организация, функционирование и расширение особо охраняемых природных территорий (ООПТ), как резерватов естественных природных комплексов с их уникальным растительным и животным миром [1–2]. ООПТ являются обязательным условием безопасного развития современной цивилизации и устойчивого функционирования природных экосистем. Во всем мире они становятся механизмом, регулирующим глобальный и территориальный экологический каркас, обеспечивающий высокое качество окружающей среды и естественный уровень биологического разнообразия региональных экосистем и Земли в целом. Развитие и укрепление сети ООПТ всех уровней признано приоритетным направлением экологической политики нашего государства. Они позволяют включать в природно-заповедный фонд не только эталонные (максимально сохранившиеся) участки ландшафта, но и хозяйственно преобразованные, обеспечивая тем самым его целостность и другие необходимые признаки. ООПТ – один из важнейших способов природопользования, направленных на сохранение и восстановление (реабилитацию) ландшафтов и их биоразнообразия с целью поддержания экологического равновесия на локальном, региональном и микрорегиональном уровнях. В современных условиях эффективное сохранение биологического разнообразия региональных природных комплексов невозможно без достаточно развитой сети ООПТ.

Развитие сети ООПТ особенно актуально для Саратовской области [1–2]. Комитетом охраны окружающей среды и природопользования области совместно с государственным университетом им. Н.Г. Чернышев-

ского в 2006–2007 гг. была проведена инвентаризация всех объектов региональной сети ООПТ. В процессе этой работы было выявлено состояние охраняемых территорий, создана картографическая основа кадастрового учета ООПТ, обнаружены новые перспективные объекты ООПТ, разработана специализированная информационная система «ООПТ Саратовской области» [1]. Региональная сеть ООПТ Саратовской области по состоянию на 1 января 2016 г. включает 90 объектов: из них 2 федерального, 84 регионального и 4 местного значения [3]. Сеть состоит из национального парка «Хвалынский» и его охранной зоны, федерального зоологического заказника «Саратовский», природного парка «Кумысная поляна», 81 памятника природы, 2 особо охраняемых водных объектов, 1 особо охраняемого природного урочища, 1 особо охраняемого природного ландшафта, 1 дендрария, 1 ботанического сада. В правобережной части области расположено 60, в левобережной – 30 ООПТ общей площадью 143,3 тыс. га (около 2,5 % от площади региона).

Согласно ландшафтному районированию, на территории Саратовской области выделено 25 ландшафтных районов и 11 интразональных местностей [1; 4]. В Правобережье расположено 12 ландшафтных районов: на Донской равнине – 5, на Приволжской возвышенности – 7. В Левобережье выделено 13 ландшафтных районов, из которых 11 расположено в пределах Сыртовой равнины и Волжских надпойменных террас, и по одному – на западном склоне общего Сырта (Синегорский сыртовый) и на Прикаспийской низменности (Межузенский ландшафтный район).

По специфике охраны ландшафтного и биологического разнообразия ООПТ в Саратовской области выделено 9 приоритетных профилей: комплексный, ландшафтный, ландшафтно-ботанический, ландшафтно-орнитологический, ландшафтно-биологический, ботанический, гидрологический, геологический и природно-исторический [1].

Комплексный профиль охраняемых территорий Саратовской области включает 16 ООПТ, в которых доминирующим является сохранение ландшафтного, биологического разнообразия и культурно-исторических ценностей (Национальный парк «Хвалынский» и др.), ландшафтного и биологического разнообразия (Змеевы горы, Нижнебанновский, Дьяковский лес, урочище «Буданова гора» и др.). Ландшафтно-ботаническое разнообразие призваны сохранять 23 ООПТ (Финанкийская тюльпанная степь, Арзянский бор, Меловые склоны у г. Вольска и с. Тепловка, Меловое болото, Буркинский лес, степи у с. Меловое, эталон смешанных насаждений в степной зоне, урочища «Юпитер», «Вавилов дол», «Синяя гора» и «Иваново поле», участок с бореальной флорой и др.), а для сохранения ботанического разнообразия образовано 11 ООПТ (Ботанический сад СГУ, дендрарии «Аткарский», «Имени В.Г. Дубова» и НИИСХ Юго-Востока, уникальные насаждения кедра сибирского, лиственницы сибирской, Вязовская вековая дубрава, Вязовские черноольшаники и др.); ландшафтно-орнитологического разнообразия – 2 (лиманы глубокий, крутой, где сохраняются виды птиц, включенные в Красную книгу РФ и Саратовской области, и озеро «Рассказань» – место обитания многих водоплавающих видов птиц); 3 – ландшафтно-биологического разнообразия и 6 – ландшафтного разнообразия (Леляевская комплексная полупустыня – типичные ландшафты северной полупус-

тыни умеренного пояса Евразии; урочище «Поповая шишка» ООПТ создано для сохранения типичного для Приволжской возвышенности вида ландшафтного урочища – отдельно стоящего останца; Старовозрастные дубравы в долинах рек Медведица и Карамыш; участок поймы реки Медведица у с. Белое озеро – сохраняется пойменный природный комплекс; Новоузенские культуры – сохраняется участок пойменной террасы р. Большой Узень с древесно-кустарниковой, луговой и лугово-степной растительностью естественного происхождения («культюг»); урочище «Поповские сосняки» – природный комплекс, образованный участками боров).

Особенно большое значение ООПТ различного ранга и профиля имеют для сохранения биологического и генетического разнообразия в целом, а также редких и уязвимых видов региона. Животный и растительный мир Саратовской области богат и разнообразен [2]. Флора Саратовской области насчитывает в своем составе около 2000 сосудистых растений. Точных сведений о количестве грибов на территории области нет, но известно, что число съедобных грибов превышает 100. Мохообразные представлены 153 видами. Папоротникообразных – 26 видов. Животный мир включает около 500 видов позвоночных (круглоротых и костных рыб – 67 видов, земноводных – 10, рептилий – 11, птиц – 312, млекопитающих – 84) и свыше 37 тыс. видов беспозвоночных, среди которых около 30 тыс. видов членистоногих.

Высокое разнообразие флоры и фауны объясняется физико-географическим положением, обуславливающим своеобразие ландшафтных зон региона. Многообразие природных условий связано с большой протяженностью территории с запада на восток и с севера на юг, что определяет совместное распространение растений и животных с разными требованиями к среде обитания и порождает смешанный состав растительного и животного мира. На территории области произрастают и обитают как типичные представители лесостепи, степи и полупустыни, так и космополитические виды, число которых особенно велико в пойменных сообществах р. Волга.

Однако негативные тенденции в потере биологического разнообразия продолжают, а в ряде случаев даже ускоряются. Для экосистем Саратовской области эти последствия отражены во многих публикациях [5–8]. Установлено, что на территории севера Нижнего Поволжья, включая Саратовскую область, в XX столетии потеряно около двух десятков видов растений. Сколько потеряно видов насекомых, установить сложно, поскольку очень мало сведений о динамике их видового состава в прошедшем столетии, но достоверно установлено, что исчезли толстун многобугорчатый (*Bradyporus multituberculatus*), бражник «мертвая голова» (*Acherontia atropos*), ктырь гигантский (*Satanas gigas*). Из позвоночных животных за последние 25–50 лет было утрачено 5 видов рыб (севрюга, каспийская кумжа, каспийская шемая, кутум, каспийский усач), 1 вид рептилий (каспийский полоз) и 13 видов птиц.

Позитивным явлением для сохранения биологического разнообразия Саратовской области следует считать публикацию региональных Красных книг [9; 10], в которых прослеживается динамика возрастания редких и исчезающих видов грибов, растений и животных. Например, в первом издании региональной Красной книги [9] было приведено описание 404 видов, во 2-е

издание Красной книги [10] уже был включен 541 вид. В подготовленном к печати 3-м издании число краснокнижных видов возросло. По мнению специалистов, в настоящее время в критическом состоянии в области находятся 578 видов [11–13]. В то же время отрадно отметить, что небольшое число видов восстановили численность и пределы своего распространения. Это определяет возможность исключения их из перечня краснокнижных видов или изменение их природоохранного статуса.

Наиболее значимыми для сохранения биологического разнообразия региона являются 60 ООПТ [2]. Они выделены для охраны и восстановления численности исчезающих видов грибов, растений и животных в компактных местах их произрастания, обитания и размножения. Одной из самых крупных ООПТ Саратовской области и единственной, обладающей наиболее строгим охранным режимом, является национальный парк «Хвалынский». Редкие и исчезающие растения в нем составляют 44 вида, которые занесены в Красную книгу РФ [14] и/или Саратовской области [9–10]. Специфическая особенность данной территории – наличие большого числа видов-кальцефитов, что связано с их приуроченностью к специфическим местообитаниям (мел, мергель и т. п.). Часть видов имеет ограниченное распространение и относится к группе эндемиков и субэндемиков. Эндемиком здесь являются астрагал Цингера, тонконог жестколистный, иссоп меловой, астрагал Хеннинга и катран Литвинова. В парке обнаружено 3 вида грибов, занесенных в Красную книгу области: боровик буро-желтый укорененный, митинус Равенеля, земляная звезда Котлаба. Парк является уникальным «хранилищем» биоразнообразия мохообразных области: в различных его биотопах произрастают 13 «краснокнижных» видов. На территории парка встречаются 57 видов насекомых, занесенных во 2-е издание Красной книги Саратовской области [8], из которых 16 видов занесены в Красную книгу РФ [14], 5 видов рептилий, 14 видов птиц и 6 видов млекопитающих.

Достаточно строгий режим охраны в Саратовской области соблюдается в заказнике федерального значения «Саратовский». Этот заказник был организован в 1983 г. для охраны популяции дрофы и стрепета. В Левобережье, на рубеже сухой степи и северной полупустыни (опустыненной степи), находится ООПТ «Дьяковский лес». Энтомофауна Дьяковского леса по составу редких и охраняемых видов занимает одно из лидирующих мест в Левобережье. Из пресмыкающихся в Красную книгу области занесена разноцветная ящурка и восточная степная гадюка; из птиц здесь обитают 19 редких видов: из млекопитающих – 5. ООПТ Финайкинская тюльпанная степь создана в Александрово-гайском районе на участке целинной степи с высокой плотностью редких и исчезающих видов растений. Многие ООПТ расположены в пойменных, овражно-балочных и нагорных лесах, а также различного типа степях, сохранившихся по «неудобьям». Именно на этих ООПТ встречаются многие редкие, охраняемые и уязвимые виды растений и животных, например, 82 % видов млекопитающих, занесенных в региональную Красную книгу [2; 9; 10].

Для сохранения биоразнообразия на урбанизированной территории важное значение имеет природный парк «Кумысная поляна», который находится в западной части г. Саратов, занимая поверхность и склоны

Лысогорского плато. В региональную Красную книгу занесены эфедра двухколосковая, ковыль перистый, любка двулистная, бурачок извилистый, рябчик русский и другие растения, 5 видов грибов. Редкими пресмыкающимися здесь являются веретеница ломкая и обыкновенная медянка. Краснокнижные виды птиц представлены вяхирем, канюком, ястребом перепелятником, европейским тювиком, кобчиком. Из млекопитающих редким обитателем парка является европейский барсук.

Для каждой ООПТ Саратовской области выявлены места обитаний редких и исчезающих видов грибов, растений и животных и рекомендованы специальные охранные мероприятия их ландшафтов, а для видов, занесенных в Красную книгу области, разработаны необходимые меры их охраны, которые изложены в ранее опубликованных работах [1; 2; 9; 10]. Обобщенными факторами, которые могут обеспечить сохранение биоразнообразия на ООПТ, являются: сохранение на них естественных местообитаний растений и животных и снижение или ликвидация локальных антропогенных воздействий, таких как несанкционированные рубки леса, уничтожение мест гнездования редких и исчезающих видов птиц, особенно дуплогнездников, весенние и осенние палы травянистой растительности в местах обитания редких и исчезающих видов насекомых и других беспозвоночных и позвоночных животных, браконьерство не только хозяйственно выгодных видов, но и животных и растений коммерческой (индивидуальной) коллекционной ценности, сбор редких видов лекарственных растений, фактор беспокойства (особенно в репродуктивный период).

Важная роль ООПТ также заключается в сохранении мирового разнообразия генетического фонда живых организмов. Например, дикорастущие виды растений, сохраняемые на ООПТ, служат источниками важных признаков, которые ограниченно представлены или полностью отсутствуют у культурных форм. В этой связи ООПТ являются уникальным природным банком потенциально важных для селекции генов. В Саратовской области на территории национального парка «Хвалынский» в течение нескольких последних лет проводятся исследования злакового компонента флоры с целью поиска потенциальных доноров апомиктичного способа репродукции, использование которого в селекционно-генетических программах могут иметь большое экономическое значение. Кроме этого, ООПТ Саратовской области в дальнейшем планируется использовать в качестве плацдарма для реинтродукции редких и исчезающих видов растений [15].

Необходимо также отметить, что для сохранения популяций птиц области, особенно редких и исчезающих, большое значение имеют Ключевые орнитологические территории (КОТР). Они базируются на сохранении птиц в фауно-генетических зональных комплексах на территориях их массового размножения, основных миграционных путях и местах размножения. В Саратовской области в конце 1990-х гг. была выделена 21 КОТР международного значения [2]. К сожалению, после этого времени, несмотря на предложения орнитологов, новых КОТР не образовано.

В современных условиях необходимы работы по совершенствованию и развитию сети ООПТ, созданию крупных охраняемых территорий с высоким природоохранным статусом (заповедников федерального значения, природных парков), а также охраняемых терри-

торий местного значения. Существующие ООПТ Саратовской области могут обеспечить постоянную или временную (сезонную) охрану видов. Они играют роль резерватов, источников последующего восстановления численности редких видов региона. На ООПТ редкому и исчезающему виду «предоставляется» достаточно большая площадь с эволюционно сложившимися для него экологическими условиями, обеспечивается более или менее надежная охрана от проявления действия различных антропогенных факторов, поэтому необходимость сохранения более или менее нетронутых участков природных экосистем – ООПТ – всесторонне обоснована. Это важная форма территориальной охраны природы, способная обеспечить сохранение ландшафтного и биологического разнообразия. Именно они способны в определенной степени обеспечить естественный уровень биологического разнообразия, включая аборигенные виды региона, сохранность эталонных и уникальных природных комплексов, наиболее ценные ландшафты и максимальное число видов растений и животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Особо охраняемые природные территории Саратовской области. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2008. 300 с.
2. Шляхтин Г.В., Захаров В.М., Аникин В.В., Беляченко А.В., Березуцкий М.А., Волков Ю.В. и др. Биоразнообразие и охрана природы в Саратовской области: эколого-просветительская серия для населения: в 4 кн. Кн. 2. Особо охраняемые природные территории – как рефугиумы для сохранения биологического разнообразия. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2010. 156 с.
3. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2015 году. Саратов, 2016. 247 с.
4. Учебно-краеведческий атлас Саратовской области. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2013. 144 с.
5. Шляхтин Г.В. Введение // Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов: Изд-во Торг.-пром. палаты Саратов. обл., 2006. 528 с.
6. Шляхтин Г.В., Болдырев В.А., Юдакова О.И. Фрагментация ареалов видов как угроза сохранения биологического разнообразия экосистем Саратовской области // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. А.И. Золотухина. Саратов: Саратовский источник, 2015. С. 310-313.
7. Шляхтин Г.В., Болдырев В.А., Аникин В.В., Мосолова Е.Ю., Юдакова О.И. Сохранение биоразнообразия Саратовской области на особо охраняемых природных территориях и проблемы их экономической и правовой защищенности // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2014. Спецвып. С. 138-146.
8. Шляхтин Г.В., Аникин В.В., Беляченко А.В., Мосолова Е.Ю., Табачишин В.Г. Современное состояние биоразнообразия животного мира Саратовской области // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2014. Т. 14. Вып. 1. С. 103-113.
9. Красная книга Саратовской области: Растения, грибы, лишайники. Животные. Саратов: Детская книга, 1996. 264 с.
10. Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов: Изд-во Торг.-пром. палаты Саратов. обл., 2006. 528 с.
11. Соколов Д.С., Шляхтин Г.В. Значение Красной книги Саратовской области для сохранения ее биоразнообразия // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16. Вып. 3. С. 285-288.
12. Шляхтин Г.В., Табачишин В.Г. Редкие и исчезающие виды амфибий и рептилий, рекомендуемых для внесения в третье издание Красной книги Саратовской области // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16. Вып. 3. С. 321-323.
13. Беляченко А.В., Шляхтин Г.В., Опарин М.Л., Смирнов Д.Г., Мосолова Е.Ю., Филиппов А.О. Редкие и исчезающие виды млекопитающих, рекомендуемые к внесению в третье издание Красной книги Саратовской области // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16. Вып. 3. С. 329-333.
14. Красная книга Российской Федерации. Животные. М.: Астрель, 2001. 908 с.
15. Кайбелева Э.И., Юдакова О.И. Дикорастущие апомиктические виды злаков во флоре Саратовской области // Вавиловские чтения–2015: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 128-й годовщине со дня рождения Н.И. Вавилова. Саратов: Буква, 2015. С. 118-120.

Поступила в редакцию 6 июля 2017 г.

Шляхтин Геннадий Викторович, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор, академик РАЕН, декан биологического факультета, зав. кафедрой морфологии и экологии животных, e-mail: biofac@sgu.ru

Чумаченко Алексей Николаевич, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Российская Федерация, доктор географических наук, профессор, ректор, e-mail: biofac@sgu.ru

Юдакова Ольга Ивановна, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой генетики, e-mail: yudakovaoi@info.sgu.ru

UDC 574(470.44-751.2)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1046-1051

SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF THE SARATOV PROVINCE AND THEIR IMPORTANCE FOR CONSERVATION OF RARE AND ENDANGERED SPECIES OF THE REGION

© G.V. Shlyakhtin, A.N. Chumachenko, O.I. Yudakova

Saratov Chernyshevsky State University
83 Astrakhanskaya St., Saratov, Russian Federation, 410012
E-mail: biofac@sgu.ru

The regional network of specially protected natural areas in the Saratov province includes 90 federal, regional and local facilities. The role and importance in the biological and genetic diversity preserving in the region, including rare and endangered species of fungi, plants and animals is considered.

Keywords: specially protected natural territories; rare species; endangered species

REFERENCES

1. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Saratovskoy oblasti* [Specially Protected Natural territories of Saratov Province]. Saratov, Saratov State University Publ., 2008, 300 p. (In Russian).
2. Shlyakhtin G.V., Zakharov V.M., Anikin V.V., Belyachenko A.V., Berezutskiy M.A., Volkov Yu.V. et al. *Bioraznoobrazie i okhrana prirody v Saratovskoy oblasti: ekologo-prosvetitel'skaya seriya dlya naseleniya: v 4 kn. Kn. 2. Osobo okhranyaemye prirodnye territorii – kak refugiumy dlya sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya* [Biodiversity and Nature Conservation in the Saratov Province: Ecological and Educational Series for the Population: in 4 Books. Book 2. Specially Protected Natural Areas as Refugiums for Biological Diversity Conservation]. Saratov, Saratov State University Publ., 2010, 156 p. (In Russian).
3. *Doklad o sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchey sredy Saratovskoy oblasti v 2015 godu* [A Report of State and Environment Control of Saratov Province in 2015]. Saratov, 2016, 247 p. (In Russian).
4. *Uchebno-kraevedcheskiy atlas Saratovskoy oblasti* [Educational Atlas on Saratov Regional Studies]. Saratov, Saratov State University Publ., 2013, 144 p. (In Russian).
5. Shlyakhtin G.V. Vvedenie [Introduction]. *Krasnaya kniga Saratovskoy oblasti: Griby. Lishayniki. Rasteniya. Zhivotnye* [The Red Data Book of the Saratov Province: Fungi. Lichens. Plants. Animals]. Saratov, Commercial and Industrial Chamber of Saratov Province Publ., 2006, 528 p. (In Russian).
6. Shlyakhtin G.V., Boldyrev V.A., Yudakova O.I. Fragmentatsiya arealov vidov kak ugroza sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya ekosistem Saratovskoy oblasti [Fragmentation of species habitats as a threat to the conservation of biological diversity in the ecosystems of Saratov province]. *Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati professora A.I. Zolotukhina «Bioraznoobrazie i antropogennaya transformatsiya prirodnykh ekosistem»* [Proceedings of Scientific-Practical Conference, Dedicated to the Memory of Professor A.I. Zolotukhin “Biodiversity and Anthropogenic Transformation of Natural Ecosystems”]. Saratov, Saratovskiy istochnik Publ., 2015, pp. 310-313. (In Russian).
7. Shlyakhtin G.V., Boldyrev V.A., Anikin V.V., Mosolova E.Yu., Yudakova O.I. Sokhranenie bioraznoobraziya Saratovskoy oblasti na osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh i problemy ikh ekonomicheskoy i pravovoy zashchishchennosti [Saratov province biodiversity preservation at specially protected natural territories and the problems of economic and legal security]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta – Vestnik of Samara State University of Economics*, 2014, no. S, pp. 138-146. (In Russian).
8. Shlyakhtin G.V., Anikin V.V., Belyachenko A.V., Mosolova E.Yu., Tabachishin V.G. Sovremennoe sostoyanie bioraznoobraziya zhitotnogo mira Saratovskoy oblasti [Current Status of the Animal World Biodiversity in the Saratov Region]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Khimiya. Biologiya. Ekologiya – Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Chemistry. Biology. Ecology*, 2014, vol. 14, no. 1, pp. 103-113. (In Russian).
9. *Krasnaya kniga Saratovskoy oblasti: Rasteniya, griby, lishayniki. Zhivotnye* [Red Data Book of Saratov Province: Plants, Fungi, Lichens. Animals]. Saratov: Detskaya kniga Publ., 1996. 264 p. (In Russian).
10. *Krasnaya kniga Saratovskoy oblasti: Griby. Lishayniki. Rasteniya. Zhivotnye* [Red Book of the Saratov Province: Plants, Mushrooms, Lichens. Animals]. Saratov, Commercial and Industrial Chamber of Saratov Province Publ., 2006, 528 p. (In Russian).
11. Sokolov D.S., Shlyakhtin G.V. Znachenie Krasnoy knigi Saratovskoy oblasti dlya sokhraneniya ee bioraznoobraziya [The significance of Saratov province Red Data Book for preserving its biodiversity]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Khimiya. Biologiya. Ekologiya – Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Chemistry. Biology. Ecology*, 2016, vol. 16, no. 3, pp. 285-288. (In Russian).
12. Shlyakhtin G.V., Tabachishin V.G. Redkie i ischezayushchie vidy amfibiyy i reptiliy, rekomenduemykh dlya vneseniya v tret'e izdanie Krasnoy knigi Saratovskoy oblasti [Rare and endangered species of amphibians and reptiles, which are recommended for inclusion in the third edition of the Saratov province Red Data Book]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Khimiya. Biologiya. Ekologiya – Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Chemistry. Biology. Ecology*, 2016, vol. 16, no. 3, pp. 321-323. (In Russian).

13. Belyachenko A.V., Shlyakhtin G.V., Oparin M.L., Smirnov D.G., Mosolova E.Yu., Filip'echev A.O. Redkie i ischezayushchie vidy mlekopitayushchikh, rekomenduemye k vneseniyu v tret'e izdanie Krasnoy knigi Saratovskoy oblasti [Rare and endangered species of mammals, which are recommended for inclusion in the third edition of the Saratov province Red Data Book]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Khimiya. Biologiya. Ekologiya – Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Chemistry. Biology. Ecology*, 2016, vol. 16, no. 3, pp. 329-333. (In Russian).
14. *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii. Zhivotnye* [Red Data Book of the Russian Federation. Animals]. Moscow, Astrel Publ., 2001, 908 p. (In Russian).
15. Kaybeleva E.I., Yudakova O.I. Dikorastushchie apomikticheskiye vidy zlakov vo flore Saratovskoy oblasti [Wild apomictic species of cereals in the Saratov province flora]. *Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 128-y godovshchine so dnya rozhdeniya N.I. Vavilova «Vavilovskie chteniya–2015»* [Collection of International Scientific-Practical Conference Articles, Dedicated to the 128th Anniversary of the Birth of N.I. Vavilov “Vavilov Readings–2015”]. Saratov, Bukva Publ., 2015, pp. 118-120. (In Russian).

Received 6 July 2017

Shlyakhtin Gennady Viktorovich, Saratov Chernyshevsky State University, Saratov, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor, Academician of RANS, Dean of Biology Faculty, Head of Morphology and Ecology of Animals Department, e-mail: biofac@sgu.ru

Chumachenko Aleksey Nikolaevich, Saratov Chernyshevsky State University, Saratov, Russian Federation, Doctor of Geography, Professor, Rector, e-mail: biofac@sgu.ru

Yudakova Olga Ivanovna, Saratov Chernyshevsky State University, Saratov, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor, Head of Genetics Department, e-mail: yudakovaoi@info.sgu.ru

Для цитирования: Шляхтин Г.В., Чумаченко А.Н., Юдакова О.И. Особо охраняемые природные территории Саратовской области и их значение для сохранения редких и исчезающих видов региона // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1046-1051. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1046-1051

For citation: Shlyakhtin G.V., Chumachenko A.N., Yudakova O.I. Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Saratovskoy oblasti i ikh znachenie dlya sokhraneniya redkikh i ischezayushchikh vidov regiona [Specially protected natural territories of the Saratov province and their importance for conservation of rare and endangered species of the region]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1046-1051. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1046-1051 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 582.2[502:598.2](470.44)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1052-1056

КЛЮЧЕВЫЕ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ПТИЦ РОССИИ

© Г.В. Шляхтин

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
410012, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: biofac@sgu.ru

Дается краткая характеристика ключевых орнитологических территорий Саратовской области с указанием видового состава обитающих видов птиц, включая редкие и пролетные. Курсивом отмечены виды птиц, занесенные в Красную книгу Саратовской области [1], полужирным курсивом – в Красную книгу РФ [2].

Ключевые слова: ключевые орнитологические территории; Саратовская область; редкие виды птиц

Территориальная охрана редких и исчезающих птиц базируется на сохранении их фауно-генетических эталонов в зональных комплексах, на территориях массового размножения, основных миграционных путях и местах размножения. Реализация этих задач возможна в пределах заповедных территорий. Для сохранения популяций птиц Международной организацией Bird Life International в 1980-х гг. была разработана программа определения таких территорий, получивших название «Ключевые орнитологические территории» (КОТР). Главными целями программы КОТР являются: выявление, мониторинг и охрана территорий и акваторий, имеющих большое значение для птиц; контроль над сохранностью мест их обитания и благополучием обитающих на них птиц; пропаганда охраны птиц; осуществление необходимых мероприятий в случае угрозы КОТР и обитающим на них птицам. В настоящее время КОТР являются одним из наиболее эффективных и перспективных методов территориальной охраны птиц. В более 170 странах мира существует около 13000 таких территорий [3]. С 1994 г. Союз охраны птиц России осуществляет программу по выделению КОТР России. На сегодняшний день выделено и описано более 1100 КОТР различного ранга (международного, федерального и местного), из которых более 700 имеют международное значение. В Саратовской области официально выделена 21 КОТР международного значения, некоторые из которых частично расположены на территории сопредельных областей [4–5]. Важным направлением исследований на КОТР является определение видового состава и численности редких и исчезающих видов птиц, а также выявление миграционных коридоров и инвентаризация территорий, на которых образуются скопления пролетных птиц.

Далее приводится краткая характеристика КОТР Саратовской области, видовой состав птиц, обитающих на них, включая редкие и пролетные, которые используют эти территории во время сезонных миграций. Курсивом отмечены виды птиц, занесенные в Красную

книгу Саратовской области [1], полужирным курсивом – в Красную книгу РФ [2].

«**Агроценозы южной и восточной частей Новоузенского района**» (22600 га). КОТР расположена на юго-востоке Саратовской области. Территория представляет интерес как место весенней концентрации пролетных гусей и уток. Важную роль в этом играют оставшиеся с предыдущего года распаханые посевы кукурузы, проса, ячменя, а также озимые, являющиеся кормовой базой водоплавающих птиц на пролете. В разные годы благоприятные кормовые условия складываются на различных участках выделенной КОТР, поэтому происходит ежегодная смена приуроченности скоплений к конкретным местам. Наиболее многочисленны в скоплениях белолобый гусь, кряква, шилохвость, чирок-трескунок, встречаются *краснозобая казарка* и *пискулька*. На всей территории гнездится около 200 пар *дрофы*.

«**Алгайский**» (13000 га). КОТР находится на крайнем юго-востоке Саратовского Заволжья. Незначительные повышения в рельефе сопровождаются резким изменением почвенно-грунтовых условий, в связи с чем происходит закономерное чередование растительных ассоциаций: типчаково-пырейных, бело-полынно-ромашниковых и чернополынных. Низкое плодородие почвы в современных экономических условиях является причиной сравнительно быстрого перехода пахотных земель в залежи и пастбища, что приводит к заметному росту численности местной репродуктивной популяции *степента*. Высокая плотность поселений малого суслика способствует поддержанию численности *степного орла* на высоком для области уровне. Здесь встречается одно из последних мест гнездования *кречетки*, ныне почти исчезнувшей с территории области.

«**Амазовский заказник**» (4500 га) располагается в Балашовском районе в долине р. Хопер. Растительность представлена дубравами по склонам долины, пойменными ольховыми лесами, заливными лугами и

незначительными по площади верховыми болотами. Антропогенно трансформированные местообитания занимают не более 10 % от общей площади заказника, но большая часть заливных лугов (примерно 40 % от территории) используется под пастбища и сенокосные участки. Труднодоступность отдельных участков пойменного леса позволяет гнездиться здесь большому количеству хищных птиц, таких как черный коршун, обыкновенный осоед, обыкновенный канюк и *орлан-белохвост*. На пойменных лугах отмечена высокая плотность гнездования коростеля; обычны здесь на гнездовании кряква и чирок-трескунок. По урезу р. Хопер очень многочислен перевозчик, а на участках с обилием двусторчатых моллюсков регулярно отмечается *кулик-сорока*. Долина реки играет важную роль в миграциях водоплавающих и околоводных птиц, однако в пределах КОТР эти виды не создают крупных пролетных скоплений. Напротив, для *серых журавлей* этот пойменный участок является важным пунктом остановки в период миграции. В зимнее время здесь наблюдается концентрация *орланов-белохвостов* (до 10–15 особей), что вызвано обилием копытных и зайцеобразных, представляющих важную кормовую базу для хищников.

«**Варфоломеевские лиманы**» (2800 га). КОТР находится в Александровогайском районе. Растительность представлена лиманными лугами. Здесь отмечена самая высокая в области плотность *степной туркуики* – 70–100 пар/100 км². Доказано гнездование 4 видов куликов, включенных в региональную Красную книгу: *ходулочника* (12–15 пар), *большого веретенника* (10–12 пар), *поручейника* (10–12 пар) и *большого кроншнепа* (3–5 пар). Вокруг лиманных лугов и водоемов концентрируются кочующие водоплавающие и околоводные птицы, скопления которых могут достигать несколько тысяч особей. Наиболее многочисленны турухтан, фифи, белокрылая и белошекая крачки, чирок-трескунок, красноглазый нырок. Отмечены также многие редкие и сравнительно немногочисленные для области виды: *огарь*, *пеганка*, *серый журавль*, *серощекая поганка*, *журавль-красавка*, *черноглазый хохотун*, *каравайка*, *египетская цапля*, *шеголь*, *белая цапля*, *серый гусь*. На весеннем пролете на лугах концентрируются многочисленные стаи белолобых гусей.

«**Вороно-Хоперский**» (22000 га). КОТР располагается на стыке Воронежской, Саратовской и Тамбовской областей. Занимает низину, ограниченную реками Вороны и Хопер и находящуюся на границе двух природных регионов – Окско-Донской равнины и Приволжской возвышенности. Более половины территории находится под пашней, около трети занято слабо нарушенными природными комплексами и залежами. Так как КОТР находится на границе трех административных областей, она довольно слабо преобразована и используется для хозяйственной деятельности неинтенсивно. Здесь имеется много залежей, не обработанных более 20 лет. На участке между селами Романовка (Саратовская область), Шапкино (Тамбовская область) и Махровка (Воронежская область) обитает локальная популяция *дрофы*. Гнездится *большой подорлик* (1 пара) и *змея* (2 пары). Во время весеннего пролета постоянно останавливаются гуси.

«**Долина р. Сафаровка**» (2500 га). КОТР лежит в Дергачевском районе. Основными ландшафтами здесь являются поля и залежные земли на повышенных выровненных участках рельефа с типчаково-белопопын-

ными и типчаково-ромашниковыми степями в комплексе с чернопопынниками по понижениям. В долине реки распространена луговая растительность. Мозаичность условий среды способствует формированию в период размножения разнообразных сообществ птиц. Гнездятся: *большая белая цапля* (10–15 пар), *большая выпь* (10–15 пар), *лебедь-шипун* (5–6 пар), *шилохвость* (20–30 пар), *чирок-свиистунок* (30 пар), *большой кроншнеп* (1 пара), *черноглазый хохотун* (20–30 пар), *черный коршун* (4–5 пар), *кобчик* (50–100 пар). В период миграции отмечены: *большой улит* (200–300 особей), *свиязь* (200–500 особей), *хохлатая черныш* (500–1000 особей), *турухтан* (1500–3000 особей).

«**Окрестности с. Борисоглебовка**» (35000 га). КОТР находится в Федоровском районе. Основную площадь (90 %) занимают пахотные поля. Федеральный заказник, созданный специально для охраны *дрофы* и *стрепета*, который практически не встречается. Из других редких видов птиц регулярно отмечаются *журавль-красавка* и *степной орел*. Искусственные водоемы привлекают большое количество водоплавающих, среди которых наиболее многочисленна кряква. Регулярно наблюдаются скопления лебедя-шипуна (до 70–130 особей) и *серого журавля* (до 25–30 особей), редко встречается *орлан-белохвост*.

«**Окрестности с. Вознесенка**» (1200 га). КОТР располагается в Марковском районе и представляет собой интенсивно использующиеся сельскохозяйственные поля с участками полесозащитных насаждений. Интерес для охраны представляет обнаруженная здесь популяция *дрофы*, возможно в связи с тенденцией вида к вторичному расширению ареала. В целом, видовое разнообразие птиц достаточно бедное, но здесь обитает обыкновенная пустельга и встречается несколько пар *журавля-красавки*.

«**Окрестности с. Еруслан**» (35200 га). КОТР расположена на западе Федоровского и северо-востоке Краснокутского районов. Степень распашки территории достигает 90 %, основные биотопы представлены агроценозами. В небольшом количестве здесь гнездятся *дрофа* и *журавль-красавка*. На пруду у с. Лебедевка обнаружено крупное для района совместное поселение белокрылой, черной, речной и *малой крачек*. В период пролета на пруду у с. Карпенка иногда скапливается более сотни лебедей-шипунов, часто отмечаются летящие особи *черноглазого хохотуна*. Территория важна как место концентрации *дрофы* во время осенней миграции.

«**Приерусланские пески**» (20000 га). КОТР располагается в Краснокутском районе. Участок характеризуется мозаичностью природных условий – около трети площади занимают песчаные степи и многолетние залежи, примыкающие к Дьяковскому лесу (самому южному лесу естественного происхождения в Европейской части РФ). В межбугровых понижениях часто образуются небольшие водоемы лиманного типа, окруженные луговой растительностью. Такое разнообразие биотопов привлекает большое количество гнездящихся птиц, в том числе и хищных. Кроме многочисленных обыкновенной пустельги, кобчика, черного коршуна и лугового луня, здесь гнездятся *орел-карлик*, *орлан-белохвост*, *степной орел*. На лиманах концентрируется значительное количество водоплавающих и околоводных птиц, из которых наиболее характерны кряква, чирок-трескунок, черношейная поганка и чибис. Регулярно наблюдаются регионально редкие ку-

лики: *ходулочник*, *поручейник*, *большой кроншнеп* и *большой веретенник*. Территория имеет важное значение для поддержания репродуктивных популяций *стрепета* и *авдотки*. Гнездовая плотность этих видов в Приерусланских песках одна из самых высоких в области.

«**Полынно-злаковые степи у с. Канавка**» (6400 га). КОТР занимает злаковые степи у с. Канавка Новоузенского района. Растительность представлена полынно-злаковыми опустыненными степями, среди которых по понижениям рельефа располагаются пересыхающие летом лиманы с луговой растительностью. Присутствуют незначительные по площади многолетние залежи, интенсивно используемые под пастбища. Благодаря наличию ненарушенных степных биотопов здесь регулярно гнездятся многие редкие степные виды птиц: *журавль-красавка*, *степной орел*, *кураник*, *большой кроншнеп*, *черный* и *белокрылый жаворонки*. В период обводнения во время весенней миграции на лиманах останавливаются водоплавающие и околводные птицы. Наиболее многочисленны белолобый гусь, кряква, шилохвость, чирок-трескунок, есть сообщения о пролете через территорию *краснозобой казарки* и *пискульки*.

«**Река Жестянка**» (8000 га). КОТР располагается на стыке четырех районов Саратовской области: Краснопартизанского, Пугачевского, Озинского и Ершовского. Основными местообитаниями птиц здесь являются поля и залежные земли, образовавшиеся на месте участков ковыльно-типчаковых степей. Отдельные сохранившиеся целинные участки сильно нарушены чрезмерным выпасом скота. В последние годы здесь наблюдается рост численности *стрепета* и *дрофы*, что объясняется, с одной стороны, снижением интенсивности сельскохозяйственного производства, а с другой – циклическими внутривидовыми процессами. Можно предположить, что в дальнейшем на указанной территории возможно постепенное восстановление всего степного орнитологического комплекса.

«**Ровенский**» (8220 га). КОТР располагается в одноименном районе. Территория представляет собой многолетние залежи на месте песчаных степей с значительным количеством обрабатываемых полей, где создались благоприятные условия для обитания многих степных видов птиц. Регулярно отмечаются скопления значительного числа особей *стрепета* и *дрофы*. Численность последней в весенний период может достигать 80–150 пар, однако случаи их гнездования редки. *Стрепет* повсеместно гнездится с высокой плотностью.

«**Северная зона Волгоградского водохранилища**» (85000 га). КОТР лежит в пределах трех административных районов области – Воскресенского, Саратовского и Марковского. Создание водохранилища значительно изменило природный облик долины, но на данном участке (в основном на островах, отделившихся от коренного берега) сохранились естественные пойменные ландшафты, включающие ивняки, осокорники, дубравы, заливные и остепненные луга, песчаные отмели. Здесь гнездятся многие редкие виды птиц: *огарь*, *скопа*, *европейский тювик*, отмечена одна из самых высоких плотностей *орлана-белохвоста* в долине р. Волга. Ключевая территория лежит на одном из важнейших миграционных путей хищных птиц. В весенний период численность мигрирующих хищников оценивается в 5000 особей, а осенью их количество

возрастает до 10000 особей. Наиболее массовыми мигрантами являются обыкновенный канюк, коршун и ястреб-перепелятник. Северная зона водохранилища является важной точкой остановки на осенней миграции для нескольких видов водоплавающих птиц. Преобладает кряква, отдельные скопления которой достигают 20 и более тысяч особей, и нырковые утки (хохла-тая и морская чернети, обыкновенный гоголь), величина совместных скоплений которых иногда достигает от 3000 до 20000 птиц.

«**Синие горы**» (15000 га). КОТР находится на границе Озинского района и Республики Казахстан. Ценность территории определяется сохранившимися типчаково-ковыльными и полынно-ромашниковыми степями, занимающими до 60 % участка. Видовое богатство и численность степных птиц весьма велики. Наиболее многочисленны полевой, *белокрылый* и *степной жаворонки*, с высокой плотностью гнездятся *стрепет* и перепел. Сочетание открытых степных пространств с березово-осиновыми колками и обилие корма обеспечивает гнездование многих хищных птиц, среди которых преобладает обыкновенная пустельга. Значительная численность малого суслика благоприятствует гнездованию *степного орла* (до 3–5 пар) и *кураника* (до 10–15 пар), поселения обыкновенного сурка привлекают на гнездовании *могильника* (до 3–5 пар).

«**Сокино**» (30330 га). КОТР занимает пойму р. Медведица в Лысогорском районе. Не менее трети территории покрыто дубравами и заболоченными ольшаниками в пойме реки. Леса перемежаются суходольными и заливными сенокосными лугами, составляющими не более 10 % от общей площади КОТР. Обрабатываемые поля и пастбища, неудобные для сельскохозяйственного использования земли, занимают более половины территории. Сочетание мало нарушенных и труднодоступных лесных биотопов и открытых пространств обуславливает значительное видовое богатство гнездящихся хищных птиц. На гнездовании отмечены обыкновенный канюк, черный коршун, *обыкновенный осоед*, луговой лунь, болотный лунь, перепелятник, чеглок, обыкновенная пустельга, *орел-карлик*. Регулярно встречаются в летний период *скопа* и *орлан-белохвост*.

«**Степь в окрестности с. Зеленый Дол**» (9600 га). КОТР располагается в Энгельском районе на хорошо сохранившемся участке типчаково-ковыльной степи. Несмотря на близость к гг. Саратову и Энгельсу, на данном участке практически в первозданном виде сохранились участки типчаково-ковыльной степи, ранее покрывавшей всю территорию северного Заволжья. Здесь обитает большое число видов орнитологического степного комплекса: полевой и *степной жаворонки*, перепел, серая куропатка, относительно значительна по численности популяция *стрепета*. Наличие древесной растительности в полесозащитных полосах обуславливает разнообразие хищных птиц. Здесь гнездятся *орел-карлик*, болотный и луговой луны, обыкновенная пустельга, кобчик. Во время пролета на небольшом временном весеннем водоеме на севере участка встречаются некоторые редкие для области кулики: большой улит, шеголь, мородунка; есть сведения о наличии здесь в гнездовое время *большого веретенника* и *большого кроншнепа*.

«**Утес Степана Разина**» (35050 га). КОТР занимает южную часть Красноармейского района на берегу р. Волга на восточном склоне Приволжской возвышен-

ности. Удаленность от населенных пунктов и сложный рельеф определяют малую антропогенную трансформацию территории, а высокая мозаичность ландшафта при достаточной площади ведущих биоценозов обуславливают высокий уровень биоразнообразия птиц. Открытые биотопы, мало затронутые хозяйственной деятельностью человека, занимают до половины площади КОТР. Все это благоприятствует гнездованию большого числа хищных птиц. Здесь встречаются: *обыкновенный осоед* (12–15 пар), *обыкновенный канюк* (12–17 пар), *обыкновенная пустельга* (10–14 пар), *луговой лунь* (4–6 пар), *орел-карлик* (3–5 пар).

«**Хвалынский национальный парк**» (25500 га) располагается в Хвалынском районе и занимает крупные лесные массивы из дубрав и боров, некоторые из которых располагаются на меловых горах. Достаточно благоприятные естественные условия и сравнительно невысокий антропогенный пресс обеспечивают обитание здесь многих видов птиц, включая хищных. Благоприятная кормовая база в виде высокой численности сурка обеспечивает существование *могильника*. Относительно высокой численности здесь достигают *обыкновенный канюк*, *луговой лунь*, *обыкновенная пустельга*, *обыкновенный осоед*, *орел-карлик*; иногда встречается *змеея*.

«**Чербаевская пойма**» (10800 га). КОТР лежит на границе Волгоградской и Саратовской областей и занимает пойменный участок Волгоградского водохранилища. Основными биотопами являются стоячие пресные водоемы, реки и ручьи; заросли тростника, рогоза и ивняка; песчаные дюны, пляжи и косы; пойменные леса. К территории приурочены места гнездования *большой белой цапли*; в послегнездовой и миграционный периоды в пойме ежегодно образуются значительные скопления неразмножающихся особей этого вида (до 200 и более особей). Гнездятся несколько редких видов птиц: *серощекая поганка* (5–7 пар), *лебедь-шипун* (3–5 пар), *орлан-белохвост* (5–6 пар), *пастушок* (30–50 пар), *кулик-сорока* (10–15 пар), *морозунка* (3–7 пар). В негнездовой период образуются значительные негнездовые скопления *черноголовых хохотунов* (200–300 особей). В пределах КОТР происходит соединение двух пролетных путей водоплавающих птиц. В период осенних миграций отмечается большое видовое разнообразие гусеобразных. Образуются скопления до 25000 особей, среди которых наибольшая численность отмечена у *кряквы* (8000–14000 особей) и нескольких видов нырковых уток (4000–10000 особей): *хохлатой* и *морской чернетей*, *обыкновенного гоголя*. В последние годы значительно увеличилась численность большого баклана.

«**Черкасский заказник**» (60000 га). КОТР располагается в Вольском районе. Более половины территории занято сельскохозяйственными полями и пастбищами. Древесная растительность представлена обширными малоиспользуемыми лесными массивами, среди которых наиболее распространены дубравы с примесью березы, осины и липы. До 5 % процентов террито-

рии занято хвойными породами. Расположенные среди лесных массивов ковыльные степи и разнотравно-злаковые луга создают характерную мозаичность ландшафта, которая благоприятствует обитанию многих видов птиц. Высокой численности достигают *обыкновенный канюк*, *обыкновенная пустельга*, *луговой лунь*, *обыкновенный осоед*, чеглок. Имеются данные о присутствии глухаря, известны достоверные факты гнездования *дрофы*, возможно гнездование *беркута*. В зимний период около павших животных собирается значительное количество *орланов-белохвостов* (до 20 особей).

В дальнейшем планируется выявление других КОТР международного значения. К их числу отнесены окрестности с. Полтавка Самойловского района (около 2000 га), пойма р. Медведица у с. Урицкое в Лысогорском районе (24000 га), пойма р. Хопер в Ртищевском районе (около 30000 га), Михайловский заказник на территории Воскресенского района (18000 га), Тепловское лесничество в Вольском районе (40000 га), Балка Яблоня в пределах Ершовского района (4800 га), Перелобский заказник (37500 га). В настоящее время необходимо сосредоточить усилия на обследовании северных районов региона, где существуют наиболее благоприятные условия для гнездования *могильника*, *большого подорлика*, *балобана*, дупеля и коростеля. Перспективным также будет являться выделение КОТР в заволжских степных районах, в которых сосредоточена основная часть российской популяции *дрофы*, а также приурочены поселения *степной туркушки* и *стрепета*. Особое внимание предлагается уделить поиску мест размножения *савки*, *белоглазой чернети*, *степного луня*, *степной пустельги* и *кречетки*. Важным направлением данных работ является также выявление миграционных коридоров и инвентаризация территорий, на которых образуются скопления пролетных птиц. В ходе предварительных исследований и накопленных материалов в регионе необходимо выделение еще не менее 10–15 КОТР международного значения [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов: Изд-во Торг.-пром. палаты Сарат. обл., 2006. 528 с.
2. Красная книга Российской Федерации. Животные. М.: Астрель, 2001. 908 с.
3. Ключевые орнитологические территории России. Т. 1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М., 2000. 702 с.
4. Антончиков А.Н., Пискунов В.В. Саратовская область // Ключевые орнитологические территории России. Т. 1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М., 2000. С. 458–462.
5. Шляхтин Г.В., Захаров В.М., Аникин В.В., Беляченко А.В., Березуцкий М.А., Волков Ю.В. и др. Биоразнообразие и охрана природы в Саратовской области: эколого-просветительская серия для населения: в 4 кн. Кн. 2. Особо охраняемые природные территории – как рефугиумы для сохранения биологического разнообразия. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2010. 156 с.

Поступила в редакцию 20 июня 2017 г.

Шляхтин Геннадий Викторович, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор, декан биологического факультета, зав. кафедрой морфологии и экологии животных, e-mail: biofac@sgu.ru

UDC 582.2[502:598.2](470.44)

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1052-1056

IMPORTANT BIRD AREAS OF THE SARATOV PROVINCE AND THEIR IMPORTANCE FOR THE CONSERVATION OF POPULATIONS OF RARE AND ENDANGERED BIRD SPECIES OF RUSSIA

© G.V. Shlyakhtin

Saratov Chernyshevsky State University
83 Astrakhanskaya St., Saratov, Russian Federation, 410012
E-mail: biofac@sgu.ru

A brief description of the important ornithological territories of the Saratov province with an indication of the species composition of native bird species including rare and transitional species is given. In italics, bird species listed in the Red Data Book of the Saratov province [1], in bold italics – in the Red Data Book of the Russian Federation [2].

Keywords: important bird areas; Saratov province; rare species of birds

REFERENCES

1. *Krasnaya kniga Saratovskoy oblasti: Griby. Lishayniki. Rasteniya. Zhivotnye* [Red Data Book of the Saratov Province: Plants, Mushrooms, Lichens. Animals]. Saratov, Commercial and Industrial Chamber of Saratov Province Publ., 2006, 528 p. (In Russian).
2. *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii. Zhivotnye* [Red Data Book of the Russian Federation. Animals]. Moscow, Astrel Publ., 2001, 908 p. (In Russian).
3. *Klyucheveye ornitologicheskie territorii Rossii. T. 1. Klyucheveye ornitologicheskie territorii mezhdunarodnogo znacheniya v Evropeyskoy Rossii* [Important Ornithological Territories of Russia. Vol. 1. Important Ornithological Territories of International Importance of European Russia]. Moscow, 2000, 702 p. (In Russian).
4. Antonchikov A.N., Piskunov V.V. Saratovskaya oblast' [Saratov province]. *Klyucheveye ornitologicheskie territorii Rossii. T. 1. Klyucheveye ornitologicheskie territorii mezhdunarodnogo znacheniya v Evropeyskoy Rossii* [Important Ornithological Territories of Russia. Vol. 1. Important Ornithological Territories of International Importance of European Russia]. Moscow, 2000, pp. 458-462. (In Russian).
5. Shlyakhtin G.V., Zakharov V.M., Anikin V.V., Belyachenko A.V., Berezutskiy M.A., Volkov Yu.V. et al. *Bioraznoobrazie i okhrana prirody v Saratovskoy oblasti: ekologo-prosvetitel'skaya seriya dlya naseleniya: v 4 kn. Kn. 2. Osobo okhranyaemye prirodnye territorii – kak refugiumy dlya sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya* [Biodiversity and Nature Conservation in the Saratov Province: an Ecological and Educational Series for the Population: in 4 Books. Book 2. Specially Protected Natural Areas as Refugiums for Biological Diversity Conservation]. Saratov, Saratov State University Publ., 2010, 156 p. (In Russian).

Received 20 June 2017

Shlyakhtin Gennady Viktorovich, Saratov Chernyshevsky State University, Saratov, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor, Dean of Biology Faculty, Head of Morphology and Ecology of Animals Department, e-mail: biofac@sgu.ru

Для цитирования: Шляхтин Г.В. Ключевые орнитологические территории Саратовской области и их значение для сохранения популяций редких и исчезающих видов птиц России // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1052-1056. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1052-1056

For citation: Shlyakhtin G.V. Klyucheveye ornitologicheskie territorii Saratovskoy oblasti i ikh znachenie dlya sokhraneniya populyatsiy redkikh i ischezayushchikh vidov ptits Rossii [Important bird areas of the Saratov province and their importance for the conservation of populations of rare and endangered bird species of Russia]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennyye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1052-1056. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1052-1056 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 598.115+551.794 (234.853)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1057-1060

УЗОРЧАТЫЙ ПОЛОЗ *ELAPHE DIONE* (PALLAS, 1773) НА ЮЖНОМ УРАЛЕ – ГОЛОЦЕНОВАЯ ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

© Т.И. Яковлева¹⁾, А.Г. Яковлев^{2,3)}

¹⁾ Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы
450000, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3а
E-mail: tiy2@yandex.ru

²⁾ Башкирский государственный университет
450076, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

³⁾ Институт геологии Уфимского научного центра РАН
450077, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, 16/2
E-mail: a_jakovlev@mail.ru

Приведен обзор по распространению редкого для Южного Урала вида – узорчатого полоза *Elaphe dione* (Pallas, 1773). Прослежена голоценовая история вида на Южном Урале, установлена актуальность ранее опубликованных материалов, приводятся достоверные данные и новые находки этого вида на территории Южного Урала. Показано, что узорчатый полоз встречался и был редок на Южном Урале в раннем и среднем голоцене, в настоящее время достоверное обитание вида установлено на хр. Шайтан-Тау и хр. Ирландык. Обнаружено новое местонахождение узорчатого полоза в долине р. Сакмара около д. Янтышево (Хайбуллинский район Республики Башкортостан).

Ключевые слова: узорчатый полоз *Elaphe dione* (Pallas, 1773); голоцен; Южный Урал

Современный ареал узорчатого полоза *Elaphe dione* (Pallas, 1773) простирается от Левобережной Украины и Закавказья через Волго-Уральское междуречье, Среднюю Азию и Казахстан до Приморья, Кореи и Северного Китая [1]. В Волжско-Камском крае вид известен с территории Республики Башкортостан, Оренбургской, Самарской, Саратовской и Ульяновской областей [2].

По территории Южного Урала проходит северная граница ареала узорчатого полоза, и здесь он является редким видом, включенным в региональную Красную книгу Республики Башкортостан [3]. В разных литературных источниках приводятся данные по распространению узорчатого полоза, которые в настоящее время требуют проверки. Цель данной работы: показать на палеонтологическом материале голоценовую историю узорчатого полоза на Южном Урале; установить первоисточники с данными по распространению полоза на Южном Урале, которые использовались в более поздних работах, и представить новые сведения по распространению узорчатого полоза на Южном Урале.

Местонахождения ископаемых остатков мелких позвоночных, которые содержат остатки узорчатого полоза, достаточно редки.

В Восточной Европе плиоценовые остатки узорчатого полоза обнаружены в местонахождении Котловина на берегу оз. Ялпуг у с. Котовина Ренийского района Одесской области Украины; раннеплейстоценовые остатки определены из местонахождения Березовка, долина р. Теша, у д. Березовка Арзамасского района Нижегородской области и в местонахождении Козий овраг, долина р. Тихая Сосна, около с. Коротоляк Острогожского района Воронежской области [4]. Поздне-

голоценовые остатки узорчатого полоза описаны из отложений пещеры Вованова в Ставропольском районе Самарской области, на территории Национального парка «Самарская Лука» [5].

На территории Южного Урала костные остатки узорчатого полоза тоже достаточно редки. В настоящее время единичные находки известны из отложений раннего и среднего голоцена пещеры Байслан-Таш [6], расположенной на р. Белая (Мелеузовский район Республики Башкортостан) и из пещерного местонахождения Иманай 1, находящегося в междуречье р. Нугуш и р. Белая недалеко от пос. Нугуш Мелеузовского района Республики Башкортостан. В местонахождении Иманай 1 туловищные позвонки узорчатого полоза определены из верхнего литологического слоя, время накопления которого представляется в интервале поздний неоплейстоцен – голоцен [7].

Таким образом, остатки узорчатого полоза на Южном Урале известны только из двух местонахождений, всего в настоящее время в регионе изучено 26 местонахождений, содержащих остатки пресмыкающихся. Кости узорчатого полоза характерны для раннего и среднего голоцена. Местонахождения приурочены к долинам рек Нугуш и Белая в горной части Южного Урала. Во всех местонахождениях с остатками узорчатого полоза отсутствующая фауна мелких млекопитающих имела степной или лесостепной облик.

Современное распространение узорчатого полоза на Южном Урале изучено недостаточно подробно. Первое предположение об обитании узорчатого полоза на Южном Урале сделал В.И. Гаранин в книге «Животный мир Башкирии»: «... в южных районах, в част-

ности Ишимбайском, возможны находки узорчатого полоза» [8, с. 258]. Позже В.И. Гаранин об узорчатом полозе пишет: «По сведениям, подлежащим проверке, эта змея встречается в Кугарчинском р-не Башкирской АССР, по р. Белой» [9, с. 87]. Территориально – это широтное течение р. Белая в горной части. В.И. Гаранин не указывает источник информации и конкретные точки встреч полозов. Первое упоминание о встрече этой редкой змеи на территории Южного Урала принадлежит А.В. Бурзянцеву [10], который обнаружил полоза в долине р. Сакмара (хр. Шайтан-Тау). В Красной книге БАССР указывается: «Находили его в Ишимбаевском районе на скалах по р. Нугуш» [11, с. 161], и также не приведены точки и источник информации. В книге «Животный мир Башкортостана» об узорчатом полозе, кроме ранее опубликованных материалов, сообщается: «...его встречали на скалах по р. Нугуш в Мелеузовском районе...» [12, с. 222]. Необходимо отметить, что мы с 1976 г. эпизодически с мая по сентябрь посещали р. Нугуш и р. Белая в пределах указанных районов и не встретили узорчатого полоза.

В 2001 г. узорчатый полоз был пойман местными жителями возле с. Комсомол в северной части хр. Ирэндык [13]. В более поздних работах, где упоминается узорчатый полоз, вышеперечисленные данные комбинируются и повторяются. В 2014 г. узорчатый полоз был встречен в Зиачуринском районе Республики Башкортостан на границе с заповедником «Шайтан-Тау» [14].

Новыми и достоверными данными, сопровождаемыми фотоматериалами и проверенными авторами, является обнаружение узорчатого полоза в июле 2015 г. на левом берегу р. Сакмара в 3 км выше по течению от д. Янтышево Хайбуллинского района Республики Башкортостан. В июле–августе 2016 г. узорчатого полоза наблюдали там же неоднократно (авторы статьи благодарят Р.Р. Тавлыкаева, методиста Дома детского творчества с. Акъяр, и А.Р. Байгужину, учителя СОШ с. Акъяр, за предоставленную информацию).

Таким образом, можно предположить, что в настоящее время узорчатый полоз встречается на южной оконечности гор Южного Урала – хр. Шайтан-Тау и в долине р. Сакмара (Зиачуринский и Хайбуллинский районы) и на хр. Ирэндык (Баймакский район).

Литературные данные по нахождению полоза в долинах р. Нугуш и р. Белая в горной части их течения в настоящее время не подтверждаются.

В раннем и среднем голоцене (примерно от 10 до 2,6 тыс. лет назад) узорчатый полоз обитал в долинах р. Нугуш и р. Белая, но природные условия отличались от современных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ананьева Н.Б., Боркин Л.Я., Даревский И.С., Орлов Н.Л.* Земноводные и пресмыкающиеся. Энциклопедия природы России. М.: ABF, 1998. 576 с.
2. *Бакиев А.Г., Гаранин В.И., Литвинов Н.А., Павлов А.В., Ратников В.Ю.* Змеи Волжско-Камского края. Самара: Изд-во Самар. науч. центра РАН, 2004. 192 с.
3. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 2. Животные / отв. ред. Б.М. Чирков. Уфа: Информреклама, 2014. 244 с.
4. *Ратников В.Ю.* Позднекайнозойские земноводные и чешуйчатые пресмыкающиеся Восточно-Европейской равнины // Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета. 2002. Вып. 10. С. 138.
5. *Яковлев А.Г., Яковлева Т.И., Бакиев А.Г., Горелов А.Р.* Пресмыкающиеся и млекопитающие из голоценовых местонахождений на Самарской Луке. Сообщение 1. Пещера Вованова // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15. № 3 (1). С. 164-168.
6. *Danukalova G., Osipova E., Yakovlev A., Yakovleva T.* Biostratigraphical characteristic of the Holocene deposits of the Southern Urals // Quaternary International. 2014. V. 328-329. P. 244-263.
7. *Яковлев А.Г., Яковлева Т.И., Гимранов Д.О.* Мелкие позвоночные (земноводные, пресмыкающиеся и млекопитающие) из местонахождения Иманай 1 (Южный Урал) // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий: материалы и доклады 11 межрегион. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию Ин-та геологии УНЦ РАН. Уфа, 2016. С. 81-83.
8. Животный мир Башкирии / под ред. П.А. Положенцева, Е.В. Кучерова, М.Г. Баянова. Уфа: Башкир. кн. изд-во, 1977. 344 с.
9. *Гаранин В.И.* Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края. М.: Наука, 1983. 175 с.
10. Бурзянцев А.В. Встречи редких позвоночных животных в долине Сакмары // Вопросы экологии животных Южного Урала. Уфа: 1984. Вып. 2. С. 45-48 / Башкирский государственный университет. Рук. деп. в ВИНТИ, № 3842-84.
11. Красная книга Башкирской АССР. Редкие растения и животные. Проблемы их охраны / отв. ред. Е.В. Кучеров. Уфа: Башкир. кн. изд-во, 1984. 200 с.
12. Животный мир Башкортостана / под ред. М.Г. Баянова. Уфа: Китап, 1995. 312 с.
13. *Хайбуллин В.Ф.* К офидиофауне Республики Башкортостан // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии. 2004. Вып. 7. С. 155-156.
14. *Хусаинов А.Ф., Ишбирдин А.Р.* О встрече узорчатого полоза *Elaphe diene Pallas, 1773* в Башкирии // Редкие и исчезающие виды животных и растений Республики Башкортостан: материалы ведения Красной книги Республики Башкортостан за 2017 год (март). Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. Вып. 15. С. 62-65.

Поступила в редакцию 26 мая 2017 г.

Яковлева Татьяна Ивановна, Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент кафедры биоэкологии и биологического образования, e-mail: tiy2@yandex.ru

Яковлев Анатолий Германович, Башкирский государственный университет, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и зоологии Биологического факультета; Институт геологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация, ведущий научный сотрудник лаборатории геологии кайнозоя, e-mail: a_jakovlev@mail.ru

UDC 598.115+551.794 (234.853)
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1057-1060

STEPPE RATSNAKE *ELAPHE DIONE* (PALLAS, 1773) IN THE SOUTHERN URALS – HOLOCENE HISTORY AND MODERN DISTRIBUTION

© T.I. Yakovleva¹⁾, A.G. Yakovlev^{2,3)}

¹⁾ Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla
3a Oktyabrskoy Revolution St., Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, 450000
E-mail: tiy2@yandex.ru

²⁾ Bashkir State University
32 Zeki Velidi St., Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, 450076

³⁾ Institute of Geology of Ufimian Scientific Centre of RAS
16/2 Karl Marx St., Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, 450077
E-mail: a_jakovlev@mail.ru

An overview on distribution of rare for the Southern Urals species – the steppes ratsnake *Elaphe dione* (Pallas, 1773) is given. The Holocene history of the species in the Southern Urals is traced. The relevance of previously published materials is established. A reliable data and new findings of this species in the Southern Urals are shown. It is demonstrated that steppes ratsnake inhabited the Southern Urals in the early and middle Holocene and was rare, at present reliable habitat of the species is established on the Shaitan-Tau and Irendyk Ridges. New locality of steppes ratsnake was found in river-valley of Sakmara river near the village of Yantyshevo (Khaybullinsky district of the Republic of Bashkortostan).

Keywords: steppes ratsnake *Elaphe dione* (Pallas, 1773); Holocene; Southern Urals

REFERENCES

1. Ananeva N.B., Borkin L.Ya., Darevskiy I.S., Orlov N.L. *Zemnovodnye i presmykayushchiesya. Entsiklopediya prirody Rossii* [Amphibians and Reptiles. Encyclopedia of the Russian Nature]. Moscow, ABF Publ., 1998, 576 p. (In Russian).
2. Bakiev A.G., Garanin V.I., Litvinov N.A., Pavlov A.V., Ratnikov V.Yu. *Zmei Volzhsko-Kamskogo kraya* [Snakes of the Volga-Kama Region]. Samara, Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences Publ., 2004, 192 p. (In Russian).
3. Chirkov B.M. (executive ed.). *Krasnaya kniga Respubliki Bashkortostan. T. 2. Zhivotnye* [Red Data Book of the Republic of Bashkortostan. Vol. 2. Animals]. Ufa, Informreklama Publ., 2014, 244 p. (In Russian).
4. Ratnikov V.Yu. Pozdnekaynozoyeskie zemnovodnye i cheshuchatye presmykayushchiesya Vostochno-Evropeyskoy ravniny [Late Cainozoic amphibian and scumose reptiles of the East European Plain]. *Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta geologii Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta – Proceedings of the Scientific Research Institute of Geology of the Voronezh State University*, 2002, no. 10, p. 138. (In Russian).
5. Yakovlev A.G., Yakovleva T.I., Bakiev A.G., Gorelov A.R. Presmykayushchiesya i mlekopitayushchie iz golotsenovykh mestonakhzhdeniy na Samarskoy Luke. Soobshchenie 1. Peshchera Vovanova [Reptiles and mammals from holocene localities of Samarskaya Luka. The report 1. The cave of Vovanova]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk – Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2013, vol. 15, no. 3 (1), pp. 164-168. (In Russian).
6. Danukalova G., Osipova E., Yakovlev A., Yakovleva T. Biostratigraphical characteristic of the Holocene deposits of the Southern Urals. *Quaternary International*, 2014, vol. 328-329, pp. 244-263.
7. Yakovlev A.G., Yakovleva T.I., Gimranov D.O. Melkie pozvonochnye (zemnovodnye, presmykayushchiesya i mlekopitayushchie) iz mestonakhzhdeniya Imanay 1 (Yuzhnyy Ural) [Small vertebrates (amphibians, reptiles and mammals) from the site of Imanay 1 (Southern Urals)]. *Materialy i doklady 11 mezhregional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 65-letiyu Instituta geologii UNTs RAN «Geologiya, poleznye iskopaemye i problemy geoekologii Bashkortostana, Urala i sopredel'nykh territoriy»* [Proceedings and Reports of 11th Interregional Scientific and Practical Conference Dedicated to the 65th Anniversary of the Institute of Geology RAS “Geology, Minerals and Geoecology Problems of Bashkortostan, the Urals and Adjacent Territories”]. Ufa, 2016, pp. 81-83. (In Russian).
8. Polozhentsev P.A., Kucherov E.V., Bayanov M.G. (eds.). *Zhivotnyy mir Bashkirii* [Animal World of Bashkiria]. Ufa, Bashkir Book Publisher, 1977, 344 p. (In Russian).
9. Garanin V.I. *Zemnovodnye i presmykayushchiesya Volzhsko-Kamskogo kraya* [Amphibians and Reptiles of the Volga-Kama Region]. Moscow, Nauka Publ., 1983, 175 p. (In Russian).
10. Burzyantsev A.V. Vstrechi redkikh pozvonochnykh zhivotnykh v doline Sakmary [Encounters with rare vertebrates in river-valley of Sakmara]. *Voprosy ekologiy zhivotnykh Yuzhnogo Urala* [Questions of Southern Urals Animal Ecology]. Ufa, 1984, no. 2, pp. 45-48. (In Russian).
11. Kucherov E.V. (executive ed.). *Krasnaya kniga Bashkirskoy ASSR. Redkie rasteniya i zhivotnye. Problemy ikh okhrany* [Red Book of the Bashkir ASSR. Rare Plants and Animals. Problems of Their Protection]. Ufa, Bashkir Book Publisher, 1984, 200 p. (In Russian).
12. Bayanov M.G. (ed.). *Zhivotnyy mir Bashkortostana* [Animal World of Bashkortostan]. Ufa, Kitap Publ., 1995, 312 p. (In Russian).

13. Khabibullin V.F. К офидофауне Республики Башкортостан [To the official ophidiophana of the Republic of Bashkortostan]. *Aktual'nye problemy gerpetologii i toksinologii – Relevant Problems of Herpetology and Toxinology*, 2004, no. 7, pp. 155-156. (In Russian).
14. Khusainov A.F., Ishbirdin A.R. О встрече узорчатого полоза *Elaphe dione* Pallas, 1773 в Башкирии [On locating stepper ratsnake *Elaphe dione* Pallas, 1773 in Bashkiria]. *Materialy vedeniya Krasnoy knigi Respubliki Bashkortostan za 2017 god (mart) «Redkie i ischezayushchie vidy zhivotnykh i rasteniy Respubliki Bashkortostan»* [Proceedings of the Red Book of the Republic of Bashkortostan for 2017 (March) “Rare and endangered species of animals and plants of the Republic of Bashkortostan”]. Ufa, Editorial-Publishing centre of Bashkir State University, 2017, no. 15, pp. 62-65. (In Russian).

Received 26 May 2017

Yakovleva Tatiana Ivanovna, Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor of Bioecology and Biological Education Department, e-mail: tiy2@yandex.ru

Yakovlev Anatoliy Germanovich, Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor of Human Physiology and Zoology Department of Biology Faculty; Institute of Geology of the Ufimian Scientific Centre of RAS, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, Leading Research Worker of Cainozoe Geology Laboratory, e-mail: a_jakovlev@mail.ru

Для цитирования: Яковлева Т.И., Яковлев А.Г. Узорчатый полоз *Elaphe dione* (Pallas, 1773) на Южном Урале – голоценовая история и современное распространение // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1057-1060. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1057-1060

For citation: Yakovleva T.I., Yakovlev A.G. Uzorchatyy poloz *Elaphe dione* (Pallas, 1773) na Yuzhnom Urале – golotsenovaya istoriya i sovremennoe rasprostraneniye [Steppes ratsnake *Elaphe dione* (Pallas, 1773) in the Southern Urals – Holocene history and modern distribution]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1057-1060. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1057-1060 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 620.193
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1061-1065

ИЗУЧЕНИЕ КОРРОЗИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ МЕДИ М1 В 0,1 М ИЗОПРОПАНОЛЬНЫХ РАСТВОРАХ ХЛОРОВОДОРОДА В УСЛОВИЯХ ВНЕШНЕЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

© Г.Г. Бердникова, И.А. Шкарбунова

Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
E-mail: berdnikova.gg@mail.ru

Изучено влияние поляризации ($\pm 0,05$; $\pm 0,10$; $\pm 0,15$ В от потенциала коррозии) на массовые потери медного электрода в 0,1 М изопропанольном растворе хлороводорода; получена зависимость коррозионных потерь меди от времени экспозиции образца (2–6 ч, в ряде случаев 0,5–6 ч); проведен химический анализ коррозионной среды после экспозиции образцов на содержание катионов меди (II).

Ключевые слова: электрохимическая коррозия; поляризация электрода; аномальное растворение; эффективный заряд ионов

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

Одним из предметов исследований последних десятилетий являются процессы, происходящие в водно-органических и неводных средах, что связано с внедрением органических растворителей в современную технику. Во многих случаях это позволяет упрощать технологию производства, значительно улучшает качество продукции, позволяет существенно снизить энергозатраты в гидрометаллургии некоторых металлов, в т. ч. и меди.

Исследование кинетических закономерностей растворения металлов в условиях наложения внешнего тока необходимо для совершенствования таких практически важных разделов электрохимии, как гальванотехника, химические источники тока, рафинирование металлов, электрохимическая обработка металлов, а также для более полного понимания процессов, происходящих при коррозии и катодной защите металлов. В связи с этим несомненный интерес представляет изучение закономерностей коррозионного поведения металлов в неводных средах в условиях внешней поляризации.

Целью данной работы является исследование особенностей коррозионного поведения меди в разбавленном изопропанольном растворе хлороводорода при наложении катодного и анодного потенциала вблизи потенциала коррозии как функции времени экспозиции электрода.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Исследовалась медь марки М1 (99,94 % Cu), рабочий раствор состава $u\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH} + 0,1$ М HCl готовили насыщением спирта сухим хлороводородом, получаемым с использованием H_2SO_4 и NaCl, квалификации «х.ч.». Концентрацию HCl определяли титрованием

щелочью в присутствии фенолфталеина, предварительно разбавленных водой проб.

Электрохимические измерения проводились потенциостатическим методом на медном дисковом электроде, впрессованном во фторопласт (потенциостат П5827М, шаг потенциала 20 мВ) по известной методике. Токи, проходящие через систему, регистрировались миллиамперметром М-2020 (класс точности 2). Исследования проводились в трехэлектродной ячейке из стекла «Пирекс» с разделенным анодным и катодным пространством. Электроды сравнения – хлоридсеребряный, вспомогательный – платиновый. Все измеренные потенциалы пересчитаны на шкалу нормального водного водородного электрода.

Определение скорости коррозии проводилось гравиметрическим методом при температуре 20 °С и потенциале коррозии, а также поляризации в катодную область на $\pm 0,05$; $\pm 0,10$; $\pm 0,15$ В от равновесного потенциала на навинчивающемся медном электроде цилиндрической формы, который предварительно тщательно зачищали на шлифовальном круге и обезжиривали ацетоном. Потери массы определяли путем взвешивания на аналитических весах 2-го класса модели ВЛР-М с точностью $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ г до и после опыта. Время экспозиции составляло 2–6 ч, для +0,05 В – 0,5–6 ч. Скорость коррозии ($K_{\text{мас}}$) пересчитывали на электрические единицы для сопоставления со скоростью электрохимической коррозии, используя электрохимический эквивалент k , равный для меди в хлоридных средах 2,3881: $I_{\text{кор}} = K_{\text{мас}}/k$, где $k = m_z/F$.

Содержание меди (II) в растворе определяли титрованием трилоном Б в присутствии мурексида. Титр трилона Б по меди устанавливали по стандартному раствору, содержащему 1 мг меди в 1 мл. Раствор готовили посредством растворения точной навески меди марки М1 в концентрированной азотной кислоте и доведении полученного раствора до заданного объема дистиллированной водой.

Эффективный заряд переходящих в раствор ионов в условиях анодной поляризации определяли кулонометрически с использованием медного кулонометра и рассчитывали по формуле:

$$Z_{\text{эф}}^* = \frac{2m_{\text{Cu}}^{\text{кул}}}{m_{\text{Cu}}^{\text{р-р}}},$$

где $Z_{\text{эф}}^*$ – эффективный заряд иона; $m_{\text{Cu}}^{\text{кул}}$ – привес медного кулонометра, г; $m_{\text{Cu}}^{\text{р-р}}$ – потери рабочего электрода, г.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С целью выяснения механизма коррозионного разрушения меди в исследуемой среде были проведены электрохимические и коррозионные испытания на навинчивающемся электроде марки М1 при комнатной температуре как функции времени экспозиции образца в коррозионной среде при потенциале коррозии и в условиях наложения поляризации вблизи коррозионного потенциала ($0 \pm 0,15$ В).

Анализ катодной и анодной поляризационных кривых, полученных в 0,1 М изопропанольном растворе HCl при 20 °С на неподвижном медном электроде показывает, что электрохимическое растворение металла не ограничено диффузией кислорода к поверхности. Скорость электрохимического растворения, определенная по пересечению начальных участков анодной и катодной поляризационных кривых, составляет 0,06 А/м², что существенно ниже предельного тока катодной реакции восстановления (0,72 А/м²).

Коррозионные испытания при потенциале коррозии и в условиях поляризации электрода на 0,05, 0,10 и 0,15 В в область катодных потенциалов получены для времени экспозиции образцов 2, 4 и 6 ч. Коррозионные потери в г/(м²·ч) были пересчитаны на токовые единицы ($i_{\text{кор}}$) и внесены в табл. 1.

Экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что скорость коррозии в токовых единицах во всей изученной области потенциалов и времени испытания образца существенно выше скорости электрохимической коррозии ($i_{\text{эх}}$). Поскольку электрохимические измерения проводятся достаточно быстро (~15 мин.) по сравнению с коррозионными испытаниями (от 2 до 6 ч), следовало бы ожидать обратного соотношения между $i_{\text{эх}}$ и $i_{\text{кор}}$, т. к. из литературных данных известно, что коррозия меди в изопропанольных растворах HCl во времени снижается [1–3]. Подобная картина наблюдается как при потенциале свободной коррозии, так и в катодной области потенциалов. Если же в условиях катодной поляризации электрода определять скорость электрохимического растворения меди по продолжению анодной поляризационной кривой в область катодных потенциалов, то последняя должна быть на несколько порядков ниже, чем экспериментально полученная величина.

Из полученных данных (табл. 1) видно, что коррозия меди в исследуемой среде крайне слабо снижается с ростом катодного потенциала, и этот факт вполне согласуется с литературными данными [4–10], полученными ранее для водных сред.

Таблица 1

Зависимость гравиметрической скорости коррозии меди М1 (в токовых единицах) в растворе состава $u\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH} + 0,1$ М HCl при температуре 20 °С от времени экспозиции образца в условиях свободной коррозии и при катодной поляризации электрода

Параметр, А/м ²	Время, ч		
	2	4	6
$i_{\text{кор}}, \Delta E = 0$ В	0,48	0,31	0,64
$i_{\text{кор}}, \Delta E = -0,05$ В	0,24	0,20	0,21
$i_{\text{кор}}, \Delta E = -0,10$ В	0,26	0,24	0,16
$i_{\text{кор}}, \Delta E = -0,15$ В	0,57	0,25	0,17

Согласно законам электрохимической кинетики при смещении электродного потенциала металла в отрицательном направлении, скорость его анодного растворения должна уменьшаться по экспоненциальному закону. Практика показывает, что при катодной поляризации скорость растворения металла иногда оказывается больше, чем принято ожидать. Наблюдаемый эффект связывают обычно с химическим взаимодействием металла с коррозионной средой либо объясняют с привлечением термодинамических закономерностей и теории химического сопряжения анодного и катодного процессов. Действительно, если бы коррозия меди протекала только по формальному электрохимическому механизму, то в области катодных потенциалов никаких коррозионных потерь зафиксировать бы не удалось, в то время как они значительны (табл. 1).

Из данных табл. 1 следует, что в катодной области потенциалов независимо от глубины поляризации, также как и при потенциале коррозии, растворение меди в $u\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH} + 0,1$ М HCl во времени снижается. В [4] было показано, что скорость аномального растворения меди в водных кислых средах сильно изменяется во времени: вначале она велика и положительна, затем уменьшается до нуля и принимает отрицательные значения, и только через 23 ч вновь становится практически равной нулю. Столь специфическое поведение, как полагают в [4], является результатом двух противоположно направленных процессов: растворения меди и катодного осаждения окисленной меди.

Химический анализ коррозионной среды на содержание катионов меди после экспозиции образцов в катодной области потенциалов свидетельствует о достаточно хорошей корреляции с результатами гравиметрических испытаний (табл. 2). Следовательно, продукты коррозии меди хорошо растворимы. Предполагается, что продуктами окисления меди в условиях катодной поляризации являются поверхностные оксиды, которые в кислых средах растворяются, а в нейтральных и щелочных образуют фазовый оксид меди (I) [11]. Растворение меди непосредственно до хлоридных или других комплексов, минуя стадию образования кислородсодержащих соединений, маловероятно, по мнению авторов [11] маловероятно, т. к. скорость аномального растворения меди и в кислых хлоридных и в сульфатных растворах одинакова. Она возрастает с увеличением кислотности раствора [4] и снижается практически до нуля в нейтральных средах из-за образования на поверхности катода оксида Cu_2O .

Таблица 2

Потери массы образца меди М1 ($m \cdot 10^4$, г) по результатам гравиметрических испытаний (числитель) и содержание ионов меди (II) по химическому анализу коррозионной среды (знаменатель) в растворе состава $u\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH} + 0,1 \text{ M HCl}$ как функция времени экспозиции образца и глубины поляризации электрода

ΔE , В	2 часа	4 часа	6 часов
0,00	5,5 / 5,7	8,5 / 8,8	11,0 / 13,0
-0,05	4,5 / 5,6	7,0 / 7,9	10,0 / 9,5
-0,10	3,5 / 4,6	7,4 / 8,9	11,0 / 10,5
-0,15	5,5 / 5,7	8,0 / 8,5	10,0 / 11,4

Таблица 3

Зависимость тока коррозии и эффективного заряда переходящих в раствор ионов меди от поляризации электрода в системе $u\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH} + 0,1 \text{ M HCl}$.
Время экспозиции – 2 часа

Параметр	Глубина поляризации, ΔE , В		
	+0,05	+0,10	+0,15
$i_{\text{корр}}$, А/м ²	0,57	0,50	0,19
$Z_{\text{эф}}$	0,94	1,05	1,16

В области анодных потенциалов коррозионные испытания проводились в течение двух часов. Параллельно гравиметрическим измерениям с помощью медного кулометра были получены эффективные заряды переходящих в раствор ионов. Результаты исследований представлены в табл. 3, анализ которых показывает, что с увеличением глубины анодной поляризации электрода коррозионные потери в токовых единицах удовлетворительно коррелируют с соответствующими величинами скорости анодного растворения. Эффективный заряд переходящих в раствор ионов близок к единице, что согласуется с литературными данными, поскольку медь в хлоридных средах растворяется до одновалентных ионов.

Отметим, что ростом анодного тока величина эффективного заряда ионов также увеличивается, приближаясь к теоретическому значению, однако вблизи потенциала коррозии (+0,05 В) ее значение меньше единицы. Поэтому в настоящей работе более подробно исследовалась скорость коррозии меди во времени именно для данной глубины анодной поляризации электрода. Результаты испытаний приведены в табл. 4, из которой видно, что гравиметрическая скорость коррозии практически постоянна во всем изученном временном интервале, а эффективный заряд переходящих в раствор ионов слабо, но закономерно снижается. Поскольку ионы меди (I) в присутствии кислорода воздуха легко окисляются до двухвалентных ионов, можно предположить, что именно их накопление в коррозионной среде может влиять на результаты испытаний. Даже в случае небольших добавок ионов Cu^{2+} доля реакции репропорционирования (1) достаточно велика, и роль ее тем выше, чем больше концентрация Cu^{2+} в растворе:

Таблица 4

Зависимость гравиметрической скорости коррозии меди М1 (в массовых и токовых единицах) и эффективного заряда переходящих в раствор ионов в системе состава $u\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH} + 0,1 \text{ M HCl}$ при анодной поляризации электрода ($\Delta E = 0,5 \text{ В}$) от времени экспозиции образца. Температура 20 °С

Параметр \ Время, ч	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
	$K_{\text{грав}}$, г/(м ² ·ч)	1,48	1,50	1,36	1,94	1,43	1,31
$i_{\text{корр}}$, А/м ²	0,62	0,6	0,57	0,82	0,60	0,55	0,65
$Z_{\text{эф}}$	1,02	0,95	0,94	0,90	0,86	0,80	0,74



Так, согласно [12] доля неэлектрохимической составляющей (η_x) увеличивается симбатно снижению величины $Z_{\text{эф}}$

$$\eta_x = 1 - Z_{\text{эф}}, \quad (2)$$

что и наблюдается экспериментально в настоящей работе с увеличением концентрации продуктов коррозии и глубины анодной поляризации электрода (табл. 4).

Отметим сложное влияние продуктов растворения меди, в частности, одноименных ионов, в коррозионном процессе. С одной стороны возможно растворение меди до ионов разной валентности (Cu^+ , Cu^{2+}) и образование комплексных ионов с разным числом хлорид-анионов в качестве лигандов, а с другой – возможно непосредственное участие продуктов растворения меди как в катодной реакции восстановления (3), так и в химическом взаимодействии с металлической поверхностью (1) по реакции репропорционирования [13]



Таким образом, анализ экспериментальных результатов указывает на многоаспектное влияние продуктов коррозии при саморастворении медного электрода в 0,1 М изопропанольных растворах хлороводорода, существенная роль которых состоит в непосредственном химическом взаимодействии с поверхностью металла. Последнее обстоятельство необходимо учитывать при проектировании замкнутых систем медного оборудования, эксплуатация которых может привести к накоплению в результате коррозионных процессов ионов двухвалентной меди.

ВЫВОДЫ

1. Изучено влияние поляризации медного электрода вблизи потенциала коррозии ($0 \pm 0,15 \text{ В}$) на коррозионные потери в 0,1 М изопропанольном растворе хлороводорода. Установлено, что скорость коррозии в 0,1 М изопропанольном растворе хлороводорода при потенциале коррозии и в условиях катодной поляризации (ΔE от -0,05 до -0,15 В) снижаются во времени (2–6 ч). В условиях анодной поляризации ($\Delta E = +0,05 \text{ В}$) скорость коррозии меди не зависит от времени экспозиции образца (0,5–6 ч).

2. Исследована коррозионная среда на содержание катионов меди (II) как функция времени экспозиции в 0,1 М изопропанольном растворе хлороводорода. Показана удовлетворительная корреляция результатов гравиметрических испытаний и химического анализа коррозионной среды в условиях катодной поляризации электрода, что свидетельствует о хорошей растворимости продуктов коррозии.

3. Кулонометрическим методом получены величины эффективных зарядов переходящих в раствор ионов меди. Показано, что они приближаются к единице с увеличением глубины анодной поляризации электрода. В случае неглубокой анодной поляризации ($\Delta E = +0,05$ В) величина $Z_{эф} < 1$ и закономерно снижается во времени, что интерпретировано влиянием продуктов ионизации меди.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цыганкова Л.Е., Бердникова Г.Г., Вигдорovich В.И., Машкова Т.П. Анодная ионизация меди в растворах изо- $C_3H_7OH-H_2O-HCl$ // Электрохимия. 1998. Т. 34. № 8. С. 848-854.
2. Бердникова Г.Г., Машкова Т.П., Ермолова Е.Е. Коррозия и электрохимическое поведение меди в системе HCl -пропанол-2- H_2O // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 1997. Т. 2. Вып. 1. С. 12-18.
3. Лаврушкина Н.В., Бердникова Г.Г. Исследование механизма коррозии меди в 0,1 М изопропанольных растворах хлороводорода // Державинские чтения. Сборник трудов института естествознания. Тамбов: ТГУ, 2006. С. 16-17.
4. Крейзер И.В., Тутукина Н.М., Зарцын И.Д., Маршаков И.К. Растворение меди при катодной поляризации в кислых хлоридных средах // Защита металлов. 2002. Т. 38. № 3. С. 261-267.
5. Маршаков А.И., Рыбкина А.А., Чеботарева Н.П. Об эффекте аномального растворения металлов: кинетика растворения железа в кислых сернокислых электролитах при катодной поляризации // Защита металлов. 1997. Т. 33. № 6. С. 590-596.
6. Маршаков И.К., Введенский А.В., Конорашин В.Ю., Боков Г.А. Анодное растворение и селективная коррозия сплавов. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1988. 188 с.
7. Зарцын И.Д., Шугуров А.Е., Маршаков И.К. Парциальные реакции окисления металла и восстановления окислителя при адсорбционно-химическом взаимодействии их компонентов // Защита металлов. 1997. Т. 33. № 5. С. 407-412.
8. Зарцын И.Д., Шугуров А.Е., Маршаков И.К. Аномальное растворение железа как результат химического сопряжения процессов ионизации железа и выделения водорода // Защита металлов. 2001. Т. 37. № 2. С. 159-164.
9. Крейзер И.В., Тутукина Н.М., Зарцын И.Д., Маршаков И.К. Влияние кислорода на растворение меди при катодной поляризации // Защита металлов. 2003. Т. 39. № 1. С. 35-39.
10. Крейзер И.В., Маршаков И.К., Тутукина Н.М., Зарцын И.Д. Парциальные реакции растворения меди при катодной поляризации в кислых средах // Защита металлов. 2004. Т. 40. № 1. С. 28-30.
11. Введенский А.В., Маршаков И.К. Термодинамика и кинетика коррозии меди в разбавленных хлоридных растворах и обессоленной воде // Защита металлов. 1983. Т. 19. № 2. С. 282-287.
12. Вигдорovich В.И., Цыганкова Л.Е. Растворение хрома в кислых спиртовых средах // Защита металлов. 1991. Т. 27. № 1. С. 40-43.
13. Бердникова Г.Г., Дудина Г.В. Влияние одноименных ионов на растворения медного электрода в условиях катодной поляризации в 0,1 М изопропанольных растворах HCl // Сборник научных трудов Института естествознания. Тамбов: ТГУ, 2008. Вып. 1. С. 20-31.

Поступила в редакцию 24 мая 2016 г.

Бердникова Галина Геннадьевна, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, кандидат химических наук, доцент кафедры химии и экологической безопасности, e-mail: berdnikova.gg@mail.ru

Шкарбунова Ирина Александровна, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, магистрант по направлению подготовки «Химия», e-mail: ishkarbunova@mail.ru

UDC 620.193

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1061-1065

STUDY OF CORROSION BEHAVIOUR OF COPPER M1 IN 0.1 M ISOPROPANOL SOLUTION OF HYDROGEN CHLORIDE IN THE CONDITIONS OF EXTERNAL POLARIZATION

© G.G. Berdnikova, I.A. Shkarbunova

Tambov State University named after G.R. Derzhavin

33 Internatsionalnaya St., Tambov, Russian Federation, 392000

E-mail: berdnikova.gg@mail.ru

The influence of the polarization ($\pm 0,05$; $\pm 0,10$; $\pm 0,15$ V from the corrosion potential) on the mass loss of copper electrode in 0.1 M isopropanol solution of hydrogen chloride is studied; the resulting dependence of corrosion losses of copper from the exposure time of the sample (2 to 6 hours, in some cases, about 0.5–6 hours) is received; chemical analysis of the corrosive environment after exposure of samples on the content of cations of copper (II) is carried out.

Keywords: electrochemical corrosion; electrode polarization; anomalous dissolution; effective charge of ions

REFERENCES

1. Tsygankova L.E., Berdnikova G.G., Vigdorovich V.I., Mashkova T.P. Anodnaya ionizatsiya medi v rastvorakh izo-C₃H₇OH-H₂O-HCl [Anodic ionization of copper in solutions izo-C₃H₇OH-H₂O-HCl]. *Elektrokimiya – Russian Journal of Electrochemistry*, 1998, vol. 34, no. 8, pp. 848-854. (In Russian).
2. Berdnikova G.G., Mashkova T.P., Ermolova E.E. Korroziya i elektrokhimicheskoe povedenie medi v sisteme HCl-propanol-2-H₂O [Corrosion and electrochemical behavior of copper in system HCl-Propanol-2-H₂O]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*. Tambov, 1997, vol. 2, no. 1, pp. 12-18. (In Russian).
3. Lavrushkina N.V., Berdnikova G.G. Issledovanie mekhanizma korrozii medi v 0,1 M izopropanol'nykh rastvorakh khlorovodoroda [Mechanism research of copper corrosion in 0.1 M of isopropanol solutions of hydrogen chloride]. *Derzhavinskie cheniya. Sbornik trudov instituta estestvoznaniya* [Derzhavin Readings. A Collection of Works of Natural Science Institute]. Tambov, Tambov State University Publ., 2006, pp. 16-17. (In Russian).
4. Kreyzer I.V., Tutukina N.M., Zartsyn I.D., Marshakov I.K. Rastvorenie medi pri katodnoy polarizatsii v kislykh khloridnykh sredakh [The dissolution of a copper cathode in acidic chloride solutions]. *Zashchita metallov – Protection of Metals*, 2002, vol. 38, no. 3, pp. 261-267. (In Russian).
5. Marshakov A.I., Rybkina A.A., Chebotareva N.P. Ob effekte anomal'nogo rastvoreniya metallov: kinetika rastvoreniya zheleza v kislykh semokislykh elektrolitakh pri katodnoy polarizatsii [To the effect of anomalous dissolution of metals: kinetics of iron dissolution in sulfuric acid electrolytes under cathodic polarization]. *Zashchita metallov – Protection of Metals*, 1997, vol. 33, no. 6, pp. 590-596. (In Russian).
6. Marshakov I.K., Vvedenskiy A.V., Kondrashin V.Yu., Bokov G.A. Anodnoe rastvorenie i selektivnaya korroziya splavov [Anodic Dissolution and Selective Corrosion of Alloys]. Voronezh, Voronezh State University Publ., 1988, pp. 188. (In Russian).
7. Zartsyn I.D., Shugurov A.E., Marshakov I.K. Partzial'nye reaktsii okisleniya metalla i vosstanovleniya okislitelya pri adsorbtionno-khimicheskom vzaimodeystvii ikh komponentov [Partial reactions of the oxidation of metal and the reduction of oxidizer during adsorption-chemical interaction of their components]. *Zashchita metallov – Protection of Metals*, 1997, vol. 33, no. 5, pp. 407-412. (In Russian).
8. Zartsyn I.D., Shugurov A.E., Marshakov I.K. Anomal'noe rastvorenie zheleza kak rezul'tat khimicheskogo sopryazheniya protsessov ionizatsii zheleza i vydeleniya vodoroda [The anomalous dissolution of iron as a result of the chemical conjugation between iron ionization and hydrogen evolution]. *Zashchita metallov – Protection of Metals*, 2001, vol. 37, no. 2, pp. 159-164. (In Russian).
9. Kreyzer I.V., Tutukina N.M., Zartsyn I.D., Marshakov I.K. Vliyanie kisloroda na rastvorenie medi pri katodnoy polarizatsii [The Effect of Oxygen on Copper Dissolution during Cathodic Polarization]. *Zashchita metallov – Protection of Metals*, 2003, vol. 39, no. 1, pp. 35-39. (In Russian).
10. Kreyzer I.V., Marshakov I.K., Tutukina N.M., Zartsyn I.D. Partzial'nye reaktsii rastvoreniya medi pri katodnoy polarizatsii v kislykh sredakh [Partial reactions of copper dissolution under cathodic polarization in acidic media]. *Zashchita metallov – Protection of Metals*, 2004, vol. 40, no. 1, pp. 28-30. (In Russian).
11. Vvedenskiy A.V., Marshakov I.K. Termodinamika i kinetika korrozii medi v razbavlenykh khloridnykh rastvorakh i obessolennoy vode [Physics of heat and kinetics of copper corrosion in tenuous chloride solution and saline-free water]. *Zashchita metallov – Protection of Metals*, 1983, vol. 19, no. 2, pp. 282-287. (In Russian).
12. Vigdorovich V.I., Tsygankova L.E. Rastvorenie khroma v kislykh spirtovykh sredakh [Dissolution of chromium in acid spirit mediums]. *Zashchita metallov – Protection of Metals*, 1991, vol. 27, no. 1, pp. 40-43. (In Russian).
13. Berdnikova G.G., Dudina G.V. Vliyanie odnoimennykh ionov na rastvoreniya mednogo elektroda v usloviyakh katodnoy polarizatsii v 0,1 n izopropanol'nykh rastvorakh HCl [Influence of same ions on solution of copper electrode in the conditions of cathodic polarization in 0.1 n isopropanol solutions HCl]. *Sbornik nauchnykh trudov Instituta estestvoznaniya* [A Collection of Scientific Articles of Natural Science Institute]. Tambov, Tambov State University Publ., 2008, vol. 1, pp. 20-31. (In Russian).

Received 24 May 2016

Berdnikova Galina Gennadevna, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Candidate of Chemistry, Associate Professor of Chemistry and Environmental Safety Department, e-mail: berdnikova.gg@mail.ru
 Shkarbunova Irina Aleksandrovna, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Master's Degree Student of Training Direction Chemistry, e-mail: ishkarbunova@mail.ru

Для цитирования: Бердникова Г.Г., Шкарбунова И.А. Изучение коррозионного поведения меди М1 в 0,1 М изопропанольных растворах хлороводорода в условиях внешней поляризации // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1061-1065. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1061-1065

For citation: Berdnikova G.G., Shkarbunova I.A. Izuchenie korrozionnogo povedeniya medi M1 v 0,1 M izopropanol'nykh rastvorakh khlorovodoroda v usloviyakh vneshney polarizatsii [Study of corrosion behaviour of copper M1 in 0.1 M isopropanol solution of hydrogen chloride in the conditions of external polarization]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1061-1065. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1061-1065 (In Russian, Abstr. in Engl.).

УДК 620.193

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1066-1072

ОЦЕНКА КИНЕТИКИ КОРРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА СТАЛИ Ст3 В ПРИСУТСТВИИ НАНОКОМПОЗИТНЫХ СУПЕРГИДРОФОБНЫХ ПОКРЫТИЙ В 0,5 М РАСТВОРЕ NaCl

© А.А. Урядников, А.А. Костякова, А.А. Камышова

Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
E-mail: chemisttambov@rambler.ru

Изучена кинетика коррозионных процессов в присутствии супергидрофобных покрытий на стали Ст3 в 0,5 М растворе хлорида натрия. Показано влияние наличия исследуемых пленок на стальной поверхности на кинетические параметры парциальных электродных реакций, а также на защитный эффект гидрофобных покрытий.

Ключевые слова: кинетика; сталь; растворение; композитное покрытие; катод; анод; защита; лимитирующая стадия

ВВЕДЕНИЕ

Скорость электрохимической коррозии металлов, как правило, связана с присутствием молекул воды, участвующих в парциальных электродных реакциях или образующих катионы водорода в результате процессов гидратации. Например, коррозия металлов с кислородной деполаризацией протекает в нейтральных и кислых средах соответственно с суммарными катодными реакциями:



При достаточно больших катодных потенциалах, например, в условиях катодной защиты, возможен процесс

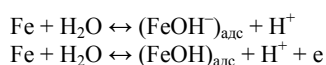


т. е. коррозия, по существу, протекает с «водной» деполаризацией. Суммарная катодная реакция в сильно-кислых средах, когда коррозия протекает с водородной деполаризацией, обычно записывается в виде:



хотя реально протон гидратирован не менее чем четырьмя молекулами воды.

Первая стадия анодной ионизации при коррозии железа, в соответствии с механизмами Хойслера [1], Бокриса [2] и Колотыркина [3], в сильноокислых средах имеет вид:



Таким образом, удаление молекул воды из сферы реакции или существенное затруднение их подвода к корродирующей поверхности металла должно вести к

резкому торможению скорости электрохимической коррозии. В силу этого, в последние 10–15 лет наблюдается большой интерес к исследованию метода антикоррозионной защиты посредством гидрофобизации ($\Theta = 115^\circ$) или супергидрофобизации (рост Θ до ~ 150 – 170° , где Θ – угол смачивания водной средой) корродирующей поверхности как в нашей стране [4–9], так и за рубежом [10–26].

При супергидрофобизации наблюдается снижение скорости коррозии от 8 [26] до 104 раз [6]. Гидрофобизацию металлических поверхностей осуществляют различными методами: нанесением фторсодержащих соединений [6–9; 13; 17–18; 24–25], каталитическим выращиванием на поверхности углеродных волокон [20], автоадсорбцией углеводородных соединений из окружающей среды [22–23].

Непосредственно для оценки скорости коррозии металлов в случае исследования защитных свойств супергидрофобных покрытий авторами используется либо метод линейного поляризационного сопротивления [19], либо экстраполяция линейных тафелевских участков поляризационных кривых на потенциал коррозии [23]. Любой из указанных подходов требует формирования ионного двойного электрического слоя (ДЭС) на границе твердое тело/раствор. Для этого необходимо соблюдение ряда условий, обусловленных следующим. Дело в том, что супергидрофобизированная поверхность твердой фазы отделена от жидкости (водный раствор) воздушной прослойкой [24], и формирование ДЭС на границе газ/жидкость невозможно, что исключает электрохимический характер коррозии в рассматриваемых условиях. В связи с этим целым рядом исследователей утверждается, что гидрофобные и супергидрофобные поверхностные пленки не являются сплошными [24–26]. Суммарная доля смоченной поверхности может достигать 10 %, а ее доля является функцией качества покрытия. Подобный подход, развиваемый в [18] на титане, схематически представлен на рис. 1.

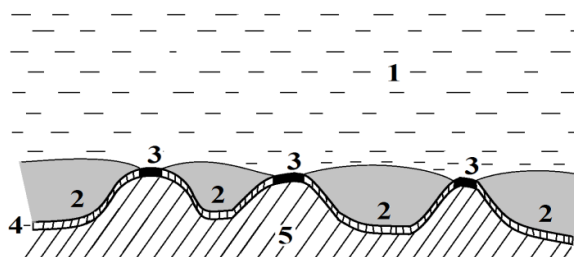


Рис. 1. Схематическое представление системы, расположенной на металлической подложке: 1 – рабочий раствор; 2 – воздушная прослойка; 3 – гидрофильные участки поверхности металла; 4 – текстурированный слой с нанослоем супергидрофобизирующего агента; 5 – металлическая подложка

Рост шероховатости поверхности способствует супергидрофобизации, ультразвуковая обработка подобного слоя снижает величину Θ за счет удаления супергидрофобизатора. Следует отметить, что предварительная деаэрация рабочего раствора электролита, согласно рис. 1, должна резко снижать эффективность защитного слоя за счет резкого стимулирования парциальных электродных реакций в отсутствие границы раздела воздух/твердое корродирующее тело. Этот вывод экспериментально подтвержден авторами [20] при коррозии цинка в 3,5 % растворе NaCl (рис. 2). Так, незащищенный цинк, согласно [20], корродирует в азрированной среде со свойственными ему кинетическими параметрами парциальных электродных процессов и скоростью саморастворения.

Целью настоящей работы явилось исследование коррозионного и электрохимического поведения углеродистой стали с супергидрофобным поверхностным слоем в нейтральном хлоридном растворе без его предварительной деаэрации.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Исследовано электрохимическое и коррозионное поведение углеродистой стали Ст3 в 0,5 М растворе

NaCl. Сопоставлялись и характеристики трех типов образцов, армированных в оправу из отвержденной эпоксидной смолы ЭД-5: сталь без покрытия; сталь с супергидрофобным покрытием типа I и сталь с супергидрофобным покрытием типа II. Для получения покрытия типа I поверхность металла текстурировали с применением ИК лазерного излучения наносекундной длительности с последующей хемосорбцией метокси – {3 – [(2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 8 – пентадекафторооктил) – окси] – пропил} – силана из раствора в н-декане (MAF). При такой обработке толщина супергидрофобного покрытия, включающего текстурированный слой металла и адсорбированный наноразмерный слой гидрофобного агента, составляла на образцах с покрытием 1-го типа порядка 100 мкм. Для получения покрытия типа II на покрытие типа I наносили дополнительный наноразмерный композитный слой, состоящий из агрегатов наночастицаэросила, покрытых тем же гидрофобным агентом.

После хемосорбции гидрофобизатора образцы выдерживали не менее 336 часов при комнатной температуре для кросс-сшивки, протекающей в слое гидрофобного агента. Угол смачивания на исходном образце стали составлял $85,3 \pm 2,7^\circ$, на супергидрофобных образцах обоих типов – $168 \pm 1,5^\circ$. Характер исходной поверхности стали с супергидрофобным покрытием, полученный посредством сканирующего электронного микроскопа «Supra 40PV» («Zeiss», Германия) при различном разрешении, показан на рис. 2.

Для проведения поляризационных измерений в 0,5 М растворе NaCl использован потенциостат IPC-ProMF производства Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук. Потенциалы измерены относительно насыщенного хлоридсеребряного электрода и пересчитаны на н.в.ш. Вспомогательный электрод – платиновый. Рабочий электрод с площадью поверхности $0,8 \text{ см}^2$ армировали в оправу из эпоксидной смолы, отвержденной полиэтиленполиамином. Все исследования проведены при комнатной температуре в азрируемых растворах в трехэлектродной ячейке с разделенными анодным и ка-

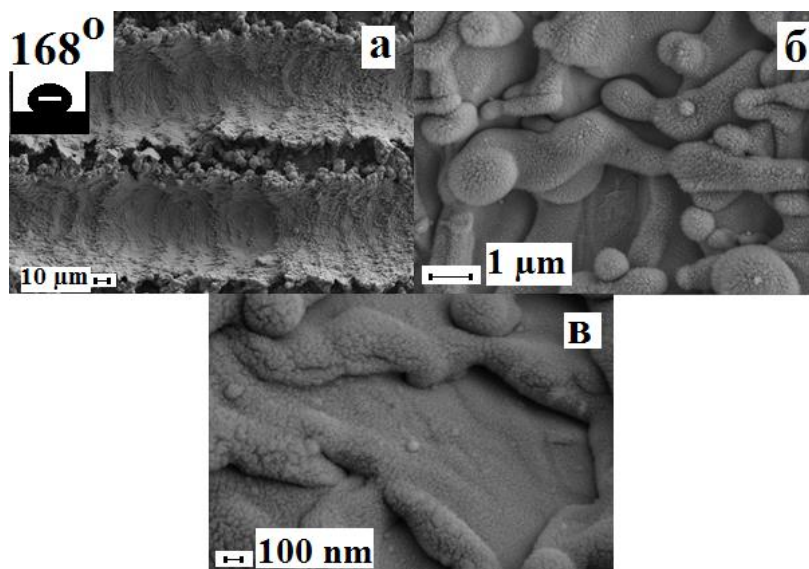


Рис. 2. SEM изображение исходной поверхности стали с супергидрофобным покрытием при различном разрешении

тодным пространствами. Использованы образцы стали Ст3 состава, масс. %: С – 0,28; Mn – 0,70; Si – 0,15; P – 0,04; S – 0,05; Cr – 0,30; Ni – 0,20; Cu – 0,20, остальное Fe. Результаты, полученные на каждой из серий образцов стали, оговорены в тексте. Образцы перед снятием поляризационных кривых ополаскивали дистиллированной водой с удельной электропроводностью не выше $2 \cdot 10^4 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ с отрицательной реакцией на катионы Ca(II) и Mg(II), титрующиеся комплексонометрическим раствором Трилона Б с индикатором эриохромом черным Т или мурексидом [29].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сразу после погружения в рабочий раствор, реальный коэффициент активности анионов хлора в котором равен 0,528, а $a_{\text{Cl}^-} \sim 0,290$ моль/л, потенциал коррозии $E_{\text{кор}}$ незащищенной стали близок к $-0,420$ В, а металл корродирует в активном состоянии с кислородной деполаризацией. Величины $dE_a/d\lg i_a$ и $dE_k/d\lg i_k$ равны, соответственно, 0,070 и 0,100 В, а скорость коррозии K , по данным экстраполяции тафелевского участка анодной ветви поляризационной кривой (ПК) на $E_{\text{кор}}$, равна $0,05 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$. Величина $E_{\text{кор}}$ стали с супергидрофобным покрытием (1-го типа) через 0,25 ч после погружения в рабочий раствор близка к $-0,140$ В (здесь и далее по н.в.ш) при $b_a = 0,070$ В. На катодной ветви ПК наблюдается участок предельного тока (рис. 3), который переходит в область потенциалов разряда воды (первая серия электродов).

На катодной ветви поляризационной кривой наблюдается участок предельного тока (рис. 3, кривая 2), который переходит в участок разряда молекул воды (реакция 2). Но начало этого процесса не зафиксировано. Скорость коррозии стали, полученная экстраполяцией тафелевского участка анодной ветви поляризационной кривой на $E_{\text{кор}}$, равна $0,009 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$. Следовательно, на начальном этапе коррозионного воздействия скорость коррозии стали с супергидрофобизированной поверхностью по сравнению с незащищенным метал-

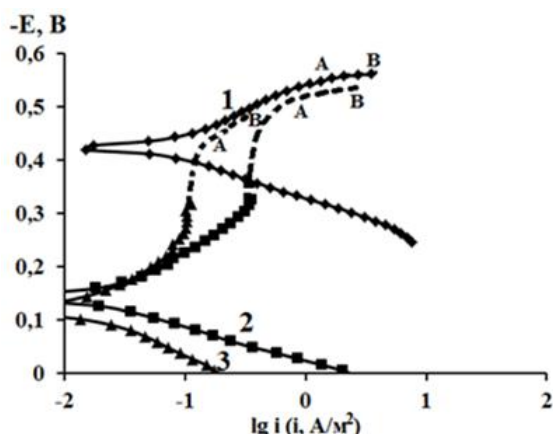


Рис. 3. Поляризационные кривые стали через 0,25 ч после погружения в 0,5 М растворе NaCl. Гидрофобизация: 1 – отсутствует; 2 – образцы 1-й серии; 3 – образцы 2-й серии. Здесь и далее поляризационные кривые сняты при комнатной температуре в аэрируемых растворах на неподвижном электроде

лом понижена в 60 раз (γ), где γ – коэффициент торможения, равный:

$$\gamma = K_0/K_r,$$

а K_0 и K_r – соответственно, скорости коррозии незащищенной стали и ее же с супергидрофобизированным покрытием.

Потенциал коррозии образцов стали с покрытием 2-го типа более положителен, чем в первом случае, и составляет $\sim -0,120$ В. Одновременно несколько снижается скорость анодной реакции и практически не меняется катодной (рис. 3, кривая 3). Немного уменьшается и ток коррозии. Величины γ для обоих типов защитных покрытий близки в пределах ошибки эксперимента, анодный тафелевский наклон составляет $\sim 0,070$ В, но резко (до $9 \text{ мкА}/\text{см}^2$) снижается плотность предельного катодного тока. После 24-часовой выдержки гидрофобизированных электродов в той же коррозионной среде картина существенно изменяется (рис. 4).

Потенциал коррозии стали с супергидрофобизированным покрытием (независимо от способа его нанесения) резко снижается, составляя $\sim -0,480$ В ($\Delta E_{\text{кор}}$ составляет по сравнению с исходной незащищенной сталью порядка $0,080$ В, $E_{\text{кор}}$ которой практически не изменяется ($\sim -0,400$ В, рис. 4, кривая 1)).

Отметим, что на катодной поляризационной кривой незащищенной стали появляется участок АВ, видимо, соответствующий разряду воды по реакции (2), в который переходит участок предельного катодного тока.

На катодных ветвях поляризационных кривых стали с защитным покрытием участки предельного тока отсутствуют, но появляется область АВ, как и в случае кривой 1 рис. 4. Видимо, в этой области, начиная с потенциала E_A , параллельно протекают суммарные катодные реакции (1) и (2), т. е., помимо кислородной, появляется и «водная» деполаризация. Величина катодного тафелевского наклона снижается до $0,040$ В (рис. 4, кривые 2 и 3).

На стальном электроде с покрытием 2-го типа картина остается прежней (рис. 4, кривые 2 и 3). Не изменяются и величины b_a и $E_{\text{кор}}$ ($-0,480$ В). Плотность тока

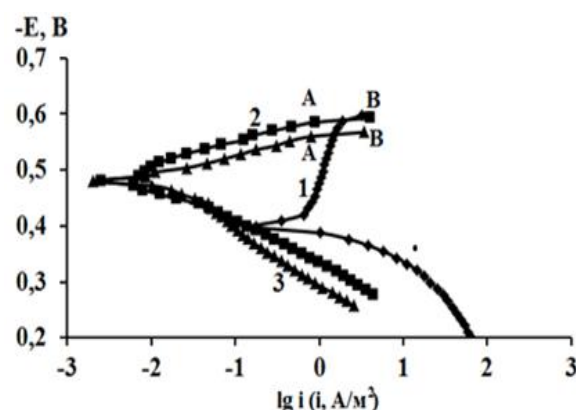


Рис. 4. Поляризационные кривые стали в 0,5 М растворе NaCl после 24-часового воздействия коррозионной среды. Гидрофобизация: 1 – отсутствует; 2 – образцы 1-й серии; 3 – образцы 2-й серии

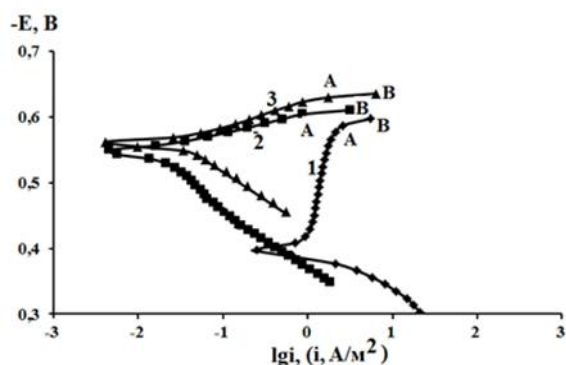


Рис. 5. Поляризационные кривые стали в 0,5 М растворе NaCl после 48 ч воздействия коррозионной среды. Гидрофобизация: 1 – отсутствует; 2 – образцы 1-й серии; 3 – образцы 2-й серии

коррозии стали в пределах ошибки эксперимента в присутствии обоих типов супергидрофобного покрытия одинакова и составляет порядка $0,01 \text{ A/m}^2$ (в расчете на видимую поверхность), в то время как K незащищенной стали близка к $1,20 \text{ г/(м}^2 \cdot \text{ч)}$. Следовательно, величина $\gamma = 120$. Отметим, что столь высокая величина γ достигается за счет торможения как катодной, так и анодной реакций, но скорость катодного процесса лимитирует процесс коррозии в целом.

Рост продолжительности коррозионного воздействия среды *insitu* вдвое (48 ч) не изменяет качественной картины (рис. 5).

Лишь потенциал коррозии стали в обеих сериях $E_{\text{кор}}$ становится еще более отрицательным, составляя порядка $-0,550 \text{ В}$ за счет усиливающегося торможения реакции (1). Величина $\gamma = 106$ (1-й тип покрытия) и 81 (2-й тип супергидрофобного покрытия). При этом существенно возрастает скорость коррозии незащищенной стали, составляя $2,23 \text{ г/(м}^2 \cdot \text{ч)}$. Величина b_a стали с супергидрофобным покрытием возрастает до $0,095 \text{ В}$ (рис. 5).

Некоторые количественные изменения наблюдаются на анодных ветвях поляризационных кривых стали с защитным покрытием при последующем росте продолжительности воздействия среды (*insitu*) (рис. 6).

Через 72 ч переход от незащищенной стали к металлу с защитным покрытием (1-й тип) ведет к снижению величины γ до 23 ± 3 , которая к этому времени для обеих серий электродов становится примерно одинаковой.

В области $E_{\text{кор}}$ защищенная сталь корродирует в активном состоянии (рис. 6, кривая 2), а скорость ее анодной реакции по-прежнему повышена по сравнению с металлом в отсутствие покрытия. Величина b_a близка к $0,04 \text{ В}$ (рис. 6, кривая 2). Но при анодном потенциале E порядка $-0,57 \text{ В}$ (ΔE равно $0,03 \text{ В}$ от $E_{\text{кор}}$) достигается потенциал пассивации металла (образцы 2-й серии).

Одновременно наблюдается небольшой максимум пассивации и далее сталь корродирует (при $E_a > E_{\text{пас}}$) в пассивном состоянии (до потенциала E_c).

При достижении в процессе анодной поляризации потенциала точки С (E_c) происходит перепассивация либо пробой пассивного состояния (этот вопрос специально не изучался, т. к. для характеристики коррозионного поведения стали он не представляет интереса). Характер же катодной ветви поляризационной кривой

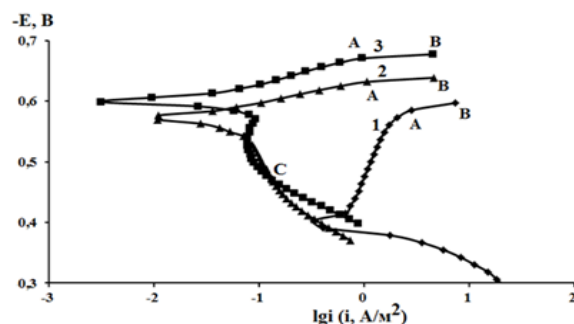


Рис. 6. Поляризационные кривые стали в 0,5 М растворе NaCl после 72 ч воздействия коррозионной среды. Гидрофобизация: 1 – отсутствует; 2 – образцы 1-й серии; 3 – образцы 2-й серии

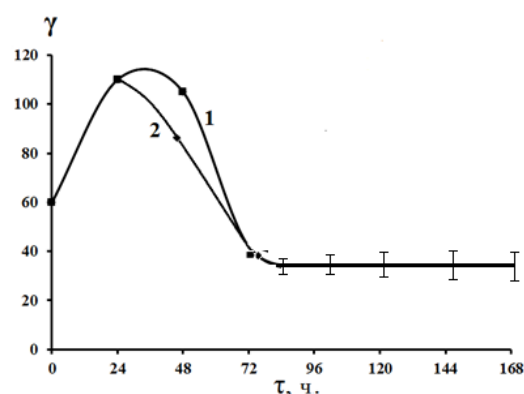


Рис. 7. Зависимость защитного действия гидрофобизированного покрытия от продолжительности коррозионного воздействия 0,5 М раствора NaCl. 1 – образцы 1-й серии; 2 – образцы 2-й серии

остается прежним (кривые 3, рис. 5 и 6). На рис. 7 приведена зависимость величины γ от продолжительности коррозионного воздействия среды.

ВЫВОДЫ

1. При коррозии углеродистой стали с супергидрофобным покрытием MAF в 0,5 М растворе NaCl (исходный краевой угол смачивания $168,0 \pm 1,5^\circ$) стационарное состояние достигается за 72 ч. На начальном этапе коррозии (0,25 ч) процесс контролируется кинетикой анодной реакции, а ее скорость понижена в 60 раз по сравнению с незащищенной сталью.

2. Через 24 ч воздействия среды $E_{\text{кор}}$ защищенной посредством MAF стали снижается до $-0,480 \text{ В}$ за счет торможения катодного процесса, который становится контролирующим, а величина γ приближается к 120.

3. При достижении системой стационарного состояния γ составляет 23, сталь корродирует в активном состоянии с катодным контролем, признаки пассивации вблизи $E_{\text{кор}}$ отсутствуют.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Heusler K.E. Der Einfluß der Wissenstoffionen konzentrations auf das elektrochemische Verhalten des aktiven Eisen in Säuren Lösungen // Z. Electrochemie. 1958. В. 52. № 5. S. 582-587.

2. *Bockris J.O'M., Drazic D., Despic A.K.* The Electrode Kinetics of the Dissolution and Deposition of Iron // *Electrochim. Acta.* 1961. V. 4. № 5. P. 325-361.
3. *Florionovich G.M., Sokolova L.A., Kolotyркиn Ya.M.* On the mechanism of the anodic dissolution of Iron in acid solutions // *Electrochim. Acta.* 1967. V. 12. № 7. P. 879-887.
4. *Бойнович Л.Б., Емельяненко А.М.* Гидрофобные материалы и покрытия: принципы создания, свойства, применения // *Успехи химии.* 2008. Т. 77. № 7. С. 619-638.
5. *Емельяненко А.М., Бойнович Л.Б.* Анализ смачивания как эффективный метод изменения характеристик покрытий, поверхностей и происходящих на них процессов // Заводская лаборатория. Диагностика металлов. 2010. Т. 76. С. 27-36.
6. *Boinovich L.B., Gnedenkov S.V., Alpyysbaeva D.A., Egorkin V.S., Emelyanenko A.M., Sinebryukhov S.L., Zaretskaya A.K.* Corrosion resistance of composite coating on low-carbon steel containing hydrophobic and superhydrophobic layers in combination with oxide sublayers // *Corr. Sci.* 2012. V. 55. P. 238-245.
7. *Boinovich L.B., Emelyanenko A.M., Modestov A.D., Domantovsky A.G., Emelyanenko K.A.* Synergistic Effect of Superhydrophobicity and Oxidized Layers on Corrosion Resistance of Aluminum Alloy Surface Textured by Nanosecond Laser Treatment // *ACS Applied Materials and Interfaces.* 2015. V. 7 (34). P. 19500-19508.
8. *Boinovich L.B., Emelyanenko A.M.* The behaviour of fluoro- and hydrocarbon surfactants used for fabrication of superhydrophobic coatings at solid/water interface // *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects.* 2015. V. 481. P. 167-175.
9. *Альпсыбаева Д.А., Вершук Д.Б., Емельяненко А.М., Батищев О.В., Кузнецов Ю.И., Бойнович Л.Б.* Супергидрофобизация низкоуглеродистой стали с конверсионными покрытиями // *Коррозия: материалы и защита.* 2013. № 8. С. 42-47.
10. *Barkhudarov P.M., Shah P.B., Watkins E.B., Doshi D.A., Brinker C.J., Majewski J.* Corrosion inhibition using superhydrophobic films // *Corr. Sci.* 2008. V. 50. P. 897-902.
11. *Xu Q.F., Wang J.N. A.* Superhydrophobic coating on aluminium foil with an anti-corrosive property // *New J. Chem.* 2009. V. 33. P. 734-738.
12. *He T., Wang Y.C., Zhang Y.J., Lv Q., Xu T.G., Liu T.* Superhydrophobic surface treatment as corrosion protection for aluminum in seawater // *Corr. Sci.* 2009. V. 51. P. 1757-1761.
13. *Ishizaki T., Hiedi J., Saito N., Saito N., Takai O.* Corrosion resistance and chemical stability of superhydrophobic film deposited on magnesium alloy AZ31 by microwave plasma-enhanced chemical vapor deposition // *Electrochim. Acta.* 2010. V. 55. P. 7094-7101.
14. *Liu T., Dong L.H., Liu T., Zin Y.S.* Investigations on reducing microbially influenced corrosion of aluminum by using superhydrophobic surfaces // *Electrochim. Acta.* 2010. V. 55. P. 5281-5285.
15. *Li X., Shen J.* A facile two-step dipping process based on two silica systems for a superhydrophobic surface // *Chemical Communications.* 2011. V. 47. P. 10761-10763.
16. *Wang J.P., Zhang D., Qiu R., Hou B.R.* Superhydrophobic film prepared on zinc as corrosion barrier // *Corros. Sci.* 2011. V. 53. P. 2080-2086.
17. *He Z., Ma M., Xu X., Wang J., Chen F., Deng H., Wang K., Zhang Q., Fu Q.* Fabrication of superhydrophobic coating via a facile and versatile method based on nanoparticle aggregates // *Applied Surface Science.* 2012. V. 258. P. 2544-2550.
18. *Ejenstam L., Ovaskaenen L., Rodriguez-Meizoso I., Wagberg L., Pan J., Serin A., Claesson P.M.* The effect of superhydrophobic wetting state on corrosion protection – The AKD example // *J. Colloid and Interface Science.* 2013. V. 412. P. 56-64.
19. *Yu D., Tian J., Dai J., Wang X.* Corrosion resistance of three-layer superhydrophobic composite coating on carbon steel in sea water // *Electrochim. Acta.* 2013. V. 55. P. 409-419.
20. *Qiu R., Zhang D., Wang P.* Superhydrophobic carbon fibre growth on a zinc surface for corrosion inhibition // *Corr. Sci.* 2013. V. 66. P. 350-359.
21. *Huang Y., Sarkar D.K., Gollant D., Chen X.G.* Corrosion resistance properties of superhydrophobic copper surface fabricated by one-step electrochemical modification process // *Applied Surface Science.* 2013. V. 282. P. 689-694.
22. *Khorsand S., Raeissi K., Ashrafizadeh F.* Corrosion resistance and long-term durability of superhydrophobic nickel film prepared by electrodeposition process // *Applied Surface Science.* 2014. V. 305. P. 498-505.
23. *Cheng Y., Lu S., Xu W., Wen H.* Fabrication of Au-AlAu4-Al2O3 superhydrophobic surface and its corrosion resistance // *RSC Advances.* 2015. V. 5. P. 15387-15394.
24. *Ou J., Liu M., Li W., Xue M., Li C.* Corrosion behavior of superhydrophobic surfaces of Ti alloys in NaCl solutions // *Applied Surface Science.* 2012. V. 258. P. 4724-4728.
25. *Lu Z., Wang P., Zhang D.* Superhydrophobic film fabricated on aluminium surface as barrier to atmospheric corrosion in a marine environment // *Corrosion Science.* 2015. V. 258. P. 287-296.
26. *Lu D., Ou J., Xue M., Wang F.* Stability and corrosion resistance of superhydrophobic surface on oxidized aluminum in NaCl aqueous solution // *Applied Surface Science.* 2015. V. 333. P. 163-169.
27. *Оммо М.* Современные методы аналитической химии / под ред. А.В. Гармаша. М.: Техносфера, 2008. 544 с.
28. *Рабинович В.А.* Термодинамическая активность ионов в растворах электролитов. Л.: Химия, 1985. 176 с.

Поступила в редакцию 24 мая 2016 г.

Урядников Александр Алексеевич, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, инженер ЦКП «Нанохимия и экология», e-mail: chemisttambov@rambler.ru

Костякова Анна Алексеевна, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, аспирант, кафедра химии и экологической безопасности, e-mail: anya.kostyakova2014@yandex.ru

Камышова Анастасия Алексеевна, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, магистрант по направлению подготовки «Электрохимия», химическое отделение Института математики, естественных и информационных технологий, e-mail: anastasiia.kamyshova@mail.ru

UDC 620.193

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1066-1072

EVALUATION OF THE KINETICS OF CORROSION PROCESSES ON THE STEEL St3 IN THE PRESENCE OF SUPERHYDROPHOBIC NANOCOMPOSITE COATINGS 0.5 M SOLUTION NaCl

© A.A. Uryadnikov, A.A. Kostyakova, A.A. Kamyshova

Tambov State University named after G.R. Derzhavin

33 Internatsionalnaya St., Tambov, Russian Federation, 392000

E-mail: chemisttambov@rambler.ru

The kinetics of corrosion processes in the presence of superhydrophobic coatings on steel St3 in 0.5 M sodium chloride solution. The influence of the presence of the test films on the steel surface on the kinetic parameters of the partial electrode reactions, as well as the protective effect of the hydrophobic coating.

Keywords: kinetics; steel; dissolution; composite coating; cathode; anode; protection; limiting stage

REFERENCES

1. Heusler K.E. Der Einfluß der Wissenstoffionen konzetratation auf das elektrochemische Ver haltung des aktiven Eisen in Säuren Losungen. *Z. Electrochemie*, 1958, vol. 52, no. 5, pp. 582-587. (In German).
2. Bockris J.O' M., Drazic D, Despic A.K. The Electrode Kinetics of the Dissolution and Depostionof Iron. *Electrochim. Acta*, 1961, vol. 4, no. 5, pp. 325-361.
3. Florianovich G.M., Sokolova L.A., Kolotyркиn Ya.M. On the mechanism of the anodic dissolution of Iron in acid solutions. *Electrochim. Asta*, 1967, vol. 12, no. 7, pp. 879-887.
4. Boynovich L.B., Emel'yanenko A.M. Gidrofobnye materialy i pokrytiya: printsipy sozdaniya, svoystva, primeneniya [Hydrophobic materials and coatings: principles of design, properties and applications]. *Uspekhi khimii – Russian Chemical Reviews*, 2008, vol. 77, no. 7, pp. 619-638. (In Russian).
5. Emel'yanenko A.M., Boynovich L.B. Analiz smachivaniya kak effektivnyy metod izmeneniya kharakteristik pokrytiy, poverkhnostey i proiskhodyashchikh na nikh protsessov [Analysis of the wetting an effective method for studying the characteristics of coatings, surfaces, and surface processes]. *Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov – Industrial Laboratory. Materials Diagnostics*, 2010, vol. 76, pp. 27-36. (In Russian).
6. Boinovich L.B., Gnedenkov S.V., Alpysbaeva D.A., Egorkin V.S., Emelyanenko A.M., Sinebryukhov S.L., Zaretskaya A.K. Corrosion resistance of composite coating on bow-carbon steel containing hydrophobic and superhydrophobic layers in combination with oxide sublayers. *Corr. Sci.*, 2012, vol. 55, pp. 238-245.
7. Boinovich L.B., Emelyanenko A.M., Modestov A.D., Domantovsky A.G., Emelyanenko K.A. Synergistic Effect of Superhydrophobicity and Oxidized Layers on Corrosion Resistance of Aluminum Alloy Surface Textured by Nanosecond Laser Treatment. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 2015, vol. 7 (34), pp. 19500-19508.
8. Boinovich L.B., Emelyanenko A.M. The behaviour of fluoro- and hydrocarbon surfactants used for fabrication of superhydrophobic coatings at solid/water interface. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2015, vol. 481, pp. 167-175.
9. Alpysbaeva D.A., Vershok D.B., Emel'yanenko A.M., Batishchev O.V., Kuznetsov Yu.I., Boynovich L.B. Supergidrofo-bizatsiya nizkouglerodisty stali s konversionnymi pokrytiyami [Superhydrophobization of mild steel with chemical conversion coating]. *Korroziya: materialy i zashchita – Corrosion: Materials, Protection*, 2013, no. 8, pp. 42-47. (In Russian).
10. Barkhudarov P.M., Shah P.B., Watkins E.B., Doshi D.A., Brinker C.J., Majewski J. Corrosion inhibition using superhydrophobic films. *Corr. Sci.*, 2008, vol. 50, pp. 897-902.
11. Xu Q.F., Wang J.N. A Superhydrophobic coating on aluminium foil with an anti – corrosive property. *New J. Chem.*, 2009, vol. 33, pp. 734-738.
12. Ne T., Wang Y.C., Zhang Y.J., Lv Q. Xu T.G., Liu T. Superhydrophobic surface treatment as corrosion protection for aluminum in seawater. *Corr. Sci.*, 2009, vol. 51, pp. 1757-1761.
13. Ishizaki T., Hiedi J., Saito N., Saito N., Takai O. Corrosion resistance and chemical stability of superhydrophobic film deposited on magnesium alloy AZ31 by microware plasma – enhanced chemical vapor deposition. *Electrochim. Acta*, 2010, vol. 55, pp. 7094-7101.
14. Liu T., Dong L.H., Liu T., Zin Y.S. Investigations on reducing microbiologically influenced corrosion of aluminum by using superhydrophobic surfaces. *Electrochim. Acta*, 2010, vol. 55, pp. 5281-5285.
15. Li X., Shen J. A facile two-step dipping process based on two silica systems for a superhydrophobic surface. *Chemical Communications*, 2011, vol. 47, pp. 10761-10763.
16. Wang J.P., Zhang D., Qiu R., Hou B.R. Superhydrophobic film prepared on zinc as corrosion barrier. *Corros. Sci.*, 2011, vol. 53, pp. 2080-2086.
17. He Z., Ma M., Xu X., Wang J., Chen F., Deng H., Wang K., Zhang Q., Fu Q. Fabrication of superhydrophobic coating via a facile and versatile method based on nanoparticle aggregates. *Applied Surface Science*, 2012, vol. 258, pp. 2544-2550.
18. Ejenstam L., Ovaskainen L., Rodriguez- Meizoso I., Wagberg L., Pan J., Serin A., Claesson P.M. The effect of superhydrophobic wetting state on corrosion protection – The AKD example. *J. Colloid and Interface Science*, 2013, vol. 412, pp. 56-64.

19. Yu D., Tian J., Dai J., Wang X. Corrosion resistance of three – layer superhydrophobic composite coating on carbon steel in sea water. *Electrochim. Acta*, 2013, vol. 55, pp. 409-419.
20. Qiu R., Zhang D., Wang P. Superhydrophobic carbon fibre growth on a zinc surface for corrosion inhibition. *Corr. Sci.*, 2013, vol. 66, pp. 350-359.
21. Huang Y., Sarkar D.K., Gollant D., Chen X.G. Corrosion resistance properties of superhydrophobic copper surface fabricated by one – step electrochemical modification process. *Applied Surface Science*, 2013, vol. 282, pp. 689-694.
22. Khorsand S., Raeissi K., Ashrafizadeh F. Corrosion resistance and long-term durability of superhydrophobic nickel film prepared by electrodeposition process. *Applied Surface Science*, 2014, vol. 305, pp. 498-505.
23. Cheng Y., Lu S., Xu W., Wen H. Fabrication of Au-AlAu4-Al2O3 superhydrophobic surface and its corrosion resistance. *RSC Advances*, 2015, vol. 5, pp. 15387-15394.
24. Ou J., Liu M., Li W., Xue M., Li C. Corrosion behavior of superhydrophobic surfaces of Ti alloys in NaCl solutions. *Applied Surface Science*, 2012, vol. 258, pp. 4724-4728.
25. Lu Z., Wang P., Zhang D. Superhydrophobic film fabricated on aluminium surface as barrier to atmospheric corrosion in a marine environment. *Corrosion Science*, 2015, vol. 258, pp. 287-296.
26. Lu D., Ou J., Xue M., Wang F. Stability and corrosion resistance of superhydrophobic surface on oxidized aluminum in NaCl aqueous solution. *Applied Surface Science*, 2015, vol. 333, pp. 163-169.
27. Otto M. *Sovremennye metody analiticheskoy khimii* [Modern Methods of Analytical Chemistry], ed. A.V. Garmash. Moscow, Tekhnosfera Publ., 2008. 544 p. (In Russian).
28. Rabinovich V.A. *Termodinamicheskaya aktivnost' ionov v rastvorakh elektrolitov* [Thermodynamic Activity of Ions in Electrolytic Solution]. Leningrad, Khimiya Publ., 1985. 176 p. (In Russian).

Received 24 May 2016

Uryadnikov Alexandr Alekseevich, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Engineer of CUC “Nanochemistry and Ecology”, e-mail: chemisttambov@rambler.ru

Kostyakova Anna Alekseevna, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Post-graduate Student, Chemistry and Ecological Security Department, e-mail: anya.kostyakova2014@yandex.ru

Kamyshova Anastasiya Alekseevna, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Master’s Degree Student on Training Direction “Electric chemistry”, Chemical Department of Mathematics, Natural Sciences and Information Technology Institute, e-mail: anastasiia.kamyshova@mail.ru

Для цитирования: Урядников А.А., Костякова А.А., Камышова А.А. Оценка кинетики коррозионных процессов на стали Ст3 в присутствии нанокompозитных супергидрофобных покрытий в 0,5 М растворе NaCl // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1066-1072. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1066-1072

For citation: Uryadnikov A.A., Kostyakova A.A., Kamyshova A.A. Otsenka kinetiki korrozionnykh protsessov na stali St3 v prisutstvii nanokompozitnykh supergidrofobnykh pokrytiy v 0,5 M rastvore NaCl [Evaluation of the kinetics of corrosion processes on the steel St3 in the presence of superhydrophobic nanocomposite coatings 0.5 M solution NaCl]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1066-1072. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1066-1072 (In Russian, Abstr. in Engl.).

UDC 541.9
DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1073-1076

ON SYSTEMATICS OF CRYSTAL STRUCTURES

© N.Yu. Chernikova

The Peoples' Friendship University of Russia
6 Miklukho-Maklay St., Moscow, Russian Federation, 117198
E-mail: n.yu.chernikova@gmail.com

Systematics of crystal structures is proposed. It is based on the analysis of graphs of chemical bonds. Examples of specific substances are given. A literature review on the systematics of crystal structures has been completed.

Keywords: systematics of crystal structures; taxonomy; molecular structures; nonmolecular structures

Success in solving tasks of crystal chemistry depends on a reasonable taxonomy of the structures

Main challenges in basic crystal chemistry can be formulated as follows: How is a crystalline substance constructed? Why is it constructed in such a way? How does the structure of crystalline substances influence their properties?

The first challenge involves the search for common patterns in the structure of crystals and it is partly reduced to a classification of crystal structures that reflects their diversity. Such problems constitute descriptive crystal chemistry. A correct description of a complex crystalline structure and entire classes of such structures is a non-trivial matter even when we have full X-ray data. This requires the development of special techniques and additional calculations using specially developed criteria.

The second challenge is virtually an interpretation of the crystal structure. Ideally, it should lead to the possibility of predicting the crystal structure before the X-ray analysis.

The third challenge predetermines the practical value of crystal chemistry, because it involves a problem of interpretation and prediction of various properties of solid materials.

The successful solution to all these tasks is based on a reasonable and adequate description of crystal structures and their taxonomy.

Monolithic and fragmentary structures

In crystal chemistry courses crystal structures are divided into homodesmicals and heterodesmicals. In the former, the clutching of atoms (ions) is performed through "similar" chemical bonds, in the latter – through bonds of different types. Apparently, such a classification first appeared in 1936 in the appendix by N.V. Belov to his translation of the book by O. Hassel (see [1]). Anyway such a classification appears neither in the book by O. Hassel published in 1934, nor in the book by W.L. Bragg [2] in 1933.

The division of structures into homodesmicals and heterodesmicals (or izodesmicals and anizodesmicals [3]) is the most natural and most physically reasonable first step

of crystallochemical systematics. However, some clarification is required here.

Firstly, it is necessary to be aware of the fact that, accepting this division, we actually assume energy additivity of crystalline structure that allows the operation of pair atom-atom interactions. Without this assumption it is impossible to compare the isolated context of individual atoms. Additivity of the interatomic interactions cannot be applied to intermetallic compounds, silicides and borides, and others, in which zone structure is essential. Therefore, the notion of heterodesmical structure and structure divisions relevant to some classes of crystalline substances are not useful.

Secondly, the term "similar" needs to be clarified. Usually it implies the existence of four basic types of chemical bonds in crystals: ionic, covalent, metallic and Van der Waals. In other words, there are four ways to proximately and more simply simulate atom-atom interactions. Connections are assumed to be similar if they can be modeled in the same way in good agreement with experience or approaches prevailing in this area of science. However, there are no fixed boundaries between these types of bonds. Moreover, "similar" bonds can be drastically different in their energy (even more than bonds of different types).

Thirdly, it is important to specify relations between the length of the connection and its energy that are used in the taxonomy of structures. In other words, it is necessary to describe the type of chemical connections based on geometrical data only.

Let's base the formalized idea of crystal structure on the simplest division of atom-atomic interactions as strong and weak ones. We use this difference as the basis of a formalized representation of the crystal structure. This is consistent with a vast experience in chemistry, which shows that for the vast majority of substances there are sufficiently definite (though empirically established) valent (strong) and nonvalent (weak) interatomic interactions. Normally in each case, the interatomic distance clearly indicates the nature of the interaction. However, there are quite a few connections with no such certainty; for them, the model becomes disputable or does not work at all.

Denoting each strong bond using a valent stroke (segment) enables a description of the crystalline structure in the form of a graph¹. The structure to which an unbounded three-dimensional periodic linked graph corresponds is called homodesmical. The structure that splits into unrelated subgraphs is called heterodesmical. With this approach, the terms “monolithic structure” and “fragmented structure” may be more adequate.

Homodesmical structures

Homodesmical structures usually can be simulated on the basis of the laws of the close-packing of equal spheres. Their systematics and description are performed using polyhedral methods by L. Pauling [4] and N.V. Belov [5]. A large number of important structural types can be described by this simple method.

According to the approach of L. Pauling (1939), a closest packing is formed with larger atoms (usually anions). The number of varieties of anions in a crystal is most often less than that of cations that provides anions with the opportunity to create a more uniform installation. If centers of anions in such a packing are joined with direct lines, all the crystalline space turns out to be sliced without gaps into tetrahedra and octahedra, with the tetrahedra twice as much as octahedra. The whole structure can be thought of as being composed of an infinite number of tetrahedral and octahedral layers. Models of tetrahedra and octahedra maintain only the polyhedra within which there are cations. Polyhedra unoccupied with cations are either not depicted or are made transparent. N. Belov (1947) developed this method too and applied it not only to the entities in which anions form a true close packing. Therefore, in addition to tetrahedrons and octahedrons, Belov's models use various polyhedra as coordination polyhedra of cations (cubes, trigonal prisms, different octahedrons and dodecahedrons), with varying degrees of distortion in a corresponding polyhedron.

Heterodesmical structures

There are five types of fragments (subgraphs) of heterodesmical structures:

- bounded fragments (finite) – islands; they can be polyatomic (**I**) and monoatomic (**A**);
- fragments, unbounded (infinite) in one dimension – chains (**C**);
- fragments, unbounded (infinite) in two dimensions – layers (**L**);
- fragments, unbounded (infinite) in three dimensions – skeletons (**S**).

Heterodesmical crystal structures are classified in families by the nature of fragments present in them. The following are a few examples of such families (Table 1).

The table presents examples of families of crystals containing fragments of the same type (**L**, **C**, **I**), and families of crystals constructed from fragments of different types (**AI**, **IC**, **AS**).

¹ The graph G is an aggregate of points (vertices), some of which (or all) are pair-wise connected by lines (ribs).

A subgraph G_i of the graph G is a graph all vertices and edges of which belong to many vertices and edges of the graph G .

The graph G is called coherent, if all its vertices can be bypassed on its ribs.

Table 1

Families of heterodesmical (fragmentary) structures

Family	Crystalline substances
L	graphite, BN
C	β -Se, $(\text{CH}_2)_n$, PdCl_2
I	naphthalene, S_8
AI	K_2PtCl_6 , Na_2SO_4
IC	$[(\text{CH}_3)_4\text{N}] \cdot \text{MnCl}_3$
AS	CaTiO_3

Molecular structures: homomoleculars and heteromoleculars

Similar fragments can also be chemically different. This predetermines the division of families into subfamilies. For example, the family **I** is divided into subfamilies of I_1I_2 , $\text{I}_1\text{I}_2\text{I}_3$, ..., $\text{I}_1\text{I}_2... \text{I}_n$. The first of these subfamilies is a bunch of homomolecular crystals. Other families together with the family **AI** (and its subfamilies) combine a multitude of heteromolecular crystals. Here are some examples (Table 2).

In the narrow sense heteromolecular structures consist of molecules with different chemical compositions, or molecules with atoms joined in a different order, i.e. with different structural formulas. However, a wider approach is preferential. In the crystal formed by chemically different molecules there is always a more or less significant charge transfer from molecules of the same type (donors) to molecules of another type (acceptors). If the charge transfer is big enough, the crystal actually turns out to be constructed of molecular ions. Since overcharging is distributed over several atoms, the electrostatic component of the intermolecular interactions may not exceed the values characteristic for molecular structures. A similar distribution of the charge occurs in such typical polyatomic ions as NH_4^+ , SO_4^{2-} etc. Hence the lack of a clear boundary between heteromolecular structures like the anthracene tetracyanoquinodimethane type and the “ion” crystals type $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. A relatively high role of van der Waals forces in forming crystalline structure is common for them, in other words, there are packing principles inherent to molecular crystals.

As the number of atoms that make up the ion decreases, the relative contribution of the coulombic forces increases, and in the limit we come to typical ionic structures of the type NaCl (a monolithic, homodesmical structure), quite different from molecular crystals. However, if polyatomic particles are present in a crystal along with monoatomic ions, Van-der-Waal's interaction, and hence the patterns of molecular packing, remain significant or even determine the structure. Accordingly, given that between the ionic strength and the electrostatic component of the van der Waals interaction there is no fundamental difference, the only sign of a molecular (heteromolecular) structure is assumed to be the presence of islands, within which atoms are connected mostly by exchange (covalent) interactions in the absence of significant metabolic interactions between the islands. In the particular case islands can be monoatomic ions; however, at least one type of islands is polyatomic particles. It should be noted that the boundary of this group of substances becomes rather blurred in cases where ionic relations are contributed by covalent forces. Certain criteria are required to avoid uncertainty: e.g. connections of alkaline

Table 2

Subfamilies of heteromolecular (fragmentary) structures

Subfamily	Crystalline substances	
I_1I_2	$(COOH)_2 \cdot CO(NH_2)_2$ $C_4H_4O_6^{2-} \cdot C_2H_{10}N_2^{2+}$ $(NH_4)_2SO_4$ $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ $S_8(AsF_6)_2$	oxalic acid urea ethylenediamine-(+)-tartrat ammonium sulfate citric acid monohydrate oktasulphur bis-hexafluoroarsenate
$I_1I_2I_3I_4$	$C_3H_2N_2O_3 \cdot C_3H_4N_2O_4 \cdot C_7H_{10}N_2 \cdot H_2O$	9-ethyladenin · parabanic acid · oxaluric acid monohydrate
AI	$K_2[Pt(CN)_6]$ $C_6H_4N_2H_5^+ Cl^-$	potassium hexacyanoplatinat(IV) o-phenylenediamine hydrochloride
A_1A_2I AI_1I_2	$K_2Ba[Ni(NO_2)_6]$ $Na_2B_4O_3(OH)_4 \cdot 3H_2O$	potassium barium hexanitronickelate(II) tinalconite

metals and alkaline earth metals with oxygen are considered mainly ionic, while connections with a lesser polarity are mostly covalent. At the same time isostructural $MgCO_3$ and $CaCO_3$ happen to be on opposite sides of the boundary (which is inevitable in any classification), but substances like magnesium and helium that are very different in the nature of connection and strength, also have the same crystal structure.

Detailed taxonomy of molecular structures has been developed in the works [6–7]. It is based on analysis of chirality and equivalence of positions taken by islands. More precisely, molecular crystals are initially divided into structural classes, and then these structural classes are distributed into chiral types and subtypes. Many ways of packing particles in molecular crystals have been described [8–10] on the basis of these taxa.

Conclusion

The applied method of classifying crystal structures is based on substantial approximations, in particular, on the assumption of additivity of chemical bonds. This classification scheme now seems the most successful. Quite similar approaches are prevalent in the literature. For example, the only difference between the approach to systematics of crystalline sulphates [11] and the one adopted in this work is that connections of alkaline earth metals with oxygen are regarded as structure-forming (cementing), i.e., those links are considered to be valent. This taxonomy is also applicable not only to sulphates but to a much wider class of substances.

REFERENCES

- Hassel O. *Kristalokhimiya* [Crystal chemistry]. Leningrad, Khimteoret Publ., 1936, 245 p. (In Russian).
- Bragg William H. Bragg W.L. *The Crystalline State. V. 1: A General Survey*. London, 1933, 436 p.
- Urusov V.S., Yeremin N.N. *Kristalokhimiya. Kratkiy kurs* [Crystal Chemistry. Short Course]. Moscow, Moscow State University Publ., 2010, 254 p. (In Russian).
- Pauling L. *Nature of the Chemical Bond and the Structure of Molecules and Crystals: An Introduction to Modern Structural Chemistry*. New York, Cornell University Press, 1960, 644 p.
- Belov N.V. *Struktura ionnykh kristallov i metallicheskih faz* [The structure of ionic crystals and metallic phases]. Moscow, Academy of Sciences of the USSR Publ., 1947, 238 p. (In Russian).
- Zorkii P.M., Belsky V.K., Lazareva, S.G., Poraj-Kosice M.A. *Zhurnal strukturnoy khimii – Journal of Structural Chemistry*, 1967, vol. 8, no. 2, pp. 312-316. (In Russian).
- Chernikova N.Y., Zorkiy P.M. *Zhurnal strukturnoy khimii – Journal of Structural Chemistry*, 1979, vol. 20, no. 3, pp. 456-462. (In Russian).
- Chernikova N.Y., Belsky V.K., Zorkii P. M. *Novye statisticheskie dannye o topologii gomomolekulyarnykh organicheskikh kristallov* [New statistics on the topology of homomolecular organic crystals]. *Zhurnal strukturnoy khimii – Journal of Structural Chemistry*, 1990, vol. 31, no. 4, pp. 148-153. (In Russian).
- Zorkii P.M., Chernikova N.Y. *Mnogoobrazie sposobov upakovki chastits v geteromolekulyarnykh kristallakh* [Diverse methods of packing particles in heteromolecular crystals]. *Itogi nauki i tekhniki. Kristalokhimiya* [Science and Technology Outcomes. Crystal Chemistry]. Moscow, All-Russian Institute for Scientific and Technical Information Publ., 1985, vol. 19, pp. 237-279. (In Russian).
- Zorkii P.M., Oleinikov P.N. *Kristalokhimicheskie klassy «kembriidzhskikh» kristallicheskih struktur: statisticheskiy analiz topologicheskikh osobennostey* [Crystal-chemical classes of “Cambridge” crystal structures: statistical analysis of topology]. *Zhurnal strukturnoy khimii – Journal of Structural Chemistry*, 2001, vol. 42, no. 1, pp. 24-31. (In Russian).
- Bokiy G.B., Gorodskaya L.I. *Zhurnal strukturnoy khimii – Journal of Structural Chemistry*, 1973, vol. 14, no. 2, pp. 313-320. (In Russian).

Received 25 July 2017

Chernikova Natalya Yuryevna, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation, Candidate of Chemistry, Associate Professor, Professor of Chemistry and Biology Department, e-mail: n.yu.chernikova@gmail.com

УДК 541.9

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1073-1076

О СИСТЕМАТИКЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР

© Н.Ю. Черникова

Российский университет дружбы народов
117198, Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6
E-mail: n.yu.chernikova@gmail.com

Представлена систематика кристаллических структур, основанная на анализе графов химических связей. Приведены примеры конкретных веществ. Дан анализ литературы по вопросу систематизации кристаллических структур.
Ключевые слова: систематика кристаллических структур; классификация; молекулярные структуры; немолекулярные структуры

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хассел О. Кристаллохимия. Л.: Химтеорет, 1936. 245 с.
2. Bragg W.H., Bragg W.L. The Crystalline State. V. 1: A General Survey. L., 1933. 436 p.
3. Урисов В.С., Еремин Н.Н. Кристаллохимия. Краткий курс. М.: Изд-во МГУ, 2010. 254 с.
4. Pauling L. Nature of the Chemical Bond and the Structure of Molecules and Crystals: An Introduction to Modern Structural Chemistry. 3rd ed. N. Y.: Cornell University Press, 1960. 644 p.
5. Белов Н.В. Структура ионных кристаллов и металлических фаз. М.: Изд-во АН СССР, 1947. 238 с.
6. Зоркий П.М., Бельский В.К., Лазарева С.Г., Порай-Кошиц М.А. // Журнал структурной химии. 1967. Т. 8. № 2. С. 312-316.
7. Черникова Н.Ю., Зоркий П.М. // Журнал структурной химии. 1979. Т. 20. № 3. С. 456-462.
8. Черникова Н.Ю., Бельский В.К., Зоркий П.М. Новые статистические данные о топологии гомомолекулярных органических кристаллов // Журнал структурной химии. 1990. Т. 31. № 4. С. 148-153.
9. Зоркий П.М., Черникова Н.Ю. Многообразие способов упаковки частиц в гетеромолекулярных кристаллах // Итоги науки и техники. Кристаллохимия. М.: ВИНТИ, 1985. Т. 19. С. 237-279.
10. Зоркий П.М., Олейников П.Н. Кристаллохимические классы «кембриджских» кристаллических структур: статистический анализ топологических особенностей // Журнал структурной химии. 2001. Т. 42. № 1. С. 24-31.
11. Бокый Г.Б., Горогодская Л.И. // Журнал структурной химии. 1973. Т. 14. № 2. С. 313-320.

Поступила в редакцию 25 июля 2017 г.

Черникова Наталья Юрьевна, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация, кандидат химических наук, доцент, профессор кафедры химии и биологии, e-mail: n.yu.chernikova@gmail.com

For citation: Chernikova N.Yu. On systematics of crystal structures. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5, pp. 1073-1076. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1073-1076 (In Engl., Abstr. in Russian).

Для цитирования: Черникова Н.Ю. О систематике кристаллических структур // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 1073-1076. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-5-1073-1076

