

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Л. КОМАРОВА РАН  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД СО РАН  
АЛТАЙСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

# Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии

Сборник научных статей по материалам  
Одиннадцатой международной научно-практической конференции  
(Барнаул, 28–31 августа 2012 г.)

**Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Сборник научных статей по материалам XI Международной научно-практической конференции (28–31 августа 2012 г., Барнаул).** – Барнаул: АРТИКА, 2012. – 240 с.

Сборник содержит научные статьи по материалам Одиннадцатой международной научно-практической конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» по следующим направлениям: флора Южной Сибири, Монголии и сопредельных территорий; роль ботанических садов в изучении и сохранении биоразнообразия растений; систематика отдельных таксонов; геоботаника и ресурсоведение; морфология и биология отдельных видов; молекулярные методы в исследовании растений и фитоиндикация; экология растений; охрана растений.

Для специалистов в области ботаники, экологии, охраны природы и всех интересующихся вопросами изучения, охраны и рационального использования растительного мира.

*Издание осуществлено при финансовой поддержке проекта РФФИ № 12-04-06073.*

*Научный редактор:*

д. б. н., проф. А.И. Шмаков

*Редакционная коллегия:*

д. б. н., проф. У. Бекет (Монголия), проф. Р. Виане (Бельгия),  
к. б. н. Д.А. Герман, проф. К. Кондо (Япония), к. б. н. М.Г. Куцев (Барнаул),  
к. б. н. С.В. Смирнов (Барнаул), д. б. н., проф. Т.А. Терёхина (Барнаул),  
докт. Н.В. Фризен (Германия)

ISBN 978-5-904016-24-1

© Коллектив авторов, 2012  
© Алтайский госуниверситет (оформление), 2012  
© Издательство Жерносенко С.С., 2012

**ALTAI STATE UNIVERSITY  
KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE  
CENTRAL SIBERIAN BOTANICAL GARDEN  
ALTAI DEPARTMENT OF RUSSISH BOTANICAL SOCIETY**

# **Problems of Botany of South Siberia and Mongolia**

Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference  
(Barnaul, 28–31 August 2012)

УДК 58  
П 78

The book includes results of studies on flora, systematics, vegetation cover and plant resources, morphology, biology, ecology, and conservation of plant species.

For botanists, ecologists, nature conservation experts, and everyone interested in problems of plant world research, biology, ecology, conservation, and rational use of plants.

*Chief Editor:*

A.I. Shmakov

*Editorial Board:*

U. Beket (Mongolia), N.W. Friesen (Germany),  
D. German, K. Kondo (Japan), M.G. Kutsev, S.V. Smirnov,  
T.A. Terekhina, R. Viane (Belgium)

ISBN 978-5-904016-24-1

© The authors, 2012  
© Altai State University (design), 2012  
© Publishing house Jermosenko S.S., 2012

УДК 502.75

Л.М. Абрамова  
А.К. Зиганшина

L.M. Abramova  
A.K. Ziganshina

К БИОЛОГИИ РЕДКОГО ВИДА ЮЖНОГО УРАЛА *IRIS PUMILA* L.  
В ПРИРОДЕ И ИНТРОДУКЦИИ

TO THE BIOLOGY OF THE RARE SPECIES OF THE SOUTH URALS *IRIS PUMILA* L.  
IN NATURE AND INTRODUCTION

Приводятся сведения о биологии редкого вида Южного Урала *Iris pumila* L. в природных местообитаниях и условиях интродукции. *Iris pumila* в культуре проходит полный цикл развития от отрастания до образования семян. Большинство параметров генеративной и вегетативной сфер в культуре превышают аналогичные в природных местообитаниях. Семенная продуктивность вида невысокая – 35–50 семян на 1 плод.

Актуальной экологической проблемой современного периода является вызванная хозяйственной деятельностью человека потеря биоразнообразия, прогрессирующая все более быстрыми темпами. «Красная книга Республики Башкортостан» (2011) включает 232 вида исчезающих растений, среди которых немало полезных: лекарственных, пищевых, декоративных растений. К таким видам относится ирис или касатик низкий – *Iris pumila* L. – редкое декоративное растение из семейства ирисовых (*Iridaceae*), ставший объектом исследования в данной работе.

*Iris pumila* – низкое многолетнее корневищное растение с разветвлённым корневищем, дающим пучки побегов (лопаток) из широколинейных сизых листьев. Цветки одиночные, сидящие на безлистном цветоносе, крупные, разнообразной окраски: почти белые, жёлтые, голубые, фиолетовые. Трубка околоцветника в 3–5 раз длиннее завязи. Плод – трёхгранная заострённая коробочка. Цветёт в апреле-мае; семена созревают в июне. Размножается семенами и вегетативным путем. Растёт на открытых местах: на щебнистых склонах и среди камней; выносит лёгкое засоление. Очень варьирует по окраске цветков, причём желтоцветковые и фиолетовоцветковые экземпляры присутствуют в одной популяции.

Распространён в Южной Европе, на Кавказе и в Малой Азии. В России sporadически встречается в степных областях европейской части, особенно на Юго-Востоке. На территории Республики Башкортостан отмечен в Предуралье, на Южном Урале и в Зауралье. Основная часть популяций сохранилась в предгорьях Южного Урала. Вид включен в «Красную книгу Республики Башкортостан» (2011), категория и статус 3 – редкий вид.

Исследования природных ценопопуляций (ЦП) *Iris pumila* проводились в 2011 г. на территории 5 административных районов Предуралья РБ. Для характеристики природных ЦП использован метод учетных площадок. Посадочный материал ириса карликового мобилизован из 7 природных ЦП в Предуралье РБ в 2009 г. Изучение биоморфологии в природе и культуре проводилось согласно методу В.Н. Голубева (1962) на 25-ти генеративных растениях каждой из ЦП. Семенную продуктивность определяли в условиях культуры по общепринятой методике (Работнов, 1960; Вайнагий, 1974). Статистическая обработка проводилась в MS EXCEL 97 при помощи пакета статистических программ Statistica 5,0.

Результаты изучения биоморфологических параметров *Iris pumila* в природных ЦП и в интродукции приведены в таблице 1. Можно видеть, что из природных ЦП наибольшими значениями по таким показателям как диаметр куста, количество лопаток и количество листов в лопатке обладает самая северная и восточная из исследованных ЦП «Г. Караултау». Наибольшая длина листьев наблюдается в ЦП «Г. Высокая», «Урочище Уч-Топкан», «В. Муйнак» и «Тазларово». Ширина листьев сходна у всех популяций. Наибольшее количество генеративных побегов у ирисов из самой южной ЦП «Кужанак», а наибольшее значение длины генеративных побегов можно отметить в ЦП «Г. Высокая». Так как в культуре все высаженные растения растут в одинаковых экологических и климатических условиях, показатели по большинству биоморфологических параметров у растений из разных ЦП выравниваются и становятся близкими по значениям. Существенными различиями обладают лишь параметры: диаметр куста, количество лопаток и количество генеративных побегов. Наибольшие показатели по первым двум параметрам наблюдаются у ЦП «Абзаново-1», а по последнему – у ЦП «Ур. Куч-Топкан».

Таблица 1

Биоморфологические параметры *Iris pumila* в природных местообитаниях и интродукции

Ценопопуляции	*	Диаметр куста	Кол-во лопаток	Кол-во листьев в лопатке	Длина листьев	Ширина листа	Кол-во ген. побегов	Длина ген. побега	Длина нижнего лепестка	Ширина нижнего лепестка	Длина верхнего лепестка	Ширина верхнего лепестка
Акберда	И	8,5±0,96	10,0±2,41	-	17,1±2,11	1,5±0,13	2,0±0,77	16,4±1,12	5,2±0,19	1,6±0,07	5,4±0,21	1,7±0,11
Абзаново 1	И	10,4±0,83	12,7±2,60	-	21,4±0,95	1,6±0,06	3,0±0,00	21,5±2,06	4,6±0,19	1,5±0,07	4,3±0,15	1,6±0,07
Абзаново 2	И	6,6±0,94	8,0±2,16	-	17,4±1,08	1,5±0,06	1,0±0,00	18,8±0,86	5,5±0,27	1,7±0,13	5,4±0,27	1,9±0,18
Абзаново 3	И	7,8±1,16	8,9±2,37	-	21,5±1,23	1,7±0,07	2,1±0,51	21,7±1,10	5,4±0,24	1,6±0,09	5,2±0,34	1,6±0,09
Г. Высокая	П	12,4±1,74	8,7±1,26	3,5±0,16	12,8±0,36	1,2±0,06	2,4±0,36	16,6±0,38	5,0±0,09	1,4±0,04	4,9±0,10	1,4±0,05
	И	7,7±0,62	10,4±1,10	-	19,7±0,53	2,0±0,39	2,6±0,38	20,0±0,45	5,6±0,14	1,7±0,05	5,6±0,14	1,9±0,06
Тазларово	П	8,5±1,39	5,9±0,86	3,0±0,12	12,9±0,38	1,1±0,04	1,4±0,19	15,3±0,39	5,0±0,08	1,3±0,04	4,8±0,11	1,4±0,05
	И	9,2±1,06	10,4±1,70	-	19,7±0,94	1,6±0,07	2,5±0,57	19,8±1,04	5,3±0,28	1,6±0,11	4,9±0,40	1,8±0,12
Ур. Куч-Топкан	П	10,0±1,47	7,8±1,02	3,4±0,10	12,8±0,48	1,3±0,07	1,8±0,25	15,8±0,36	4,8±0,10	1,5±0,07	4,7±0,09	1,6±0,06
	И	6,6±0,82	13,6±3,99	-	21,4±1,16	1,4±0,08	4,0±1,28	21,6±1,56	5,0±0,13	1,6±0,08	5,0±0,14	1,8±0,12
Г. Караултай	П	24,5±2,98	16,6±2,00	4,2±0,43	10,3±0,40	1,4±0,07	2,5±0,31	14,3±0,44	4,7±0,10	1,5±0,05	4,6±0,10	1,5±0,04
	П	9,3±1,00	7,4±0,78	3,8±0,12	12,2±0,61	1,4±0,07	1,6±0,21	15,6±0,42	4,5±0,09	1,4±0,04	4,4±0,08	1,4±0,04
Холодный ключ	П	14,7±1,76	13,9±2,20	3,5±0,15	11,6±0,37	1,4±0,04	2,6±0,36	15,3±0,55	4,7±0,11	1,4±0,03	3,0±0,10	1,5±0,04
Якшимбетово	П	9,3±0,91	9,1±0,95	3,7±0,11	10,6±0,44	1,2±0,04	2,3±0,35	14,4±0,39	4,8±0,09	1,6±0,04	4,8±0,11	1,5±0,04
Бабаларово	П	10,9±1,63	9,8±1,38	3,8±0,29	10,2±0,34	1,2±0,05	1,6±0,23	13,8±0,38	4,6±0,07	1,4±0,03	4,6±0,07	1,4±0,06
В. Муйнак	П	12,2±1,40	12,5±1,49	3,4±0,12	12,8±0,46	1,2±0,06	2,2±0,31	15,3±0,38	4,5±0,08	1,3±0,04	4,5±0,88	1,5±0,05
Юлдашево	П	7,4±0,92	7,2±0,76	3,1±0,10	9,7±0,32	1,3±0,05	1,4±0,15	13,3±0,52	4,5±0,10	1,3±0,04	4,7±0,09	1,3±0,05
Арсенево	П	13,5±2,24	11,8±2,32	3,2±0,13	11,3±0,46	1,2±0,09	2,2±0,29	14,4±0,35	4,5±0,06	1,3±0,04	4,4±0,09	1,4±0,03
Кужанак	П	14,1±1,39	15,2±1,70	3,2±0,12	11,4±0,44	1,2±0,08	2,8±0,48	12,8±0,36	4,4±0,09	1,2±0,04	4,4±0,09	1,3±0,03
<b>Среднее значение по природным ЦП</b>		<b>12,23</b>	<b>10,52</b>	<b>3,48</b>	<b>11,55</b>	<b>1,26</b>	<b>2,06</b>	<b>14,74</b>	<b>4,29</b>	<b>1,38</b>	<b>4,09</b>	<b>1,32</b>
<b>Среднее значение по интродукц. ЦП</b>		<b>8,11</b>	<b>10,56</b>	<b>-</b>	<b>19,75</b>	<b>1,61</b>	<b>2,46</b>	<b>19,97</b>	<b>5,24</b>	<b>1,61</b>	<b>5,11</b>	<b>1,74</b>

Примечание: П – природные, И – интродукционные.

Таблица 2

Показатели семенной продуктивности *Iris pumila* в культуре

ЦП	Кол-во плодов	Длина плода	Ширина плода	Реальная семенная продуктивность	Невыполненные семена	Потенц. семенная продуктивность	Коэффициент продуктивности
Г. Высокая	2,04± 0,33	5,51± 0,13	1,96± 0,06	37,09± 1,85	43,53± 2,41	80,62± 2,33	0,46
Абзаново-1	1,40± 0,16	4,72± 0,25	1,99± 0,11	47,93± 4,66	28,29± 3,37	76,21± 2,83	0,63
Абзаново-2	1,67± 0,33	3,96± 0,44	1,89± 0,14	40,88± 9,18	23,60± 1,18	62,63± 10,08	0,65
Абзаново-3	2,00± 0,63	5,43± 0,33	2,18± 0,08	49,67± 5,93	22,75± 3,77	72,42± 6,59	0,69
Ур. Куч-Топкан	1,70± 0,21	5,59± 0,30	2,06± 0,12	35,31± 3,94	41,31± 4,22	76,63± 2,58	0,46
Акберда	1,00± 0,88	4,35± 0,21	1,79± 0,11	41,96± 5,80	25,15± 4,07	66,92± 6,81	0,63
Тазларово	1,56± 0,18	5,14± 0,20	2,16± 0,07	47,88± 3,28	28,38± 2,64	76,25± 2,29	0,63
Среднее значение	1,62	4,95	1,17	42,96	30,43	73,09	0,59

В таблице 2 приведены параметры семенной продуктивности вида в условиях ботанического сада г. Уфы. Можно видеть, что семенная продуктивность ириса карликового низкая, не превышает 1–2 плодов на куст. Более половины растений не образовало плодов вовсе. Возможно, что это связано с тем, что растения были привезены и пересажены из природных местообитаний только год назад. Реальная семенная продуктивность также невысокая – 35–50 семян на 1 плод. Значительная часть семян не выполнена. Наибольший коэффициент семенной продуктивности можно отметить у ценопопуляции «Абзаново-3» (69%). Сходные результаты у ценопопуляций «Абзаново-2» (65%), «Абзаново-1», «Акберда» и «Тазларово» (63%). Невысокие значения семенной продуктивности ириса карликового связаны, по-видимому, с особенностями биологии вида – в природных местообитаниях он размножается в основном за счет вегетативного разрастания, самосев и молодые растения прегенеративных стадий развития встречаются крайне редко.

Таким образом, ирис карликовый хорошо вводится в культуру, при переносе небольших лопаток растений из природных местообитаний часть растений цветет и плодоносит уже на 1-й год жизни, проходит весь цикл развития от отрастания до образования семян. Большинство параметров генеративной и вегетативной сфер в культуре превышают аналогичные в природных местообитаниях, что связано с улучшением условий питания растений и отсутствием конкуренции. Меньший диаметр куста связан с недавней пересадкой лопаток.

## ЛИТЕРАТУРА

- Вайнагий И.В.** О методике изучения семенной продуктивности // Бот. журн., 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826–830.
- Голубев В.Н.** Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. – М.: Наука, 1965. – 286 с.
- Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Растения и грибы. 2-е изд., доп. и перераб. – Уфа: Медиапринт, 2011. – 384 с.
- Работнов Т.А.** Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах // Полевая геоботаника. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 2. – С. 20–40.

## SUMMARY

Data on the biology of a rare species of the South Urals *Iris pumila* L. in natural habitats and conditions of introduction are given. *Iris pumila* has a full cycle of development in culture from the beginning to the formation of seeds. The majority of generative and vegetative parameters in culture exceed similar in natural habitats. Seed productivity of species is low – 35–50 seeds on 1 fruit.

УДК 574:581.9

Е.Б. Андреева  
А.Т. Дутбаева

Е.В. Andejeva  
А.Т. Dutbaeva

## О СИНАНТРОПНОЙ ФЛОРЕ ДОЛИНЫ ЛАЛЕТИНОЙ (ТЭР) В ЗАПОВЕДНИКЕ «СТОЛБЫ»

### ABOUT THE SYNANTHROPIC FLORA OF THE LALETINA VALLEY (THE TOURIST AND ECSCURSION AREA) IN THE RESERVE «STOLBY»

Приводится характеристика изменений синантропной флоры долины Лалетиной (госзаповедник «Столбы») с конца 30-х годов до настоящего времени.

Заповедник «Столбы» расположен на северо-западных отрогах Восточных Саян в зоне контакта трех природных лесорастительных областей: Западносибирской, Среднесибирской и Алтае-Саянской горной области. В настоящее время он непосредственно примыкает к городской черте Красноярска.

Начало заповедывания этой территории было положено в 1925 г. по инициативе жителей города для спасения любимых мест отдыха, традиционно посещаемых ими с конца XIX в. Сейчас в северной части заповедника выделен туристско-экскурсионный район, на который приходится основная рекреационная нагрузка. Именно здесь находится большинство скал и избушек столбистов, кордоны лесной охраны.

Изначально сложившиеся три основных пути к наиболее привлекательным объектам – скалам – остаются по сути таковыми и сейчас: тропа по Моховой, Каштаковская тропа, Лалетинская дорога.

В настоящее время наибольший поток посетителей движется по Лалетинской дороге, ведущей от трассы с автобусной остановкой до кордона Нарым.

В конце 60-х годов из тропы, идущей по долине Лалетиной, сделали грунтовую дорогу, через 10 лет ее заасфальтировали на протяжении трех километров, до переезда через руч. I Поперечная. В 2006 г. проведена реконструкция дороги: ее отремонтировали, расширили, прочистили обочины и канавы вдоль склона, продолжили асфальтовое покрытие еще на один километр – до II Поперечной. В 2010 г. начато обустройство мест отдыха по долине Лалетиной и демонтаж поселка Нарым.

В данной работе мы рассматриваем синантропную флору высших растений склонов и дна долины Лалетиной, наиболее подверженных рекреационной нагрузке, первые упоминания о которой можно найти в инвентаре флоры В.И. Верещагина (Верещагин, 1940). Из 404 приводившихся им для этой территории видов 16% (65 видов) относятся к синантропной флоре, почти в равной мере составленной апофитами (аборигенами, позиция которых в составе растительных сообществ при антропогенных нагрузках усиливается) и антропофитами (непреднамеренно занесенными человеком) (32 и 33 вида соответственно).

В конце XX в. изучением флоры заповедника занималась В.В. Штаркер (Штаркер, 1988). В результате обработки имеющихся к тому периоду фондовых материалов в пределах Лалетинской долины список увеличился на 56 видов, более трети которых – синантропы (18 антропофитов, 3 апофита). Кроме вновь обнаруженных, в него вошли не включенные ранее сборы *Pastinaca sylvestris* Mill., *Fallopia dumetorum* (L.) Holub, *Oxytropis strobilacea* Bunge, *Poa stepposa* (Kryl.) Roshev., *Allium schoenoprasum* L., *Vicia tenuifolia* Roth. и были исключены ни разу не обнаруженные с тех пор *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Bupleurum scorzonerifolium* Willd., *Leptopyrum fumaroides* (L.) Reichb., причем последний исчез соответственно с сокращением сегетальных участков. Таким образом, всего зафиксировано нахождение 456 видов.

Наряду с общим незначительным повышением синантропизации флоры (18% – 85 видов), среди синантропных видов возросла доля антропофитов (59%), число апофитов почти не изменилось – 35 видов, увеличившись за счет *Tussilago farfara* L. и *Agrostis stolonifera* L. Из антропофитов часть была отмечена впервые для заповедника (*Axyris amaranthoides* L., *Carduus crispus* L., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Melilotus albus* Medik., *Medicago lupulina* L., *Pastinaca sylvestris* Mill., *Plantago urvillei* Opiz, *Potentilla multifida* L., *Potentilla paradoxa* L., *Saponaria officinalis* L., *Viola arvensis* Murr.), а часть, приводившаяся еще В.И. Верещагиным для других мест, расширила территорию своего обитания (*Chamomilla suaveolens* (Pursh.) Rydb. и *Brassica campestris* L.). Некоторые антропохорные виды, присутствовавшие в его списке, в результате изменения антропогенных воздействий позднее не отмечались (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.). Не исключено, что *Triglochin palustre* L. также разделит судьбу мочажины, у которой он обитал в 1938 г., исчезнувшей после многократных реконструкций дороги. *Anthemis subtinctoria* Dobroc.



во времена В.И. Верещагина украшала территорию хозяйственной базы, но бесследно исчезла там после ликвидации последней. Однако как декоративное растение была посажена в палисадниках: в 1981 г. у медицинского пункта в Нарыме и в 1984 г. – на кордоне Лалетино, и уже в 1991 г. пупавка неоднократно встречалась среди сорной растительности в обоих поселках и на обочинах дороги между ними. *Arctium tomentosum* Mill. в 1934–1939 гг. был обнаружен лишь в трех пунктах: около 3-го Столба, на хозяйственной базе и в устье руч. Лалетиной (Верещагин, 1940). В 1987–1991 гг. он отмечен практически во всех нарушенных местообитаниях по долине Лалетиной, местами образуя вдоль дороги многочисленные монодоминантные заросли. *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb., появившаяся на территории заповедника впервые в 1938 г., сейчас обычный вид на дорогах, тропах и у жилья. Еще шире распространился от устья Лалетиной *Taraxacum officinale* Wigg.

*Sonchus arvensis* L., *Galeopsis bifida* Boening., обитавшие в конце 30-х годов прошлого века около хозбазы, и *Veronica serpyllifolia* L., отмеченная в тот период только на лужайке у руч. II Поперечная, теперь присутствуют среди сорной растительности у кордонов, на местах стоянок и избышек, на тропах. *Malus baccata* (L.) Borkh., разводившаяся возле хозбазы и одичавшая, в настоящее время вошла в состав подлеска подтаежных лесов по долинам ручьев Лалетиной и Каштак. *Erysimum cheiranthoides* L., ранее росший там же, освоил обочины Лалетинской дороги.

С 2000 по 2011 гг. число видов, отмеченных в долине Лалетиной, возросло на 13, девять из которых мы относим к синантропной флоре: *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *Erigeron elongatus* Ledeb., *Gypsophila altissima* L., *Poa supina* Schrad., *Potentilla argentea* L., *Potentilla canescens* Besser, *Rumex maritimus* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., *Myosotis arvensis* (L.) Hill.

*Saponaria officinalis*, несколько экземпляров которой стабильно существовали еще с начала 80-х годов XX в. на обочине дороги, после реконструкции последней в 2005 г. обнаружена не была.

*Setaria viridis* (L.) Beauv. впервые появился в заповеднике в 1938 г. (Верещагин, 1940) и сохранил позиции до сих пор.

*Pastinaca sylvestris* стал нередко встречаться на обочинах дороги, лугах и даже иногда заходить в светлых лесах.

*Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fern. и *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert., ранее встречавшиеся единично, в последние годы активно заселяют обочины дороги. Обычными «придорожными» видами стали *Sisymbrium loeselii* L. и *Rorippa palustris* (L.) Bess.

Рекреационная и хозяйственная деятельность оказывают немалое влияние на состав флоры сосудистых растений. Увеличение роли синантропных видов хорошо иллюстрирует процесс возрастания антропогенной нагрузки.

Если при первой инвентаризации во флоре трансформированных участков было отмечено 65 адвентивных видов, то к настоящему времени их число достигло 90.

Учитывая то, что количественный порядок посещаемости за последние десятилетия не изменился, прослеживается некоторая закономерность возрастания скорости синантропизации флоры с интенсивностью хозяйственной (строительно-ремонтной) деятельности. Например, только в 2011 году, когда был практически полностью демонтирован поселок Нарым и обустроены места отдыха по долине Лалетиной, что сопровождалось высокой интенсивностью движения транспорта и деформацией почвенного покрытия этих мест, выявлено 5 новых для заповедника видов-синантропов.

Таким образом, мониторинг, проводимый с 1940-х гг. и позволил выявить изменение видового состава и дать основу для оценки темпов синантропизации флоры и растительности в долине р. Лалетиной, наиболее подверженной антропогенному преобразованию. Рекреационные нагрузки и хозяйственная деятельность в долине Лалетиной привели к увеличению доли антропофитов, вызвали изменения стратегии поведения некоторых видов. Ряд видов укрепили свои позиции, расширили границы обитания и увеличили обилие (*Phalaroides arundinacea*, *Beckmannia syzigachne*, *Pastinaca sylvestris*, *Rorippa palustris*, представители рода *Agrostis* и др.). Некоторые синантропные виды, отмеченные в заповеднике, можно отнести к группе случайных: их местонахождения единичны, а популяции малочисленны и могут в любой момент исчезнуть, как случилось с *Saponaria officinalis*: *Potentilla multifida* L., *Plantago depressa* Schlecht., *Tripleurospermum inodorum*, *Anthemis subtinctoria*, *Cocciganthe flos-cuculi* (L.) Fourr.

### ЛИТЕРАТУРА

**Верещагин В.И.** Инвентарь флоры государственного заповедника «Столбы» // Труды госзаповедника «Столбы». – М., 1940. – Вып. I. – 82 с.

**Штаркер В.В.** Флора южного и юго-западного макросклонов главного междуречья заповедника «Столбы» // Труды госзаповедника «Столбы». – Красноярск, 1988. – Вып. XV. – С. 3–87.

### SUMMARY

The characteristics of the changes of synanthropic flora in the Laletina Valley (State Reserve “Stolby”) since the late 30s to the present are given.

УДК 582.623.2:581.142(571.65)

Е.А. Андриянова

Е.А. Andrijanova

## О ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ИВ (*SALIX*) МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

### THE SEEDS GERMINABILITY OF SOME *SALIX* SPECIES IN MAGADAN REGION

Изучено изменение жизнеспособности семян 3 видов ив (*Salix abscondita* Laksch., *S. pyrolifolia* Ledeb., *S. taraiensis* Kimura) Магаданской области после различных сроков хранения при 3 температурных режимах: +18–20°C, +5°C и -18°C. Семена *S. abscondita* и *S. taraiensis* могут храниться без существенной потери жизнеспособности в течение месяца при +18–20°C, 5 месяцев при +5°C и более 4 лет при -18°C.

Семена растений из семейства ивовых быстро теряют жизнеспособность при хранении, что затрудняет размножение ив семенами (Буч, 1961; Скворцов, 1968). При этом известно, что сроки сохранения жизнеспособности у разных видов ив несколько различаются в зависимости от экологии вида и времени созревания семян (Валягина-Малютина, 2004; Андриянова, 2007). Информация о сроках сохранения жизнеспособности семенами различных видов ивовых необходима при изучении биологических особенностей ив, а также имеет практическое значение при интродукции.

В нашей работе изучались возможные сроки сохранения жизнеспособности при трех температурных режимах (+18–20°C, +5°C, -18°C) семян трех видов ив: *Salix abscondita* Laksch., *S. pyrolifolia* Ledeb., *S. taraiensis* Kimura. Все изученные виды распространены в Сибири и на юге Дальнего Востока. На территории Магаданской области почти повсеместно спорадически встречается *S. abscondita*, преимущественно в долинах рек и ручьев на верхних пойменных уровнях. Остальные два вида известны лишь из нескольких пунктов в верховьях р. Колымы. *S. taraiensis* предпочитает сухие каменистые местообитания, *S. pyrolifolia* тяготеет к выходам карбонатных пород, встречается в болотах и по берегам ручьев.

Все образцы семян были собраны в долине р. Колымы, в окрестностях п. Сеймчан и в 70 км ниже поселка по течению. До проращивания и закладки на постоянное хранение семена хранились в бумажных пакетах в течение 4–6 дней. Проращивались семена в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге при T +18–20°C.

Падение всхожести семян при различных температурных режимах показано в таблицах. При комнатной температуре (+18–20°C) семена *S. pyrolifolia*, показавшие низкую всхожесть уже при первом проращивании (44±6%), полностью погибли в течение месяца. Семена *S. abscondita* и *S. taraiensis* сохраняли жизнеспособность дольше – через 1,5 мес. всхожесть семян этих видов составила 13±2 и 25±6% соответственно (табл. 1).

Хранение при T +5°C существенно удлиняет сроки жизни семян *S. abscondita* и *S. taraiensis*. Через 2 мес. хранения взойшло 67±1 семян *S. abscondita* и 92±1% семян *S. taraiensis*; через 5 мес. 13±2 и 53±3% соответственно. Интересно, что при T +5°C всхожесть семян этих видов после 5 мес. хранения падает до 50% и ниже, но затем небольшая часть семян сохраняет жизнеспособность очень долго. Через 10 мес. хранения при T +5°C взойшло 9±2% *S. taraiensis* семян и 5±2% семян *S. abscondita* (табл. 2). Всхожесть семян *S. pyrolifolia* через месяц хранения при T +5°C упала до 2±1% так же, как и при T +18–20°C.

Таблица 1

Изменение всхожести семян ив при T +18–20°C

<i>Salix abscondita</i>	СХ (дни)	6	10	15	32	45	64
	Всх. (%)	91±5	56±4	75±4	29±7	13±2	0
<i>Salix pyrolifolia</i>	СХ (дни)	4	8	10	13	30	43
	Всх. (%)	44±6	36±7	27±5	16±7	1±1	0
<i>Salix taraiensis</i>	СХ (дни)	4	10	13	30	43	62
	Всх. (%)	95±2	73±4	81±3	73±5	25±6	0

Примечание: СХ – срок хранения (в днях), Всх. – всхожесть (в %).

Таблица 2

Изменение всхожести семян ив при T +5°C

<i>Salix abscondita</i>	СХ (дни)	32	67	162	232	311
	Всх. (%)	79 $\pm$ 4	67 $\pm$ 1	13 $\pm$ 2	31 $\pm$ 2	5 $\pm$ 2
<i>Salix pyrolifolia</i>	СХ (дни)	34	37	43		
	Всх. (%)	2 $\pm$ 2	1 $\pm$ 1	0		
<i>Salix taraikensis</i>	СХ (дни)	31	65	157	230	309
	Всх. (%)	92 $\pm$ 3	92 $\pm$ 2	53 $\pm$ 3	31 $\pm$ 2	9 $\pm$ 2

Наиболее подходящей для хранения семян ивовых является температура -18°C. В наших опытах семена сохраняли высокую всхожесть в течение почти 4 лет (табл. 3). Семена ивовых могут храниться и значительно дольше при низкой отрицательной температуре. Так, семена *S. bebbiana* Sarg., собранные 14.07.04 и показавшие через 2 дня после сбора всхожесть 89 $\pm$ 2%, успешно проросли через 7 лет 9 мес. хранения при -18°C (44 $\pm$ 4%).

Таблица 3

Изменение всхожести семян ив при T -18°C

<i>Salix abscondita</i>	СХ (дни)	185	1404
	Всх. (%)	93 $\pm$ 2	93 $\pm$ 2
<i>Salix pyrolifolia</i>	СХ (дни)	182	1401
	Всх. (%)	68 $\pm$ 5	48 $\pm$ 2
<i>Salix taraikensis</i>	СХ (дни)	1404	
	Всх. (%)	89 $\pm$ 4	

Самую низкую всхожесть и наименьшие сроки сохранения жизнеспособности при +18–20°C и +5°C имели семена *S. pyrolifolia*. На территории Колымского нагорья места произрастания этого вида приурочены к выходам карбонатных пород. Возможно, климатические условия района верховий Колымы являются в настоящее время не очень благоприятными для существования *S. pyrolifolia*, вследствие чего формируются семена плохого качества.

Дольше всего сохраняли жизнеспособность семена *S. taraikensis*. Вероятно, относительно большой срок жизни семян этого вида является приспособлением к произрастанию в сухих местообитаниях в условиях сухого континентального климата. Семена этого вида, так же и семена *S. abscondita*, могут храниться при всех температурных режимах дольше, чем большинство других видов ив, произрастающих в долинных лесах Магаданской области (Андриянова, 2007).

## ЛИТЕРАТУРА

- Андриянова Е.А. Жизнеспособность семян ивовых (Salicaceae), произрастающих на севере Дальнего Востока // Бот. журн., 2007. – Т. 92. – № 7. – С. 1023–1035.
- Буч Т.Г. Режим хранения семян ивовых в связи с их биологическими особенностями: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1961. – 18 с.
- Валягина-Малюткина Е.Т. Ивы Европейской части России. – М., 2004. – 217 с.
- Скворцов А.К. Ивы СССР. – М., 1968. – 262 с.

## SUMMARY

The viability of 3 species (*Salix abscondita* Laksch., *S. pyrolifolia* Ledeb., *S. taraikensis* Kimura) growing in Magadan region have been studied. Seeds were germinated after various time of storage at 3 temperature regimes: +18 – 20°C, +5°C and –18°C. The seeds of *S. abscondita* and *S. taraikensis* may be stored for a month at +18–20°C and 5 month in +5°C, and more than 4 years at –18°C without essential loss of germination.

УДК 582.949.2 +581.9(517.3)

**Badamtsetseg Bazarragchaa**

## СЕМЕЙСТВО LAMIACEAE MARTINOV. ФЛОРЫ МОНГОЛИИ

### FAMILY LAMIACEAE IN THE FLORA OF MONGOLIA

На основании морфологии растений и структуры пыльцы проведён анализ классификационной системы Lamiaceae Lindl., произрастающих в Монголии. Установлено, что на территории Монголии произрастают представители яснотковых из 4 подсемейств (*Ajugoideae*, *Scutellarioideae*, *Nepetoideae*, *Lamioideae*), 9 триб, 24 родов, 8 подродов, 28 секций, 6 подсекций, 89 видов, 3 подвида и 6 вариаций, 37 рядов. Из них виды родов *Scutellaria*, *Dracocephalum*, *Thymus* имеют самое большое количество видов.

Мажтан овог (Lamiaceae) /Уруулцэцэгтэн (*Labiatae*)/ нь дэлхий дээр 240 төрөлд хамрагдах 7172 зүйл тархдаг (Harley, 2003). Монгол орны бүх нутаг дэвсгэрт тархалттай, монгол орны ургамлын аймагт зүйлийн тоогоороо 10 дугаарт ордог томоохон овгуудын нэг бөгөөд эм, гоо сайхны болон хүнсний ач холбогдолтой, эфирийн тост ургамал юм.

Тус овгийн судалгаа манай орны ургамлын аймаг, ургамалжилтын судалгааны явцад хийгдэж, төрөл зүйлийн тоо нэмэгдсээр ирсэн боловч бүтээлүүдэд төрөл зүйлийн тоо хэлбэлзэлтэй, ангилалзүйн нэгжийн хувьд маргаантай асуудлууд цөөнгүй байдаг. Иймд тус овгийн ургамлын ангилалзүй, ангиллын систем, тархалт, экологийн онцлогийг нарийвчлан судлах зорилгоор зүйлийн бүрдлийг тогтоох, гадаад бүтцийг нарийвчлан судалж ангилан ялгах, ангиллын онцлог шинжүүдийг тодруулах, зарим төрөл, зүйл ургамалд тоосны морфологийн судалгаа явуулах зорилт тавин ажилласан юм.

Хил залгаа Хятад, Орос орнуудад Маждтан овгийн (Lamiaceae Martinov.) ангилалзүй, тархац, экологийн талаар судлаачдын (Шишкин, Юзепчук, 1954; Попов, 1959; Чернева, 1970; Гамаюнов, 1972; Wu Cheng-yih, 1977; Гладкова, 1978; Буданцев, 1990; Камелин, Буданцев, 1990; Камелин Махмедов, 1990; Крестовская, 1990; Махмедов, 1990; Чен Шань, 1993; Губанов, 1996; Малышев, 1997; Мяделец, 2003; Пяк, 2006; Тимохина, Зыкова, 2007) бүтээлүүдэд тодорхой хэмжээгээр орсон бөгөөд эдгээрт Монгол оронд тархсан гэж зүйлүүдийг тодотгон оруулсан байдаг.

Монгол оронд Маждтан овгийн (Lamiaceae Lindl.) судалгаа дагнан хийгдээгүй ч тус орны ургамлын аймаг, ургамлан нөмрөгийг судалсан гадаадын болон манай үндэсний судлаачдын (Грубов, 1955, 1982; Санчир 1970; Грубов, Өлзийхутаг, Цэрэнбалжид 1971; Дашням, 1974; Содном, Лосев, 1976; Грубов, 1979; Буян-Орших, 1981; Өлзийхутаг, 1983, 1989, 2003; Камелин, Губанов, 1989, 1992; Камелин, Буданцев, 1990; Губанов, 1996, 1999; Камелин, Дариймаа, 2002; Бекет, 2003; Санчир, Батхүү, Мөнхбаатар, 2004; Цэрэнбалжид, 2007) бүтээлд тус овгийн судалгаа зохих хэмжээгээр тусгагдан орсон байдаг.

Бид Монгол орны Хөвсгөл, Архангай, Булган, Өвөрхангай, Орхон, Дархан-Уул, Төв, Хэнтий, Дундговь, Дорноговь, Өмнөговь аймгийн нутгуудаар нийтдээ 10000 шахам км зам туулан хээрийн ажиглалт судалгаа явуулж, түүний үр дүнд 1000 гаруй хуудас хагаадас цуглуулан боловсруулж судалгааны анхдагч дээж материалыг бүрдүүлсэн (зураг 1).

Мөн монгол орны ихэнхи нутаг дэвсгэрийг хамран явуулсан Орос-Монголын хамтарсан экспедицийн болон өөрсдийн судалгааны үр дүнд цуглуулагдсан болон ШУА-ийн Ботаникийн хүрээлэнгийн ургамлын сан (UBA), МУИС-ийн Ургамал судлалын тэнхим (UBU), МУБИС-ийн Биологийн тэнхимд хадгалагдаж буй 2000 хуудас цуглуулгыг судалгаанд ашигласан.

Хил залгаа орнуудын, тухайлбал Алтайн Их сургуулийн харьяа Өмнөд Сибирийн ботаникийн цэцэрлэгийн ургамлын сан (АЛТВ), Өвөр Монголын Багшийн Их Сургуулийн Ургамал судлалын тэнхимд нийтдээ 3000 хуудас цуглуулгыг үзэж тодорхойлсон.

БНСУ-ын Шинжлэх ухаан, технологийн музейн ургамлын сан хөмрөгт хадгалагдаж буй тус овгийн 500 шахам хуудас цуглуулгыг монгол орны цуглуулгатай харьцуулан жишиж тодорхойлсон. Нийтдээ 6500 шахам хуудас цуглуулгыг үзэж тодорхойлон боловсруулалт хийж, судалгаандаа ашигласан болно.

Судалгааны дээж материалыг МУБИС-ийн Ургамал судлал, ерөнхий биологийн тэнхим (2004–2011), ШУА-ийн Ботаникийн хүрээлэн (2005, 2006), Өвөр Монголын өөртөө засах орны Хөххот дах Багшийн Их сургуулийн ургамал судлалын тэнхим (2006, 3-р сар), ОХУ-ын Барнаул хот дахь Алтайн



Зураг 1. Судалгааны маршрут.

их сургуулийн дэргэдэх Өмнөд Сибирийн Ботаникийн цэцэрлэгийн ургамлын санд (2008, 2, 3-р сар) боловсруулан тодорхойлж, анхдагч мэдээ материалыг бүрдүүлсэн. Тоосны судалгааг БНСУ-ын Деажон хот дах Шинжлэх ухаан, технологийн музейн ургамлын лаборатори, Деажоны их сургуулийн болон Биологи, Биотехнологийн хүрээлэнгийн ургамлын ангилалзүйн лабораториудад (2009, 4–8 дугаар сар) хийж гүйцэтгэсэн.

Ангилалзүйн судалгааны хээрийн ажиглалт явуулах, материал цуглуулах, хатаах, тодорхойлох уламжлалт аргазүйг хэрэглэн, холбогдох ном бүтээл (Грубов, 1982; Чернева, 1971; Камелин, 1990; Малышев, 1997 гэх мэт) ашиглан тодорхойлсон.

Мажтаны овгийн ургамлын тоосны судалгаанд ацетолзийн арга Эрдтман (1960), хэмжилт хийх, зураг буулгах аргуудыг ашигласан.

Тоосны мөхлөгийн хэмжилтийг Olympus BX 40 маркийн гэрлийн микроскоп дээр 400 дахин өсгөн, туйл хоорондын зай, экваторын диаметр, ховилын урт гэсэн параметрүүдэд 20 удаагийн давталттайгаар хийсэн. Тоосны хэмжилтийн өгөгдлийн мэдээллээр стандарт дундаж утга, стандарт хазайлт болон стандарт алдааг тооцоолон гаргахдаа MS office Excel Data 2007, кластер анализийг JMP IN программ ашиглан боловсруулсан. Тоосны мөхлөгийн зургийг Hitachi S-3400N маркийн электрон микроскоп дээр 6000-8000 дахин өсгөн харж буулгасан.

Мажтаны овог нь (Lamiaceae Lindl.) MAGNOLIOPHYTA (FLOWERING PLANTS) хүрээ, MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONS) анги, LAMIIDAE дэд анги, LAMIANAE дээд баг, LAMIALES багт хамрагддаг. Мажтан овгийн (Lamiaceae Martinov.) ангиллын системийн талаар Шишкин, Юзепчук (1954), Грубов (1955, 1982), Буданцев (1990), Махмедов (1990), Камелин, Буданцев (1990), Камелин, Махмедов (1990), Крестовская (1990), Мяделец (2003) бүтээлүүдэд тусгагдсан байдаг. Монгол орны Мажтан овгийн ургамлыг ангиллын системд байрлуулахдаа Harley R.M. (2003) бүтээлийг баримталсан бөгөөд *Lagopsis* Vge., *Nepeta* L., *Dracocephalum* L., *Eremostachys* Vge., *Phlomioides* Moench., *Lamium* L., *Leonurus* L. төрлүүдийн ангиллын системийг Адылов, Камелин, Махмедов (1986), Буданцев (1990), Камелин, Буданцев (1990), Камелин, Махмедов (1990), Махмедов (1990), Крестовская (1990), Пяк (2006) нарын бүтээлийг үндэс болгосон.

Бид монгол оронд мажтан овгийн ангилалзүй, ангиллын системийн талаарх судалгааг 2003 оноос эхлэн явуулсан бөгөөд тус судалгаандаа ургамлын морфологи, тоосны морфологийн судалгааг харгалзан үзсэн.

Мажтан овгийн ургамлын гадаад бүтцийн онцлогийг судалсан судлаачид (Шишкин, Юзепчук, 1954; Попов, 1959; Чернева, 1970; Грубов, 1982; Камелин, Буданцев, 1990; Малышев, 1997; Мяделец, 2003; Пяк, 2006; Тимохина, Зыкова, 2007) төрлүүдийг өөр хооронд нь ялгахдаа ургал эрхтний онцлог болох ишний ургах хэлбэр, өнгө, ишэн дээрх үслэгжилт, навчны хэлбэр, захлалт, суурийн ба оройн хэлбэр, навчны дээд ба доод гадаргуугийн булчирхайлаг, үсжилт, цоморлигийн хэлбэр, судлын тоо, түүний цуулбарлалт,

цоморлиг дээрх дагалт, цэцгийн дэлбийн бүтэц, дэлбийн дээд ба доод уруулын хэлбэр, цуулбарлалт, тэдгээрийн урт богинын харьцаа, дохиурын тоо, тэдгээрийн урт богинын харьцаа, дэлбийн бүтэц, өнгө, дэлбийн хоолой доторх цагираг үслэг, цэцгийн хэмжээ, багцэцгийн хэлбэр, ургамлын өргөслөг эсэх зэрэг шинж тэмдгүүдийг ашигласан байдаг. Бид дээрх шинж тэмдгүүдээс гадна амьдралын хэлбэр, үндэсний хэлбэр, навчны судалжилтын онцлог шинж тэмдгүүдийг илрүүлэн таних түлхүүртээ ашигласан.

Тоосны морфологийн судалгаанд тус овгийн 16 төрлийн 21 зүйл ургамал хамруулан тоосны мөхлөгийн хэлбэрзүй, хэмжээ, ховилын тоо болон гадаргуугийн хээний онцлогийг судалж, зүйл тус бүрийн тоосны мөхлөгийн хэмжээ, хэлбэр, ховилын тоо, гадаргуугийн хээний онцлог шинжүүдээр морфологийн бичиглэлийг хийлээ. Мажтан овгийн ангилалзүй, ангиллын системд тоосны мөхлөгийн морфологи бүтэц болох хэлбэрзүй, ховилын тоо, гадаргуугийн хээний онцлог нь төрөл, түүнээс дээшхи ангиллын нэгжүүдийг ялгахад чухал шинж тэмдэг болдог, харин зүйл хооронд мөхлөгийн хэмжээгээр хоорондоо ялгаатай болохыг тогтоолоо.

Судалгааны үр дүнд 4 дэд овог (*Ajugoideae*, *Scutellarioideae*, *Nepetoideae*, *Lamioideae*), 9 триба, 24 төрөл, 8 дэд төрөл, 28 садан, 6 дэд садан, 37 эгнээнд хамрагдах 89 зүйл, 3 дэд зүйл, 6 вариаци тархан ургаж байгааг тогтоогоод байна. Эдгээр нь монгол орны ургамлын аймгийн 3.47 % -ийг эзэлдэг. Томоохон төрлүүдэд *Scutellaria* 11 зүйл (бүх зүйлийн 11.23 %), *Dracocephalum* 17 зүйл, 2 дэд зүйл (19.39 %), *Thymus* – 13 зүйл (13.27 %) багтаж байна. Эдгээр төрлүүд дэлхий дээр олон зүйлтэй, хойд хагасын сэрүүн бүсэд, Европ, Ази тивд ихээхэн тархдаг томоохон төрлүүд учраас манай оронд олон зүйл тархаж байна. *Nepeta*, *Leonurus*, *Phlomis*, *Lagopsis* төрлүүд 4-7 зүйлүүдтэй ба тэдгээрийн зүйлийн тоо овгийн нийт зүйлийн 24.71 %-ийг эзэлнэ. *Elsholtzia*, *Lophanthus*, *Schizonepeta*, *Ziziphora*, *Hyssopus*, *Panzerina* (2 дэд зүйл), *Lagochilus* гэсэн 7 төрөл 2–3 зүйлтэй. Бусад 10 төрлөөс (*Amethystea*, *Salvia*, *Perovskia*, *Origanum*, *Mentha*, *Lycopus*, *Eremostachys*, *Lamium*, *Galeopsis*, *Stachys*) тус бүр нэг зүйл ургадаг.

Мажтан овог нь монгол орны баруун ба хойд хэсгээр ихээхэн тархалттай, ойт хээр (29), уулын хээр (34), хээр (25), цөлөрхөг хээрийн (20) бүс бүслүүрт хамгийн олон зүйл тархдаг, хуурайсуу-чийгсэг, чийгсэг, чийгсүү-чулуулсаг, хуурайсуу-чулуусаг бүлгийн ургамлууд давамгайлдаг, хад чулуурхаг, нуранги асгархаг, уулын хуурайсаг хээржүү энгэр, хад асгатай хажуу, үе үе усанд автамтхай сайр, сайрын хайргархаг оёр зэрэг газар нутгаар ургадаг ургамал юм.

Тус овгийн ургамлыг, ургамлын амьдралын хэлбэрийг ангилсан И.Г. Серебряковын (1962) ангиллаар авч үзэхэд заримдаг сөөгөнцөр болон монокарп ба поликарп өвслөг гэсэн 3 хэлбэрт хамаарч байна. Эдгээрээс заримдаг сөөгөнцөр 27 зүйл (30.33%), олон наст өвслөг зүйл 51 зүйл (57%) давамгайлж байна.

## ЛИТЕРАТУРА

БАДАМЦЭЦЭГ Б. К истории изучения семейства Губоцветные (Lamiaceae Lindl.) флоры Монголии // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: мат. VII междунар. науч.-практ. конф. (21–24 октября 2008 г., Барнаул). – Барнаул, 2008. – С. 9–11.

БАДАМЦЭЦЭГ Б. Систематический обзор семейства Губоцветных (Lamiaceae Lindl.) во флоре Монголии // Экологические последствия биосферных процессов в экотонной зоне Южной Сибири и Центральной Азии, (6–8 сентября 2010). – Уланбаатар, 2010. – С. 203–206

ПУНСАЛПААМУУ Г. Балт ургамлын тоосны морфологи, зөгийн балны ботаник бүтэц // Дисс. ... канд. биол. наук. – Улаанбаатар, 1999. – 128 с. (текст монг.)

ПУНСАЛПААМУУ Г. Цэцгийн тоос, зөгийн бал. – Улаанбаатар, 2001. – 100 с. (текст монг.)

СЛАДКОВ А.А. Морфология пыльцы и спор современных растений в СССР. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – С. 254.

ABU-ASAB M.S., CANTINO P.D. Pollen morphology of *Trichostema* (Labiatae) and its systematic implications // Systematic Botany, 1989. – Vol. 14 (3). – С. 359–369.

ASU-ASAB M.S., CANTINO P.D. Pollen morphology in subfamily *Lamioideae* (Labiatae) and its phylogenetic implications. In: Harley R.M., Reynolds T. (eds.) Advances in Labiatae science. – Royal Botanic Gardens, Kew, 1992. – P. 97–112.

CANTINO P.D., HARLEY R.M., WAGSTAFF S.J. Genera of Labiatae: status and classification. In: Harley R.M., Reynolds T. (eds.) Advances in Labiatae science. – Royal Botanic Gardens, Kew, 1992. – P. 511–522.

ERDTMAN G. An Introduction to Pollen Analysis. (A new series of plant science books, val. 12). – Chromica Botanica Company, Waltham, Massachusetts, 1943. – P. 239.

ERDTMAN G. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. III. *Morina* L., with an addition on pollen-morphological terminology. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 1945. – Vol. 39. – P. 279–285.

ERDTMAN G. The acetolysis method: revised description. – *Svensk Botanisk Tidskrift*, 1960. – Vol. 54. – P. 561–564.

HARLEY R.M. Validation of the Name *Lamioideae* (Labiatae). – *Kew Bull.*, 2003. – Vol. 58 (3). – P. 765–766.

HOLMGREN P.K., HOLMGREN N.H., BARNETT L.C. *Index Herbariorum*, part 1: The herbaria of the world (*Regnum Vegetabile*, Vol. 120). – New York Botanical Garden, Bronx, New York, 1990.

JANG T.S., JEON Y.C., HONG S.P. Systematic implications of pollen morphology in *Elsholtzia* (*Elsholtzieae* – *Lamiaceae*) // *Nordic Journal of Botany*, 2010. – Vol. 28 (6). – P. 746–755.

KAHRAMANA., CELEPF., DOGAN M. Comparative morphology, anatomy and palynology of two *Salvia* L. species (*Lamiaceae*) and their taxonomic implications // *Bangladesh journal of Plant Taxonomy*, 2009. – Vol. 16 (1). – P. 73–82.

MARTONFI P. Pollen morphology of *Thymus* sect. *Serpyllum* (*Labiatae: Mentheae*) in the Carpathians and Pannonia. – *Grana*, 1997. – Vol. 36 (5). P. 261–270.

MOON H.K. Systematic studies in *Mentheae* (*Lamiaceae*): morphology, evolutionary aspects and phylogeny // Unpublished D. Phil. Thesis, K.U. Leuven, 2008.

MOON H.K., HONG S.P. Pollen morphology of the genus *Lycopus* (*Lamiaceae*) // *Annales Botanici Fennici*, 2003. – Vol. 40. – P. 191–198.

POZHIDAEV A. The origin of three- and sixcolpate pollen grains in the *Lamiaceae*. – *Grana*, 1992. – Vol. 31 (1). – P. 49–52.

PUNT W., HOEN P.P., BLACKMORE S., NILSSON S., LE THOMAS A. *Glossary of Pollen and Spore Terminology* (2nd and revised ed.), 2007. – <http://www3.bio.uu.nl/palaeo/glossary/>

#### SUMMARY

The results of our studies, we found that the flora of Mongolia has 89 species and 3 subspecies and 6 variation belonging to 6 subsections, 28 section, 8 subgenera, 24 genera, 9 tribes, 4 subfamilies (*Ajugoideae*, *Scutellarioideae*, *Nepetoideae*, *Lamioideae*) of family Mint (*Lamiaceae* MARTINOV.). The largest genera of this family are *Dracocephalum* – 17 species (19.39%), *Thymus* - 13 (13.27%), *Scutellaria* - 11 (11.23%). As a result, research features of the morphological structure of vegetative and generative organs identified were not previously marked by signs, which were used in the determination of species and genera. A palynological study of the structure of pollen grains from 21 species of 16 genera, based on which have been established for the diagnosis of the most important features of taxa. Distribution of species of the family *Lamiaceae* is different in the all natural zones of Mongolia. These species distributed in forest steppe – 29, mountain steppe – 34, steppe – 25, desert steppe – 20. Majority plant ecological groups are xero-mesophytes, mesophytes, and mesopetrophytes.



УДК 575.17:582.52

Н.К. Бадмаева

N.K. Badmaeva

**РАСШИРЕНИЕ АРЕАЛА *LEYMUS LITTORALIS* (GRISEB.) PESCHKOVA,  
ВЫЯВЛЯЕМОЕ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ВНУТРЕННИХ  
ТРАНСКРИБИРУЕМЫХ СПЕЙСЕРОВ ITS1-5.8S-ITS2 РИБОСОМНЫХ ГЕНОВ**

**EXPANSION OF THE AREA OF *LEYMUS LITTORALIS* (GRISEB.) PESCHKOVA  
REVEALED BY SEQUENCING OF NUCLEAR RIBOSOMAL DNA INTERNAL TRANSCRIBED  
SPACER REGION ITS1-5.8S-ITS2**

В работе представлены результаты изучения таксономических взаимоотношений *Leymus littoralis* (Griseb.) Peschkova и *L. secalinus* (Georgi) Tzvel. с разных географических точек, основанное на сравнении последовательностей внутренних транскрибируемых спейсеров ITS1–5.8S-ITS2 ядерной рДНК.

Одной из самых непростых задач в таксономии видов рода *Leymus* Hochst. можно назвать идентификацию различий между *L. littoralis* (Griseb.) Peschkova и *L. secalinus* (Georgi) Tzvel. Таксономическое положение *L. littoralis* (Griseb.) Peschkova неоднозначно. В синописе рода *Leymus* (Yen et al., 2009) авторы рассматривают *L. littoralis* (Griseb.) Peschkova в качестве синонима *L. secalinus* (Georgi) Tzvel. с широким ареалом, охватывающем юго-восточные провинции Китая, Восточный Казахстан, Японию, Монголию, Восточную Сибирь России. Н.Н. Цвелев и Н.С. Пробатова (2010) при таксономической ревизии этого же рода принимают самостоятельность вида *L. littoralis* (Griseb.) Peschkova, ареал которого охватывает Восточную Сибирь, а вне России – Монголию. Ранее Н.Н. Цвелев (1968, 1976) включал *Elymus dasystachys* var. *littoralis* Griseb., *E. littoralis* (Griseb.) Turcz. ex Steud. в *L. secalinus* subsp. *secalinus* (Georgi) Tzvel. и считал его широко распространенным видом в пустынной и степной частях Азиатского материка.

Образцы растений для молекулярно-генетического анализа были собраны в Бурятии, Монголии, Китае в 2008–2011 годах. Гербарные образцы хранятся в гербарии УУН. Выделение ДНК проводилось из высушенных в силикагеле образцов с использованием кита «NucleoSpin Plant II Kit» (Macherey-Nagel, Germany) по стандартному протоколу производителя. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) проводилась в растворе для амплификации объемом 20 мкл, включавшем: 2 мкл dNTPs, 2 мкл Buf. B, 2 мкл MgCl<sub>2</sub>, 1 мкл DMSO, 1 мкл праймера PrI, 1 мкл праймера PrB, 2 мкл матричной ДНК, 0,3 Taq Pol. и 8,7 мкл стерильной dd H<sub>2</sub>O. Программа ПЦР для амплификации при ITS-rDNA (Gardiner et al., 2005). Для амплификации использовали праймеры: Pr-1(F) – tcc-gta-ggt-gaa-cct-gcg и Pr-B(R) – gat-atg-ctt-aaa-ctc-agg-gg (Фризен, 2007). Секвенирование ДНК выполнялось по методу Сэнгера на базе ЦКП СО РАН «Геномика». Сиквенсы выравнивались вручную в программе BioEdit Sequence Alignment Editor (Hall, 1999). Длина выровненных фрагментов последовательностей составила 598 нуклеотидов. Древо построено в программе Winclada (Nixon, 1999), с применением Nona (Goloboff, 1994). Для укоренения древа взят образец *Psathyrostachys*



Рис. 1. Древо, демонстрирующее взаимоотношения *L. littoralis* и *L. secalinus*, построенные на основе сравнения последовательностей ITS1–5.8S-ITS2 района.

*juncea* (PI22050, Afghanistan) JQ360150.1 из Генбанка (GenBank NCBI). Для сравнения из Генбанка взят образец *Leymus secalinus* (ZY06063, Qinghai, China) JQ359851.1.

Древо разделилось на три клады (рис. 1). *L. secalinus* с берегов озера Байкал образовал отдельную кладу, что указывает на его обособленность. Исследования природных популяций *L. secalinus* в течение ряда лет с берегов северного Байкала и о. Ольхон выявили стерильность всех популяций. Возможно, вид является стерильным гибридом, но много лет произрастает на берегах озера Байкал, расселяясь корневищными отпрысками при штормах на Байкале. *L. littoralis* из Бурятии и *L. secalinus* с Монголии и Китая образовали отдельную кладу, что указывает на их единство. Из этого следует, что название таксона – *L. secalinus* (Georgi) Tzvel. относится только к байкальским популяциям, а китайские и монгольские следует отнести к *L. littoralis* (Griseb.) Peschkova.

Наши исследования подтверждают мнение Г.А. Пешковой (1987), что распространение *L. secalinus* ограничено северным побережьем озера Байкал и островом Ольхон, южнее – на побережьях Байкала, а в островных степях Предбайкалья Бурятии и Якутии произрастает *L. littoralis*. Результаты исследований показали, что ареал вида *L. littoralis* более обширен и охватывает северо-западные провинции Китая, Монголию и Восточную Сибирь России.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 11-04-00861-а).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Пешкова Г.А.** О *Leymus secalinus* s. l. (Georgi) Tzvel. (Poaceae) // Новости сист. высш. раст., 1987. – Т. 24. – С. 21–26.
- Фризен Н.В.** Молекулярные методы, используемые в систематике растений. – Барнаул: АзБука, 2007. – 64 с.
- Цвелев Н.Н.** Злаки // Растения Центральной Азии. – Л., 1968. – Вып. 4. – 246 с.
- Цвелев Н.Н.** Злаки СССР. – Л., 1976. – 788 с.
- Цвелев Н.Н., Пробатова Н.С.** Роды *Elymus* L., *Elytrigia* Desv., *Agropyron* Gaerth., *Psathyrostachys* Nevski, *Leymus* Hochst. (Poaceae: *Triticeae*) во флоре России // Комаровские чтения, 2010. – Вып. 57. – С. 5–102.
- Gardiner A., Ignatov M., Huttunen S., Troitsky A.** On resurrection of the families Pseudoleskeaceae Schimp. and Pylaisiaceae Schimp. (Musci, Hypnales) // Taxon, 2005. – Vol. 54. – P. 651–663.
- Goloboff P.A.** NONA: A Tree Searching Program. Program and documentation. Argentina, Tucuman, published by the author, 1994.
- Hall T.A.** BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. – Nucl. Acids. Symp., 1999. – Ser. 41. – P. 95–98.
- Nixon K.C.** Winclada (BETA) ver. 0.9.9. available at [http://www.cladistics.com/about\\_winc.html](http://www.cladistics.com/about_winc.html), 1999.
- Yen C., Yang J.-L., Baum B.R.** Synopsis of *Leymus* Hochst. (*Triticeae*: Poaceae) // Journal of Systematics and Evolution, 2009. – Vol. 47 (1). – P. 67–86.

#### SUMMARY

Results of study of taxonomic relationships among two species of the genus *Leymus* (Hochst.) *L. littoralis* (Griseb.) Peschkova и *L. secalinus* (Georgi) Tzelev from different geographical points as inferred by sequencing of the nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer region ITS1-5.8S-ITS2 are presented.

УДК 581.526.3 (517.3)

Б.Б. Базарова

B.B. Bazarova

## ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ОЗЕР СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ МОНГОЛИИ

### FLORA AND VEGETATION OF THE LAKES IN THE NORTH-EASTERN MONGOLIA

Представлены материалы исследований водной растительности 17 озер Северо-Восточной Монголии, из них только в 9 обнаружены гидрофиты. Впервые для территории Монголии указано местонахождение *Chara virgata* Kütz.

С 10 по 24 июля 2011 г. нами обследовано 17 водоемов Северо-Восточной части Монголии, в девяти из них обнаружены водные и прибрежно-водные растения (табл. 1). В озерах Буус с минерализацией 14,7 г/л (49° 43.9093 115° 09.0610), Хайчин Цагаан с минерализацией 16,2 г/л (49° 41.7454 114° 41.0161), Баруун Цайдам мин. 7,8 г/л (48° 27.662 114° 49. 273), Зун Цайдам мин. 21,34 г/л (48° 27.749. 114° 53.255) сообществ водных растений не выявлено. В озерах Сумийн Нур (49° 08.1683 114° 49. 9974), Яхь Нуур (48° 39.5515 114° 26 9807), Цайдам (Дорнод Аймак – р-н г. Чойбалсан) идет наполнение ложа дождевыми водами.

При работе использованы общепринятые методы (Катанская, 1981). Координаты и данные по минерализации получены с помощью прибора Aquameter. Ранее в 2008 г. нами были обследованы 8 озер приграничной территории Монголии в пределах Международного заповедника «Даурия» (Базарова, 2010).

В целом во флоре изученных озер выявлено 14 видов (табл. 1). Наибольшее количество видов зарегистрировано в пресном водоеме Тээлин Цаган (8 видов). Данный водоем является проточным, в него впадает и вытекает р. Ульдза, далее протекающая к Торейским озерам на территории РФ.

Озеро Хух Нур – самый крупный водоем Северной части Монголии, его площадь колеблется в больших пределах (40,8–94,8 км<sup>2</sup>), имеет несколько вытянутую форму с сильно изрезанной береговой линией, с западной стороны есть небольшой залив, в многоводные годы с южной стороны впадает ручей. За два года в данном водоеме нами выявлено 5 видов. В 2011 г. нами не отмечена *Ruppia maritima*, произраставшая в 2008 году на глубинах 1,5–2,0 м в прибрежной зоне западной части озера, в 2011 г. там наблюдались скопления нитчатых водорослей. В прибрежной зоне южной части озера на глубине 1,5 м встречается *Chara virgata*, вид впервые обнаружен на территории Монголии (Романов и др., в печати). Постоянным компонентом остается *Potamogeton pectinatus*.

В остальных водоемах выявлено от 1 до 3 видов. В озерах Зээргин и Галуутын, характеризующихся высокой минерализацией, выявлены только воздушно-водные растения. Озеро Галуутын – довольно крупное по площади и сложной конфигурации. Северная часть озера сильно минерализована, южное побережье озера опресняется за счет болота и временного ручья. Здесь расположена животноводческая стоянка.

В озерах Их Далай, Бага Далай и Дэлгэр, несмотря на изменения минерализации воды (табл. 2), водные растения представлены *Potamogeton pectinatus*, а также представителями нитчатых водорослей, окаймляющими озеро вдоль побережья.

Таким образом, во флоре исследованных озер наиболее часто встречается *Potamogeton pectinatus*. Растительность озер представлена неширокими полосами, окаймляющими озеро вдоль берега. Сообщества воздушно-водных растений приурочены к более опресненным участкам озер.

Работа выполнена в рамках Проекта СО РАН – АН Монголии «Структурно-функциональная организация экосистем соленых озер Северо-Восточной Монголии в изменяющихся климатических условиях».

## ЛИТЕРАТУРА

Базарова Б.Б. Сообщества водных растений некоторых приграничных озер Монголии // Природоохранное сотрудничество в трансграничных экологических регионах: Россия – Китай – Монголия. / Сб. науч. мат. – Чита: Экспресс изд-во, 2010. – Вып 1. – С. 29–31.

Romanov R.E., Zhakova L.V., Bazarova B.B., Kipriyanova L.M. Romanov R.E. The study of Charophytes of Mongolia: new records and localities synopsis // Nova Hedwigia Stuttgart, Germany Schweizerbart science publishers / сдано в печать.

Севастьянов Д.В., Егоров А.Н., Ермохин В.Я., Сворцов В.В., Чеботарев Е.Н., Батнасан Н. Экологическая оценка состояния озер на территории МНР // Антропогенные изменения экосистемы малых озер (причины, последствия, возможности управления) / Мат. науч. совещ. – кн. I. – СПб.: Гидрометеиздат, 1991. – С. 25–128.

Таблица 1

Видовой состав гидрофитов некоторых озер северо-востока Монголии

Виды / Озера	Ангирт	Зээргин	Тээлин Цагаан	Хух нур	Галутын	Их Далай	Бага Далай	Давсан Цаган*	Дэлгэр Нур	Гурмин
дата	10.07.2011	11.07.2011	11.07.2011	13.07.2011	14.07.2011	15.07.2011	15.07.2011	16.07.2011	16.07.2011	20.07.2011
Станция 1	-	49° 48.7747	49° 43.5138	49° 31.0360	49° 45.0370	49° 54.7367	49° 58.7781	49° 43.1879	49° 38.6716	47° 49.625
Минерализация, г/л	-	115° 25.0809	115° 50.0597	115° 35.0367	115° 16.9273	114° 22.2674	114° 23.4249	114° 34.0297	114° 41.0735	112° 09.200
pH	-	21,39	0,7	3,8	14,6	3,1	5,2	1,4	14,9	4,2
Станция 2	-	9,8	9,9	9,3	9,7	9,5	9,4	9,2	9,3	9,4
Минерализация, г/л	-	-	-	49° 34'.2537"	49° 43'.8305"	-	-	-	-	-
pH	-	-	-	115° 36'.1648"	115° 16'.4651"	-	-	-	-	-
<i>Chara virgata</i> Kütz.	-	-	-	3,8	1,1	-	-	-	-	-
<i>Rotamogeton perfoliatus</i> L.	-	-	+	9,2	8,7	-	-	-	-	-
<i>Rotamogeton berchtoldii</i> Fieb.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Rotamogeton pectinatus</i> L.	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-
<i>Rotamogeton</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Ruppia maritima</i> L.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> Trin. ex. Steud.	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>Scirpus tabernaemontani</i> C.C. Gmel.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
<i>Bolboschoenus planiculmis</i> (Fr. Schidt) Egor.	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wettracium circinatum</i> (Spach) Spach	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum sibiricum</i> Kom.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Нитчатые	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-
Всего	2	1	8	5	2	2	2	3	2	1

Примечание: «->» – нет данных; «Давсан Цагаан\*» – отобрано в заливе.

Таблица 2

Динамика некоторых абиотических параметров среды исследованных озерах

Озера / дата	Глубина, м	Прозрачность, м	pH	Т°С воды пов./ дно	Минерализация, г/л
Хух Нур 1989 г.*	8,0	-	-	-	2,5
Хух Нур 06.07.2008	11,5	4,0	8,9	21,1 / 19,0	2,3
Хух Нур 12.07.2011	10,2	3,0	9,3	21,5 / 19,5	3,8
Их Далай 07.07.2008	3,2	0,7	9,1	22,0 / 21,4	1,7 - 2,6
Их Далай 15.07.2011	2,1	до дна	9,5	22,0 / -	3,1
Бага Далай 09.07. 2008	1,6	1,0	9,1	21,9 / 21,9	2,6
Бага Далай 15.07.2011	1,5	до дна	9,4	22,1 / 21,6	5,2
Дэлгэр 10.07.2008	0,5	0,5	9,2	23,9 / -	6,0
Дэлгэр 16.07.2011	0,4	0,4	9,3	26,1 / -	14,1
Давсан Цагаан 11.07. 2008	0,5	0,5	8,6	18,7 / -	2,9
Давсан Цагаан 16.07.2011	0,8	0,5	9,3	25,4 / -	1,4

**Примечание:** Хух Нур 1989 г.\* – Севастьянова и др., 1991; «-» – нет данных.

#### SUMMARY

Aquatic vegetation of 17 lakes in the North-Eastern Mongolia was investigated, the hydrophytes were revealed in 9 lakes. For the first time for Mongolia *Chara virgata* Kütz. location was specified.

УДК 582.682.1 (57.065)

К.С. Байков  
С.В. Соловьев

K.S. Baikov  
S.V. Solovyev

**ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ СХЕМ РАСТЕНИЙ  
(НА ПРИМЕРЕ МОЛОЧАЕВ ИЗ СЕКЦИИ *ESULA* УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА)**

**EXPERT ESTIMATION OF PHYLOGENETIC SCHEME OF PLANTS  
(ON THE EXAMPLE OF SPURGES FROM SECTION *ESULA* DISTRIBUTED IN URAL REGION)**

Рассмотрены методические вопросы экспертной оценки филогенетических схем растений и их реализация на примере анализа эволюционно-морфологических связей в группе близкородственных видов рода *Euphorbia* L. из секции *Esula* Dumort., распространенных в Уральском регионе. Впервые для молочаев Уральского региона построена эволюционная схема по алгоритму SYNAP согласно выбранному эволюционному сценарию, в котором приоритет отдан возникновению новых признаков. Сформулирована гипотеза, согласно которой полиморфизм, помноженный на комбинаторность признаков, суть эволюционная перспектива таксона.

Экспертная оценка филогенетических схем – важнейший этап работы по установлению родственных связей живых организмов. Без неё филогенетический анализ теряет свой биологический смысл и превращается в манипуляцию признаками. Такая манипуляция не имеет ничего общего с научным поиском истины, основанным на строго обоснованных фактах и аргументах.

Внешнее (топологическое) правдоподобие филогенетической схемы можно рассматривать как аппроксимацию к истине, но само по себе это ещё не решение научного вопроса: внешне правдоподобных схем можно получить достаточно много, однако затем необходимо выбрать лучшую из них.

Начиная с классических работ А. Энглера (Engler, Gilg, 1924; и др.), эволюционная морфология растений базируется на кодексе примитивности-продвинутой морфологических признаков и концепции исходной (предковой) группы. Эти два вопроса тесно связаны между собой, поскольку признаки предковой группы по определению становятся примитивными. Явление гетеробатмии (или гетерохронии) не меняет принципиально эту схему рассуждений, поскольку применяется к специализированным группам, но не к исходным (предковым).

Признание монофилетичности цветковых растений, их происхождение от единой предковой группы, сходной с многоплодниковыми (магнолиевые и лютиковые), создает непреодолимые препятствия для морфо-функциональных выведений из них ветроопыляемых древесных форм (буковые, березовые и др.) или, например, злаков.

Концепция предковой группы предполагает выбор такого современного таксона, который бы характеризовался максимальным числом примитивных состояний морфологических признаков. В современной филогенетической систематике кладистического характера (Павлинов, 2005) такой таксон принято называть внешней группой. Таким образом, современная филогенетика рассматривает явление гетеробатмии для всего исследуемого отрезка эволюции линии развития группы, т.е. как для специализированных групп, так и для исходной (или внешней) группы.

В результате причинно-следственная аргументация эволюционной морфологии приобретает свойство замкнутого круга: признак первичен, если встречается у примитивного таксона, а таксон примитивен, если характеризуется набором первичных признаков. Преодолеть этот логический парадокс можно тестированием (верификацией) частных эволюционных гипотез (Байков, 2008). Для этого существует несколько алгоритмов, один из них – метод филогенетического анализа SYNAP (Байков, 1996, 1999, 2004) и соответствующая компьютерная программа (Baikov, Zverev, 2000). В качестве примера для рассмотрения возможностей выхода из такого замкнутого круга аргументации выбраны молочаи из секции *Esula* Dumort. подрода *Esula* Pers., распространенные в Уральском регионе.

Род *Euphorbia* L. во флоре Уральского региона насчитывает 24 вида, принадлежащих к двум подродам и шести секциям. Секция *Esula* Dumort. наиболее представительная, во флоре Уральского региона она насчитывает 17 видов, что составляет 71% от общего числа видов рода. Все они принадлежат типовой подсекции *Esula*, восьми видовым рядам: *Latifoliae* Baikov, *Lucidae* Prokh., *Esulae* Prokh., *Virgatae* Prokh.,

*Leptocaula* Geltm., *Subcordatae* Baikov, *Caesiae* Geltm. и *Andrahnoides* Prokh.

В данном исследовании в качестве рабочей гипотезы принята точка зрения о том, что во флоре Уральского региона наиболее примитивные виды секции *Esula* – это *E. lucida* Waldst. et Kit. и *E. agraria* Vieb. (ряд *Lucidae*). Они имеют наибольшее число примитивных состояний морфологических признаков, что позволило отнести их к гипотетически предковым видам. Европейский вид *E. lucida* имеет на территории исследования островное местонахождение на юге Тюменской области. *E. agraria* распространен в Крыму, на Кавказе и в Малой Азии, в пределах Уральского региона заходит на территорию Республики Башкортостан. Взрослые растения этих двух видов превышают в высоту 40 см, имеют широкие срединные листья, нередко расширенные в основании листовой пластинки. При этом *E. lucida* тяготеет к болотистым и переувлажненным луговым местам, а *E. agraria* – к степным.

Другие виды секции *Esula* характеризуются значительным полиморфизмом признаков и высокой экологической пластичностью, что может свидетельствовать об их относительной эволюционной молодости (Гельтман, 1996; Байков, 2007).

Для оценки направлений эволюционно-морфологических преобразований в данной группе видов был применен метод филогенетического анализа SYNAP (цит. соч.) и соответствующая компьютерная программа.

Метод SYNAP предполагает на начальном этапе выявление и описание элементарных эволюционных векторов, характеризующих направление эволюционно-морфологических преобразований в группе молочаев Уральского региона, принадлежащих к секции *Esula*. Подобная процедура была выполнена ранее для молочаев Северной Азии (Байков, 2006).

Каждый элементарный эволюционный вектор представляет собой пару соседних признаков (или состояний признака), связанных отношением исходный – новый. Следовательно, с помощью вектор-признаков могут быть описаны направления эволюционно-морфологических преобразований в исследуемой группе (Байков, 2004), а толчком для наступления каждого такого преобразования является филогенетический сигнал (Павлинов, 2005), которым в большинстве случаев может быть смена типичных для того или иного вида условий обитания. Важно понимать, что набор вектор-признаков отражает наиболее существенные события филогенетической истории данной группы (Байков, 2008).

Для молочаев Уральского региона из секции *Esula* были составлены 22 вектор-признаков. Этапы эволюционно-морфологических преобразований могут быть соотнесены с последовательностью филогенетических событий, хотя эту связь не следует трактовать изоморфно.

В результате выполненного анализа впервые для Уральского региона получена схема эволюционно-морфологических преобразований молочаев из секции *Esula*. В основании схемы располагается группа видов, имеющих наибольшее количество примитивных признаков – это представители ряда *Lucidae* (*E. lucida* и *E. agraria*). В непосредственной близости к этому ряду, но обособленно располагается пара видов – *E. pseudagraria* и *E. borodini* (ряд *Latifoliae*). На основании полученных данных целесообразно перенести *E. pseudagraria*, ранее относимый к ряду *Caesiae* (Гельтман, 2001), в ряд *Latifoliae*, к которому относится *E. borodini* (Байков, 2007).

Ряды *Virgatae* и *Esulae* формируют центральную часть эволюционно-морфологической схемы: они тесно связаны между собой и обеспечивают постепенный переход от более примитивных рядов *Lucidae* и *Latifoliae* к более продвинутым рядам *Leptocaula*, *Subcordatae*, *Caesiae* и *Andrahnoides*.

Виды ряда *Virgatae* менее продвинуты в эволюционном плане, чем виды ряда *Esulae*. Наиболее продвинутые виды последнего ряда (*E. borealis* и *E. korschinskyi*) образуют дихотомию по признаку опушения. Необходимо отметить, что после этой точки ветвления все виды в высоту не превышают 40 см. *E. borealis* продолжает линию развития видов без опушения, к которой в последствии присоединяется *E. undulata* (ряд *Andrahnoides*). *E. korschinskyi* формирует основание группы, виды которой имеют опушение.

Благодаря наличию узких (2–4 мм шир.) листьев, четко обособляется группа рядов *Subcordatae*, *Caesiae* и *Leptocaula*. Наиболее тесно связаны между собой представители рядов *Subcordatae* (*E. rossica*) и *Caesiae* (*E. caesia*). Несколько обособленное положение занимает группа наиболее продвинутых видов из ряда *Leptocaula* (*E. cyparissias*, *E. microcarpa* и *E. leptocaula*).

В результате проведенного анализа эволюционно-морфологических связей в группе близкородственных видов молочаев, относящихся к секции *Esula*, были показаны и подтверждены границы видовых рядов изучаемой секции, за исключением предлагаемого нами переноса *E. pseudagraria* из ряда *Caesiae* в ряд *Latifoliae*.

Любая таксономическая группа растений независимо от ранга и объема характеризуется одновременно и примитивными, и продвинутыми признаками. Нет такого рода или семейства, все признаки которого можно было бы рассматривать как примитивные. С другой стороны, нет такого рода или семейства, все признаки которого мы бы признали продвинутыми. Действительно, есть ряд высоко специализированных таксонов, у которых доля продвинутых признаков высока, и в пределе можно было бы ожидать 100%-ной специализации такой группы. Однако на деле этого не происходит, поскольку процесс специализации как морфо-функциональной перестройки организма для лучшего соответствия действию внешних и внутренних факторов постоянно сопровождается обратным процессом – деспециализацией. Происходит это, в частности, потому, что снимается нагрузка одних внешних факторов и нужно быть готовым к приспособлению к другому спектру условий. Сама по себе такая готовность таксона к изменению условий внешней среды (и здесь особую роль играют биотические факторы) во многом зависит от уровня пластичности группы, которая у мало специализированных форм выше, чем у высоко специализированных. Следовательно, для каждого таксона мы можем считать возможным оценить интервал значений, определяющих степень их специализации. Понятие это подчиняется принципу относительности, поскольку масштабирование признаков будет влиять на такие расчеты.

Сохранение полиморфных состояний признака – еще одно слагаемое так называемого «запаса прочности» таксона. Оно особенно характерно для молодых групп и таксонов, в чьем генезисе активно проявляются процессы гибридизации. **Полиморфизм, помноженный на комбинаторность признаков, суть эволюционная перспектива таксона.** Выяснение филогенетических связей и экспертная оценка филогенетических схем для таких групп – крайне сложная задача, решение которой должно быть обязательно подкреплено молекулярно-генетическими исследованиями и тонким хорологическим анализом (см., например, Шанцер, Кутлунина, 2010; Шанцер, 2011). Единый рецепт такой оценки отсутствует, но уже сформировался набор аргументаций и частных решений, позволяющий установить характер филогенетических связей и далее выйти на серию конкретных филогенетических гипотез.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Президиума РАН.

## ЛИТЕРАТУРА

- Байков К.С.** SYNAP — новый алгоритм филогенетических построений // Журнал общей биологии, 1996. – Т. 57, № 2. – С. 165–176.
- Байков К.С.** Основы моделирования филогенеза по методу SYNAP. – Новосибирск, 1999. – 95 с.
- Байков К.С.** Разработка дивергентно-параллельной модели филогенеза полиморфного таксона, основанной на наследовании новых признаков // Сиб. экол. журн., 2004. – № 5. – С. 653–664.
- Байков К.С.** Моделирование филогенетических связей близкородственных видов на примере молочаев (*Euphorbia* L.) Северной Азии из секции *Esula* // Биоразнообразие и динамика экосистем: компьютерные технологии и моделирование. – Новосибирск, 2006. – С. 97–104.
- Байков К.С.** Молочай Северной Азии. – Новосибирск: Наука, 2007. – 362 с.
- Байков К.С.** Эволюционная морфология растений: замкнутый круг аргументации (на примере молочаев Северной Азии из секции *Esula*) // Современные проблемы морфологии и репродуктивной биологии семенных растений. – Ульяновск, 2008. – С. 15–21.
- Гельтман Д.В.** Сем. Euphorbiaceae Juss. – Молочайные // Флора Восточной Европы. – СПб., 1996. – Т. 9. – С. 256–287.
- Гельтман Д.В.** Об объеме секции *Esula* Dumort. рода *Euphorbia* L. (Euphorbiaceae) и ее подсекциях // Новости сист. высш. раст., 2001. – Т. 33. – С. 151–163.
- Павлинов И.Я.** Введение в современную филогенетику. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2005. – 391 с.
- Хан И.В.** Моделирование основных направлений морфологических преобразований соцветий молочаев (*Euphorbia* L.) внутротропической Азии с помощью метода SYNAP // Сиб. бот. вестник: электр. журнал, 2006. – Т. 1, вып. 1. – С. 87–91.
- Шанцер И.А.** Гибридизация, полиморфизм и филогенетические отношения видов рода *Rosa* L.: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – Москва, 2011. – 41 с.
- Шанцер И.А., Кутлунина Н.А.** Межвидовая гибридизация у шиповников (*Rosa* L.) секции *Caninae* DC. // Изв. РАН. Сер. биол., 2010. – № 5. – С. 564–573.
- Vaikov K.S., Zverev A.A.** A new version of SYNAP computer program for logical modeling of phylogeny // Proceedings of the Second Internat. conf. on Bioinformatics of Genome Regulation and Structure. Vol. 2. – Novosibirsk, 2000. – P. 115–117.



*Engler A., Gilg E.* Syllabus der Pflanzenfamilien. – Berlin, 1924.

#### SUMMARY

Methodic questions in expert evaluation of phylogenetic scheme and its realization on the example of evolutionary-morphological analysis of intraspecies relations in the *Esula* section of *Euphorbia* genus from Ural region are considered. For the first time the scheme of evolutionary-morphological relations for the spurges of Ural region is constructed using SYNAP method and the scenario with priority of new characters origin. The hypothesis is proposed that polymorphism increased in combinatority of characters produces evolutionary prospect of taxa.

УДК 581.9(470.6)

В.Н. Белоус

V.N. Belous

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ  
РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА УРОЧИЩА «КАЛАНТАЙ»  
(СТАВРОПОЛЬСКАЯ ВОЗВЫШЕННОСТЬ)**

**SOME ASPECTS OF NATURAL ECOSYSTEMS VEGETATIVE COMPONENT BIODIVERSITY  
OF LOCALITY «KALANTAJ» (THE STAVROPOL HEIGHT)**

В статье отражены результаты исследования флористического и фитоценотического состояния коренных сообществ Ставропольской возвышенности.

Урочище «Калантай» – часть местности, структурно и генетически принадлежащей Прикалаусско-Буйволинскому водораздельному природно-культурному ландшафту лесостепной провинции (Шальнев, 2002). Урочище расположено в пределах северной части Прикалаусских высот Ставропольской возвышенности и занимает обращённые к долине Калауса западные склоны, а также обнажения плато в 1,5–2 км к югу от посёлка Октябрь (Грачёвский район).

В формировании рельефа района большую роль играет подстилающая материнская порода (известняк-ракушечник), обуславливающая развитие резко выраженных карстовых и балочно-овражных форм. Территория в значительной степени расчленена глубокими балками со значительными в верховьях высотами, которые по гребню колеблются в пределах 420–440 м над уровнем моря и зачастую резко (на 150–200 м на отрезке в 1–1,5 км) падают к западу и северо-западу. Нередко возникают каньонообразные долины с выходами твёрдых известняковых пластов, слоёв песчаника, образующих крутые и скалистые стенки.

Исследуемая территория характеризуется серией репрезентативных эколого-морфологических типологических таксонов, которым свойственен ряд индивидуальных черт подзональной флоры, коренных и длительнопроизводных фитоценозов. В пределах нашего урочища на относительно небольшой площади показательна группа географических фаций, различающихся экологическими особенностями экотопов. Вертикальное расчленение рельефа, почвообразующие и подстилающие горные породы, экологические условия, а также генезис флоры определяют заметное многообразие и мозаичность растительного покрова района. Определённый фон в распределении флоры и растительности изучаемого ландшафта создаёт экологический режим экотопов, главным образом эдафический, гидрологический, температурный факторы, дренаж и т. п.

Почвенный покров представляет довольно пёструю картину, которая в основном зависит от особенностей почвообразующей породы. На поверхности плато залегают выщелоченные и маломощные черноземы. В балках распространены серые лесные почвы, сформировавшиеся на делювии материнской породы. По краям плато и балкам обнажаются пласты коренных пород верхнего и среднего сарматского яруса: известняки, известковистые песчаники, мелкозернистые морские пески и глины. Многочисленные выходы этих пород на склонах часто имеют вид отвесных скальных обрывов и причудливых останцов.

Общие климатические условия района неблагоприятны для широкого произрастания плакорной лесной растительности на открытых водоразделах, отчего их ровные плоские участки практически безлесны. На плато лишь изредка выходят куртины или малочисленные группы разновозрастного низкорослого редколесья из видов боярышника (*Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit., *C. curvisepala* Lindm.), шиповника (*Rosa pimpinellifolia* L., *R. canina* L.), *Prunus spinosa* L., реже – *Viburnum lantana* L. и др.

Древесная растительность в виде байрачных лесов приурочена к балкам, как наиболее лесопригодным элементам рельефа. Рельеф и климат балок с их защитной ролью от действия степных сухих ветров благоприятно сказываются на лесорастительных условиях. Климат отличается более мягкими сезонными и межсезонными колебаниями температурного режима. Подземные воды подпират мощный слой глины под плитой известняка и песчаника, которые выклиниваются в виде родников по склонам и балочным долинам.

Древесные насаждения образуют сомкнутый древостой по склонам (достаточно крутым в верховьях) и днищам балок с более глубокими суглинистыми делювиальными наносами. Древостой либо по-

рослевого, либо семенного происхождения. Он представлен преимущественно травяно-кустарниковыми кленово-ясеневниками (*Fraxinus excelsior* L. – *Acer campestre*) с примесью ильма (*Ulmus minor* Mill., *U. glabra* Huds.), *Crataegus pentagyna*, *Pyrus caucasica* Fed. и др. Кустарниковый ярус слагают *Sambucus nigra* L., виды бересклета (*Euonymus europaea* L., *E. verrucosa* Scop.), *Cornus mas* L., *Swida australis* (C.A. Mey.) Pojark. ex Grossh., *Ligustrum vulgare* L., *Viburnum opulus* L. и др.

Такие формации, по всей видимости, являются производными. Именно хозяйственная деятельность человека вносит значительные изменения в картину породного состава и характер древостоя здешних лесов.

В глубине лесных массивов травяной ярус формируют с разной степенью обилия облигатные и факультативные лесные гемикриптофиты весеннего (*Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande, *Viola odorata* L., *Hesperis sibirica* L., *Primula macrocalyx* Bunge, *Asperula odorata* L.) и летнего (*Melica nutans* L., *Poa nemoralis* L., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv., *Galium aparine* L., *Euphorbia squamosa* Willd., *Vincetoxicum scandens* Somm. et Levier, *Stachys sylvatica* L., *Scutellaria altissima* L.) циклов развития. Заметно представлена синюзия луковичных (*Scilla sibirica* Haw., *Ornithogalum arcuatum* Stev., *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl., *Allium atroviolaceum* Boiss., *Galanthus caucasicus* (Baker) Grossh.) и корневищных (*Polygonatum glaberrimum* C. Koch, *P. ovatum* Miscz. ex Knorr., *Arum orientale* Bieb., *Convallaria transcaucasica* Utkin ex Grossh.) эфемероидов и малолетников (*Euphorbia micrantha* Steph., *Veronica hederifolia* L.).

Особое явление Прикалаусских высот представляют экотонные опушечные сообщества. В зоне контакта лесной и степной растительности широко представлены растения различных экологических групп: гелиофиты и их гелиоморфы; мезофиты, ксеромезофиты и их промежуточные формы, а также трофоморфы с различной требовательностью к почвенному плодородию. Здесь представители сухостепного флороценоэлемента (*Centaurea orientalis* L., *Marrubium praecox* Janka, *Salvia aethiopsis* L., *S. tesquicola* Klok. et Pobed., *Goniolimon tataricum* (L.) Boiss., *Teucrium polium* L., *Jurinea arachnoidea* Bunge, *Phlomis tuberosa* L., *P. pungens* Willd., *Scabiosa ochroleuca* L., *Astragalus onobrychis* L., *A. calycinus* Bieb., *Oxytropis pilosa* (L.) DC., *Pastinaca pimpinellifolia* Bieb. и др.) соседствуют с луговостепными (*Veronica jacquinii* Baumg., *Asparagus verticillatus* L., *Salvia verticillata* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Lavatera thuringiaca* L., *Hypericum perforatum* L., *Centaurea ruthenica* Lam., *Trifolium montanum* L., *T. alpestre* L., *Dianthus ruprechtii* Schischk., *Lotus corniculatus* L., *Astragalus glycyphyllos* L., *Coronilla varia* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Polygala caucasica* Rupr., *Linum nervosum* Waldst. et Kit. и др.) и факультативными лесными (*Knautia arvensis* (L.) Coult., *Delphinium schmalhauseni* Albov, *Aegonichon purpureocaeruleum* (L.) Holub, *Dactylis polygama* Horvat., *Physalis alkekengi* L. и др.) видами. Растительность переходного характера между соседними биомами характеризуется высокой видовой насыщенностью и богатым флористическим составом.

Лесные поляны маркируют места с близким залеганием материнской породы. Здесь, на открытых пространствах среди древесной растительности можно наблюдать картины мозаичного взаимопроникновения степных и лесных видов, комбинации древесной, кустарниковой и травяной форм растительности. Именно на этих участках сохранились богаторазнотравно-злаковые степные сообщества. Основу травостоя составляют дерновинные (*Festuca rupicola* Heuff., *F. valesiaca* Gaudin, *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *S. pennata* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers.) и короткокорневищные (*Phleum phleoides* (L.) Karst., *Melica transsilvanica* Schur, *Festuca pratensis* Huds., *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub, *Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg.) злаки и степное разнотравье (*Medicago romanica* Prod., *Astragalus austriacus* Jacq., *Verbascum lychnitis* L., *V. phoeniceum* L., *Onobrychis tanaïtica* Spreng., *Plantago media* L., *P. lanceolata* L., *Senecio jacobaea* L., *Dictamnus caucasicus* (Fisch. et C.A. Mey.) Grossh., *Melampyrum arvense* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Linum austriacum* L., *Vinca herbacea* Waldst. et Kit., *Clinopodium vulgare* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Iris notha* Bieb., *Prunella vulgaris* L., *Inula germanica* L., *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop., *Ajuga genevensis* L. и др.). Анализ геоэлементов показал, что подавляющее большинство видов имеют понтические, южносибирские и евро-кавказские корни. Из кустарников отметим охраняемые на региональном уровне *Calophaca wolgarica* (L.fil.) DC. и *Caragana mollis* (Bieb.) Bess.

Разнотравно-дерновиннозлаковые сообщества широко распространены на плато и хорошо дренированных инсолированных склонах балок. В соответствующих местообитаниях (неполноразвитые, грубоскелетные почвы) отмечается усиление роли дерновинных ксероморфных злаков, в первую очередь типчака и ковыля. Типчаково-ковыльную ассоциацию на мелкоземистых хрящеватых субстратах с обилием  $sp^3$ -сор<sup>1-2</sup> слагают *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Stipa lessingiana*, *S. pennata*, которым содоминирует *Medicago romanica*. Постоянными спутниками сообществ выступают степные зональные эуксерофиты, в

т.ч. *Scabiosa ucrainica* L., *Sideritis montana* L., *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Euphorbia seguieriana* Neck., *Iris pumila* L., *Xeranthemum annuum* L., *Euphorbia praecox* (Fisch.ex Boiss.) B. Fedtsch. et Fler., *Stachys atherocalyx* C.Koch, *Convolvulus lineatus* L., *Crocus reticulatus* Stev. ex Adams, *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil., *Asparagus officinalis* L., *Muscari muscarimi* Medik., *Allium paczoskianum* Tuzs.

Плакорные элементы рельефа с щебнисто-каменистыми неразвитыми почвами, а также пастбища заняты бородачѣвниками (*Botriochloa ischaetum* (L.) Keng), тимьянниками (*Thymus marschallianus* Willd.) и другими сериальными вариантами петрофитной степи. Характерными видами данных сообществ являются *Campanula taurica* Juz., *Astragalus pseudotataricus* Boriss., *Crinitaria villosa* (L.) Grossh., *Chondrilla juncea* L., *Hypericum elegans* Steph., *Veronica spicata* L., *Galium ruthenicum* Willd. и др.

На выходах коренной породы, обнажениях известняка и продуктах его выветривания обильны группировки/комплексы псаммопетрофитов, среди которых немало редких и исчезающих видов. Диагностическими видами песчано-каменистых местообитаний выступают *Dianthus pseudoarmeria* Bieb., *Onobrychis vassilczenkoi* Grossh., *Pimpinella pseudotragium* DC., *Medicago cancellata* Bieb., *Thymus daghestanicus* Klok. et Shost., *Jurinea ewersmannii* Bunge, *Psephellus annae* Galushko, *Hedysarum biebersteinii* Zertova, *Alyssum tortuosum* Waldst. et Kit., *Gypsophila glomerata* Pall. ex Adams, *Hylotelephium caucasicum* (Grossh.) H. Ohba, *Scabiosa isetensis* L. (последняя известна на Северном Кавказе только со Ставропольской возвышенности). В составе асоциальных группировок и сериальных сообществ петрофитона обычны *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult., *Ephedra distachya* L., *Ajuga glabra* C. Presl., *Anthyllis macrocephala* Wend., *Veronica multifida* L., *Astragalus bungeanus* Boiss., *A. brachycarpus* Bieb., *Linum tenuifolium* L., *Inula oculus-christi* L., *Arenaria serpyllifolia* L.

В силу указанных выше обстоятельств, а также состава флоры и растительности урочище «Калантай» отличается заметным биоразнообразием на уровне флоры и типов сообществ. На изученной территории отмечен 21 вид растений (эндемики, субэндемики, ксеротермические реликты, уязвимые и усиленно эксплуатируемые виды), подлежащих региональной (Красная книга ..., 2002) или федеральной охране.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Красная книга Ставропольского края. Т. 1: Растения. – Ставрополь: Полиграфсервис, 2002. – 384 с.  
**Шальнев В.А.** Ландшафты Ставропольского края. – Ставрополь: СГПУ, 1995. – 52 с.

#### SUMMARY

The article reflects the results of studies of aboriginal flora and the phytocenotic state of communities of the Stavropol height.

УДК 582.542.11+581.522.5

Е.А. Бондаревич  
Н.Н. Коцюжинская

E.A. Bondarevich  
N.N. Kotsyurzhinskaya

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАСТЕНИЙ  
*MELICA TURCZANINOWIANA* OHWI (POACEAE)

*MELICA TURCZANINOWIANA* OHWI (POACEAE) LINEAR PARAMETERS VARIATION

Изучение морфологии растений позволяет выяснить действие факторов окружающей среды на растительные организмы. В данной работе нами проведен анализ линейных параметров органов растений *Melica turczaninowiana* в зависимости от места произрастания растений (действие комплекса биотических и абиотических факторов среды).

Длительная эволюция растительного покрова Восточного Забайкалья в меняющихся климатических условиях привела к формированию механизмов адаптации растений к стрессовым факторам среды и позволила им сохраниться в составе флоры региона. Значительный интерес представляет приспособление реликтовых растений на разных уровнях организации к условиям среды. Ранее нами рассматривались особенности белкового состава семян как признак адаптированности и эволюционного положения *Melica turczaninowiana* Ohwi в системе семейства Poaceae (Бондаревич, Осипова, 2010). Актуальным является и изучение изменчивости морфометрических параметров органов злака при действии различных факторов среды, главным из которых выступает влагообеспеченность растения в период вегетации и созревания семян.

Материалом для исследования являлся вид *Melica turczaninowiana* Ohwi, многолетнее растение семейства Poaceae, высотой от 20 см до 150 см, с длинными ползучими подземными побегами или без них, образующими довольно густые дерновины. Пластинки листьев 2–7 (до 12) мм шириной, плоские, голые, или сверху сплошь, или только вдоль средней жилки с отстоящими негустыми волосками, снизу, как и влагалища по жилкам, шероховатые или мелкобугорчатые. Язычки у верхних листьев 2–3 (4) мм длиной, почти до основания надорванные. Метелки крупные, до 20 и более см длиной, широкораскидистые, рыхлые, колоски – 9–13 (до 15) мм. Колосковые чешуи 6,5–9 (10) мм длиной, пленчатые, буроватые, почти равные между собой, продолговатые, притуплённые, с ясными анастомозирующими жилками. Нижние цветковые чешуи плодущих цветков 7–9 (11) мм длиной, большей частью фиолетово окрашенные, на верхушке с широким пленчатым краем и многочисленными жилками, из которых до пленчатой каймы доходит только 7, в средней части по жилкам с длинными извилистыми волосками, по спинке шероховатые от очень коротких шипиков или бугорков. Пыльники длиной 1,9–2,5 мм.  $2n = 18$  (Цвелёв, 1976; Флора ..., 1990).

Вид встречается на каменистых склонах и скалах, каменистых россыпях, южных степных щебнистых склонах, в зарослях степных кустарников, заходит в леса, поднимается до среднего горного пояса. Ареал восточноазиатский: охватывает южную Сибирь (от Тувы до Забайкалья), юг Дальнего Востока, Маньчжурию, Корею (Растения Центральной Азии, 1968; Цвелёв, 1976; Флора ..., 1990; Семёнова, 2007). Вид внесен в Красную книгу Республики Саха (Якутия), где обитает на северной границе ареала (Редкие ..., 1980; Красная книга ..., 2000). В Восточном Забайкалье *M. turczaninowiana* часто отмечается в фитоценозах с большим количеством редких и реликтовых видов растений (Редкие ..., 1980; Чернова, Бондаревич, 2011).

Материалы для исследования были собраны в Читинском и Актинском районах Забайкальского края в 2007–2008 гг. в трех географически удаленных ценопопуляциях, представленных в таблице 1.

Исследования проводили по следующим морфологическим признакам: высота растения; длина верхних листьев; длина нижних листьев; ширина верхних листьев; ширина нижних листьев; число листьев (линейные параметры измерены с точностью до 1 мм).

Для статистической обработки использовали программы Statistica 6.0 (методы описательной статистики) и Microsoft Excel 2003.

**Результаты и обсуждение.** Наиболее значимые различия были выделены по высоте генеративных побегов, длине верхних и нижних листьев, среднему числу листьев. Сравнение высоты растений (рис. 1), собранных на разных площадках, показало, что в условиях достаточной влагообеспеченности,

Таблица 1

Эколого-географическая характеристика исследованных растений *Melica turczaninowiana* из Восточного Забайкалья

№ площадки	Название ценопопуляции или участка (в пределах ценопопуляции)	Место сбора, географические координаты	Откуда получен, кем определен
Ценопопуляция «Никишиха»		Забайкальский край, Читинский район, хр. Черского, долина реки Никишиха в её нижнем течении. Площадки расположены в трансекте по склону левого борта долины реки. 52°02' с.ш., 113°41' в.д.	Личные сборы
	Никишиха-1а	Подошва склона и скалистый участок склона, под пологом березово-лиственничного леса, в зарослях кустарников – <i>Rosa acicularis</i> Lindley, <i>Spiraea aquilegifolia</i> Pallas, <i>S. media</i> Franz Schmaidt, <i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br., <i>Rubus sachalinensis</i> Levl.	То же
	Никишиха-2а	Дно глубокого лога, нижняя часть склона; березово-осиновый лес.	То же
	Никишиха-3	Скалистое обнажение на склоне, горностепное кустарниковое растительное сообщество ( <i>Spiraea aquilegifolia</i> Pallas, <i>Rubus sachalinensis</i> Levl., подрост <i>Populus tremula</i> L.).	То же
	Никишиха-1б	Пологая подошва склона, экотонное сообщество на границе березово-лиственничного леса в зарослях кустарников – <i>Rosa acicularis</i> Lindley, <i>Spiraea aquilegifolia</i> Pallas, <i>S. media</i> Franz Schmaidt, <i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br., <i>Rubus sachalinensis</i> Levl. и богаторазнотравной горной степи (доминируют: <i>Filifolium sibiricum</i> (L.) Kitam., <i>Carex duriuscula</i> C.A. Mey., <i>Festuca ovina</i> L., <i>F. valesiaca</i> Gaudin, <i>Artemisia gmelinii</i> Weber ex Stechm.).	То же
	Никишиха-2б	Глубокий лог в средней части склона; бедноразнотравный березово-осиновый лес.	То же
	Никишиха-2в	Глубокий распадок в верхней части склона; сухой сосново-березово-осиновый лес.	То же
	Никишиха-2г	Глубокий распадок в привершинной части склона, под пологом сосново-березово-осинового леса.	То же
1.	Ценопопуляция «Ангаихата»	Забайкальский край, Акшинский район, окр. с. Нарасун, глубокий распадок на склоне сопки (низкогорье, отроги хр. Становик); кустарниковые заросли из <i>Betula fruticosa</i> Pallas, нескольких видов рода <i>Salix</i> , <i>Populus tremula</i> L., <i>Betula pendula</i> Roth, по краю на прогреваемых склонах <i>Armeniaca sibirica</i> (L.). 50°09'12" с.ш., 112°54'33" в.д.	То же
2.	Ценопопуляция «Титовская сопка»	Забайкальский край, Читинский район, окр. г. Чита, гора Титовская сопка, привершинная часть, восточный склон. Сухой остепненный сосновый лес. 52°00'75" с.ш., 113°27'36" в.д.	То же

когда *M. turczaninowiana* произрастает под пологом осиново-березового леса, линейные параметры оказываются достоверно выше (площадки №№ 1, 2, 3 и 4), чем в условиях недостатка влаги на площадках №№ 5–9. Наименьшими по высоте оказались побеги в условиях сильного затенения на площадках №№ 6 и 7. Злаки с площадок №№ 5 и 9 находились в аналогичных условиях, поэтому их линейные параметры также отличаются меньшими значениями по сравнению со средними величинами. Условия площадки № 8 характеризуются продолжительной почвенной засухой, что сказалось и на других линейных параметрах органов злака. Растения с площадок №№ 1, 2, 3 имели наибольшие значения из сравниваемых величин по высоте. Вероятно, данная особенность связана с микроклиматическими условиями, которые в момент отрастания в период вегетации были оптимальными по увлажнению почвы, освещенности и температурному режиму.

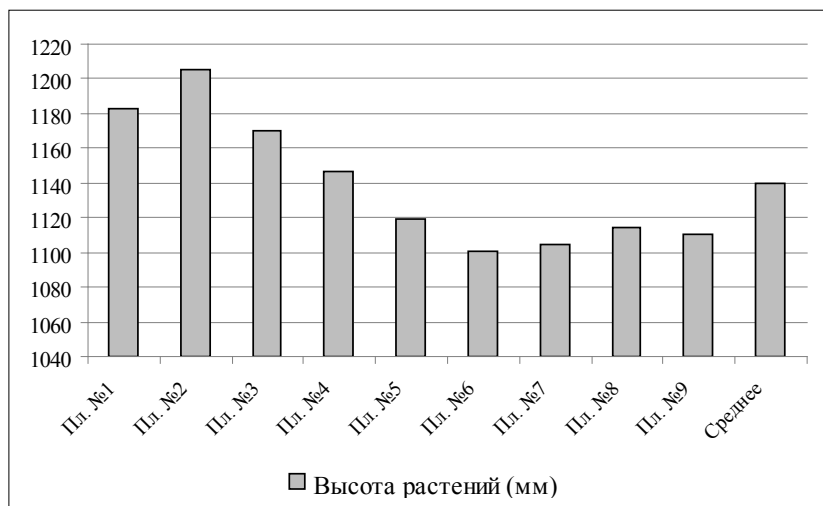


Рис. 1. Высота растений *Melica turczaninowiana* из разных площадок в сравнении со средним значением.

В целом высота растений *M. turczaninowiana*, собранных на разных площадках, приближалась к максимальным значениям, указанным в определителях (Цвелёв, 1976; Флора ..., 1990).

Листовые пластинки *M. turczaninowiana* имеют значительную изменчивость, т. к. растения чрезвычайно чувствительны к влиянию различных факторов среды. Тенденция к увеличению длины и ширины листа приводит соответственно к росту поверхности и усилению транспирации. Данная особенность возможна при оптимальном количестве поступающей из почвы воды и скорости её испарения, что, в свою очередь, зависит от влажности воздуха. Если же условия произрастания по количеству доступной воды отличаются от оптимальных, то злаки сокращают площадь листовой пластинки, что является компенсаторно-приспособительной реакцией выживания в условиях длительного дефицита влаги. При сравнении длины и ширины листьев регистрировались неравнозначные изменения параметров. Так, ширина листа изменялась достаточно слабо в условиях разных площадок, и этот параметр приближался к нижней границе, указанной в определителе для вида (рис. 2). Длина листьев оказалась параметром очень изменчивым. Например, листовые пластинки растений, произрастающих в условиях сильно затененных площадок и недостатка влаги (площадки №№ 6–9), имели наименьшую длину верхних листьев (рис. 2).

У растений с площадок, в которых условия были более благоприятными (достаточная увлажненность и хорошая освещенность), верхние листья оказались в полтора-два раза длиннее, что характерно для злаков с площадок №№ 2, 3 и 4. Изменчивость длины нижних листьев была незначительной, хотя для растений, произрастающих в условиях, близких к оптимальным, этот линейный параметр превышал средние значения.

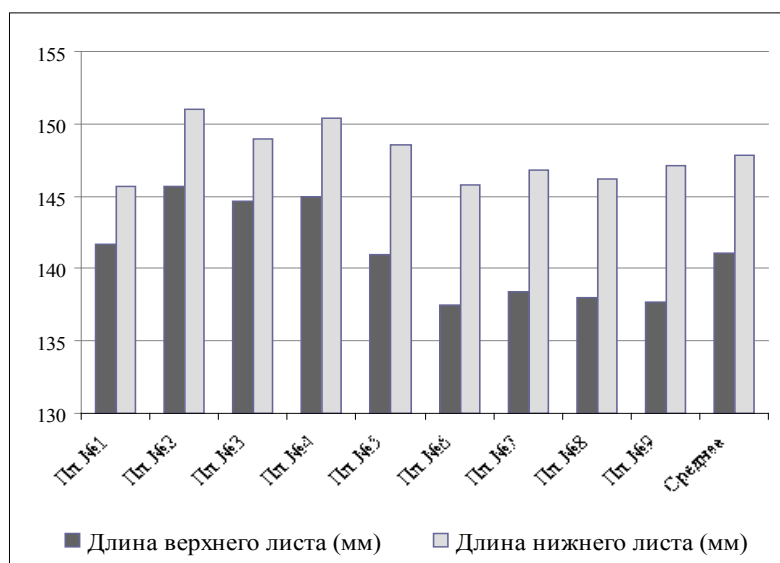


Рис. 2. Средние параметры листьев *Melica turczaninowiana* с разных площадок.

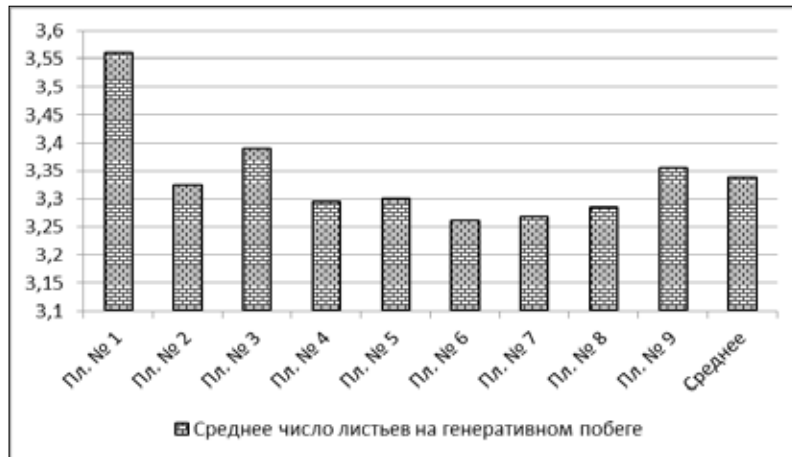


Рис. 3. Среднее число листьев у растений *Melica turczaninowiana* разных площадок.

Также у *M. turczaninowiana* было отмечено различное количество листьев на генеративных побегах (рис. 3). Максимальные отличия имеют побеги с площадки № 1, большая часть которых содержала 4–5 листьев. У растений с других площадок количество листьев не превышало 3–4.

**Выводы.** Климатические условия Восточного Забайкалья характеризуются резкими перепадами температур в течение суток и в период вегетации, а так же частыми засухами, особенно в первую половину лета. Адаптируясь длительное время к климату, растения использовали различные стратегии выживания. Для *M. turczaninowiana* данные процессы связаны с произрастанием в лесных, кустарниковых, часто петрофитных растительных сообществах, а так же с изменчивостью линейных параметров органов растений. При сравнении наиболее изменчивых параметров выяснилось, что высота растений *M. turczaninowiana* зависит от уровня затененности и увлажненности в фитоценозе. Длина и ширина листьев смещена к минимальным значениям при сравнении с данными из определителей, что, вероятно, связано с неблагоприятным действием среды, прежде всего по условию увлажнения почвы.

## ЛИТЕРАТУРА

**Бондаревич Е.А., Осипова С.В.** Высокое содержание глютенинов в семенах реликтового злака *Melica turczaninowiana* (Poaceae) // Журнал Сибирского федерального университета. Серия «Биология». – Красноярск, 2010. – С. 384–390.

Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / Редкол.: А.П. Исаев (отв. ред.) и др. – Якутск: Сахаполиграфиздат, 2000. – 255 с.

Растения Центральной Азии (по материалам Ботанического института им. В.Л. Комарова) / сост. Н.Н. Цвелев. Вып. 4. Злаки. – Л.: Наука, 1968. – 123 с.

Редкие и исчезающие растения Сибири. / Отв. ред. Л.И. Малышев, К.А. Соболевская. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 49.

**Семёнова Г.П.** Редкие и исчезающие виды флоры Сибири: биология, охрана. – Новосибирск: Принтинг, 2007. – 30 с.

Флора Сибири: Poaceae (Gramineae) // Сост. Г.А. Пешкова, О.Д. Никифорова, М.Н. Ломоносова и др. В 14 т. – Новосибирск: Наука, 1990. – Т. 2. – 218 с.

**Цвелёв Н.Н.** Злаки СССР. – Л.: Наука, 1976. – С. 547–556.

**Чернова О.Д., Бондаревич Е.А.** К выделению ключевых ботанических территорий в бассейне реки Будюмкан (Юго-Восточное Забайкалье) // Разнообразие почв и биоты Северной Азии: Сб. мат. II Междунар. науч. конф. – Улан-Удэ, 2011. – С. 274–275.

## SUMMARY

The study of plant morphology allows us to determine influence of environmental factors on plant organisms. The article is devoted to the analysis of linear parameters *Melica turczaninowiana* depending on the location of plant (biotic and abiotic environmental factors).



УДК 582. 29 (571.54)

С.Э. Будаева

S.E. Budaeva

ЛИШАЙНИКИ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ И КАМЕНИСТЫХ ВЫХОДОВ,  
СКАЛ ГОРНО-ЛЕСНОГО ПОЯСА БУРЯТИИ

THE LICHENS OF CONIFEROUS WOODS, STONY OUTPUTS AND ROCKS  
OF MOUNTAIN-WOOD BELT OF BURYATIA

В работе рассматриваются лишайники хвойных лесов, растущие на валунах каменистых россыпей горных систем Бурятии. Обнаружены лишайники тропического происхождения в лесах Баргузинского заповедника, Фролихинского заказника, в предгорьях хребтов Икатского, Улан-Бургасы, Витимском плоскогорье, в предгорьях Тункинских гольцов.

Леса Бурятии формируют хвойные и лиственные породы. В сложении лесов принимают участие: *Pinus sylvestris* L., *P. sibirica* Du Tour, *Larix sibirica* Ledeb., *L. gmelinii* (Rupr.) Rupr., *Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb. Баргузинский хребет – один из наиболее высоких хребтов в Забайкалье (Банников, 1969). Пики центрального гребня достигают высоты 2100–2300 м над ур. м., а отдельные вершины поднимаются до 2840 м. Основные массивы лесов расположены большей частью в горно-таежной зоне, в предгорьях, на склонах хребтов Баргузинского, Икатского, Голондинского, Джидинского, Заганского, Морского, Улан-Бургасы, Цаган-Дабан, Хамар-Дабане, в предгорьях Тункинских, Китойских гольцов, на побережьях озера Байкал, на Витимском плоскогорье и т. д.

**Материалы и методы.** Автором проводились исследования лишайников в 1970–1972 гг. в лесах Баргузинского государственного биосферного заповедника по долинам рек Давша, Езовка, Большая, Шумилиха и т. д. (Будаева, 1989). Спустя 35 лет автором снова в 2007–2009 гг. были продолжены и охвачены маршрутами леса и горные ландшафты по долинам рек Керма, Большая (до горячих источников, расстояние 31 км от берега Байкала), Шумилиха, в приустьевых участках долин рек Кабанья, Таркулик, Кудалды, Сосновка, по побережью озера Байкал на мысах Немнянда, Езовочный, Валукал, Тоненький, Инденский (Чёрный). В 1997–1999 гг. исследовались лишайники в хвойных лесах: сосновых, сосново-лиственничных, лиственничных, кедрово-пихтовых восточного побережья оз. Байкал на полуострове Святой Нос и прилегающих территориях в окрестностях острова Бакланий, пос. Катунь, Курбулик, на Чивыркуйском плато по грантам РФФИ (проект № 97-04-96164). В 2001–2003 гг. исследовались лишайники лесов в окрестностях пос. Турка, курорта Горячинск, склонах хр. Улан-Бургасы, Голондинского, в окрестностях оз. Котокельское, Дикое, по долинам рек Хаим, Турка по гранту РФФИ-Байкал (проект № 01-04-97203). В 2002–2005 гг. проводились исследования лишайников в лесных экосистемах, на склонах, останцах хребта Икатского, валунах Ининского «сада камней» долины р. Ина, притока р. Баргузин, окрестности с. Ярикто в предгорьях хр. Баргузинского. В 2004–2005 гг. исследования лишайников проводились в сосновых, лиственничных, сосново-лиственничных и др. типах лесов Еравнинской котловины Витимского плоскогорья. Для определения лишайников использованы «Определители лишайников СССР», «Определители лишайников России» – 10 выпусков, отдельные монографические сводки разных авторов. Определения лишайников проводились в лаборатории, использовались химические реактивы, микроскопы. Названия таксонов даны по T.L. Esslinger (2008).

**Результаты и обсуждение.** На северо-восточном побережье оз. Байкал, в окрестностях пос. Давша, на мысах Тоненький, Немнянда, Езовочный, Чёрный (Инденский) каменистые россыпи отрога Баргузинского хребта вплотную подходят к береговой полосе озера Байкал и уходят в воду. Огромные валуны, заросшие мхом и покрытые мелкозёмом, обильно покрыты лишайниками. В горно-лесном поясе в кедрово-лиственничных, лиственничных лесах на валунах каменистых россыпей, заросшими мхами, произрастают широко распространённые кустистые, листоватые лишайники родов *Cladonia* – *C. stellaris* (Opiz.) Pouzar et Vězda, *C. arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. rangiferina* (L.) Weber ex E.H. Wigg., *C. amaurocraea* (Flörke) Schaer, *C. gracilis* (L.) Willd., *C. cornuta* (L.) Hoffm., *C. fimbriata* (L.) Fr.; *Peltigera* – *P. malacea* (Ach.) Funck., *P. aphthosa* (L.) Willd., *P. canina* (L.) Willd. На валунах каменистых россыпей мысов Езовочный, Инденский и др. часто произрастают *Parmelia omphalodes* (L.) Ach., *P. saxatilis* (L.) Ach., *Xanthoparmelia conspersa* (Ach.) Hale, *X. somloënsis* (Gyeln) Hale. Каменистые выходы, скалы покрыты лишайниками *Melanelia panniformis*

(Nyl.) Essl., *M. stygia* (L.) Essl., *M. tominii* (Oxner) Essl.. На валунах каменистых россыпей Икатского, Голондинского хребтов, на западных и восточных склонах Баргузинского хребта поселяются лишайники рода *Umbilicaria* – *U. proboscidea* (L.) Schrad., *U. decussata* (Vill.) Zahlbr., *U. caroliniana* Tuck., *Aspicilia transbaicalica* Oxn., *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Lasallia pensylvanica* (Hoffm.) Llano, *L. pustulata* (L.) Mèrat, видами *Asahinea chrysantha* (Tuck.) W. Culb. et C. Culb., *Nephroma parile* (Ach.) Ach., *N. helveticum* Ach. и т. д. Интересным видом является *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale – лишайник, относящийся к неморальному элементу с мультирегиональным типом ареала. Популяции лишайника с хорошей жизненной формой на валунах распространены в кедрово-пихтово-кедровостланиковых, сосновых лесах в предгорьях хребтов Икатского, Улюнского, Голондинского, восточного склона Баргузинского хребта. На побережье озера Байкал обнаружены в 2009 г. редкие виды лишайников неморального элемента, на валунах в окрестностях пос. Давша *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Lobaria retigera* (Bory) Trevisan. Ранее виды отмечались по долинам рек Давша, Большая, Езовка, вдали от побережья озера Байкал на расстоянии 10, 23, 31 км. По долине р. Шумилихи, на расстоянии 2 км от побережья озера Байкал, был отмечен лишайник *Lobaria retigera* на камнях в пихтово-еловом лесу и в 2007 г. был обнаружен на выходах камней по долине р. Большая на расстоянии 26 км от берега Байкала (Будаева, 1989, 2008). Эти же два вида лишайника в 2011 г. были обнаружены на валунах каменистых выходов во Фролихинском заказнике, в бухте Ая на побережье озера Байкал. Распространение данного вида отмечено и на восточном склоне в предгорьях Баргузинского хребта в окрестностях с. Ярикто. Распространение видов рода *Lobaria* связаны с тропическими странами, где разнообразие видов рода составляет 70 (Голубкова, 1983). Популяции лишайников дизъюнктивно произрастают в Монголии, Саянах, Алтае, Дальнем Востоке. Лишайник *Lobaria pulmonaria* чаще произрастает на деревьях: пихте, осине, ели по долинам рек в предгорьях западного склона Баргузинского хребта. Часто произрастают лишайники *Phaeophyscia nigricans* (Flörke) Moberg, *Physconia grisea* (Lam.) Poelt на склонах хр. Улан-Бургасы, Икатский, Баргузинский, Улюнский, в окрестностях озера Котокельское, горе Белая по долине р. Кика. Лишайники рода *Lobaria*, *Phaeophyscia nigricans*, *Physconia grisea* относятся к неморальному элементу. В 2011 г. обнаружены на валунах каменистых выходов в во Фролихинском заказнике в кедрово-лиственничном лесу в бухте Ая на побережье озера Байкал.

Каменистые россыпи хребта Улан-Бургасы расположены на высоте 1300 м над ур. м. и окружены кедрово-пихтовым лесом с кедровым стлаником. Обнаружены редкие виды лишайников *Anamylopsora pulcherima* (Vainio) Timdal – вид, относящийся к степному элементу с кавказско-азиатским т. а. Лишайник произрастает на Боргойском хребте, Икатском. *Boreoplaca ultrafrigida* Timdal – вид, относящийся к альпийскому элементу с сибирским т. а., произрастает на хр. Улан-Бургасы. Лишайник *Lasallia pertusa* (Rassad.) Llano произрастает на камнях горы Крдига Икатского хребта. Летом 2010 г. отмечено распространение данного вида на скалистых выходах освещённой Иволгинской сопки. В 2010 г. в лиственнично-берёзовом лесу на выходах камней отмечены лишайники неморального элемента в окрестностях курорта Аршан в предгорьях Тункинских гольцов *Heterodermia japonica* (Sato) Swihcow et Krog, *Nephromopsis komarovii* (Elenkin) Wei, *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randle ex Thell., *Cetrelia olivetotum* (Nyl.) W. Culb. et C. Culb. Популяции трёх последних видов отмечались на восточных склонах Баргузинского хребта. На валунах россыпей, выходах камней на хр. Чёрная Грива, Баргузинского, Икатского, Улюнского в лесах часто произрастают лишайники *Pyxine sorediata* (Ach.) Mont., *Pananria conoplea* (Ach.) Bory.

Каменистые выходы скал Икатского хребта покрыты лишайниками *Melanelia panniformis* (Nyl.) Essl., *M. stygia* (L.) Essl., *M. tominii* (Oxner) Essl., *Xanthoparmelia conspersa*, *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., *P. omphalodes* (L.) Ach. и др. Последние 2 вида *Parmelia saxatilis*, *P. omphalodes* сплошь покрывают валуны, каменистые выходы в окрестностях озера Котокельское, отдельные валуны в сосновом лесу на склонах хребтов Улан-Бургасы и Голондинский. Из эпифитных лишайников на пихтах отмечены *Graphis scripta* (L.) Ach. по долине р. Хаим, р. Большая Баргузинского заповедника, окрестностях озера Арангауй. *Tuckneraria laureri* произрастают на деревьях: берёзах, пихтах, в предгорьях Икатского, Улан-Бургасы, Баргузинского хребтов, на Витимском плоскогорье, в урочище Монахово, в предгорьях Тункинских гольцов. *Usnea longissima* Ach. произрастает на пихте в заповеднике.

Таким образом, выявлены редкие, реликтовые лишайники неморального элемента на валунах каменистых россыпей, на пихтах горных хребтов Бурятии: *Lobaria isidiosa* (Müll. Arg) Vain., *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Lobaria retigera* (Bory) Trevisan, *Nephromopsis komarovii* (Elenk.) Wei, *Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog, *Pyxine sorediata* (Ach.) Mont., *Leptogium hildenbrandii* Nyl., *Pananria conoplea* (Ach.) Bory, *Usnea longissima* Ach., *Coccocarpia palmicola* (Sprengel) Arv. et D.J. Galloway, *Normandina pulchella*

(Borrer) Nyl., *Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W. Culb. et C. Culb., *Sticta nylanderiana* Zahlbr., *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randle ex Thell., *Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevis, *Heterodermia japonica* (Sato) Swihcow et Krog, *Lasallia pertusa* (Rassad.) Llano, *Usnea longissima* Ach., *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale. Редким видом является: *Asahinea scholanderi* (Llano) W. Culb. et C. Culb. – лишайник арктоальпийского элемента.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Банников А.Г.** Заповедники Советского Союза. – М.: Колос, 1969. – 552 с.

**Будаева С.Э.** Лишайники лесов Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 1989. – 104 с.

**Голубкова Н.С.** Анализ флоры лишайников Монголии. – Л.: Наука, 1983. – 248 с.

**Esslinger T.L.** A Cumulative Checklist for the Lichen-forming, Lichenicolous and Allied Fungi of the Continental United States and Canada. – Fargo, North Dakota State University, 2008. – 259 p.

#### SUMMARY

In the article the lichens of coniferous woods growing on boulders of stony looses of mountain systems in Buryatiya are considered. The lichens of tropical origin have been found in forests of the Barguzini reserve, of Frolikhinski zakaznik, on foothills of Ikatski and Ulan-Burgasi mountains, of Vitimski plateau, on the foothills of Tunkinski bald mountain.

УДК 581.326.3

Е.В. Бухарова

E.V. Buharova

## ОРГАНИЗАЦИЯ БОТАНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В БАРГУЗИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

### THE ORGANIZATION OF BOTANICAL MONITORING IN BARGUZINSKY RESERVE

Система ботанического мониторинга в Баргузинском заповеднике началась создаваться в 60-е годы XX в. Эта система представлена 59 постоянными пробными площадями, расположенными во всех высотных поясах и различных экосистемах. В настоящее время получены данные по мониторингу отдельных направлений и планируется дальнейшее совершенствование системы ботанического мониторинга.

Основным направлением научной деятельности в заповедниках является мониторинг состояния природных комплексов и объектов. Под мониторингом понимается специальное длительное слежение за состоянием одних и тех же экосистем. Подобные исследования сопряжены с большими время- и трудозатратами, так как предусматривают детальное описание и изучение всех компонентов, составляющих биогеоценоз. Поэтому наибольшее развитие получил мониторинг растительного покрова или ботанический мониторинг (Галанин, 1991)

В Баргузинском заповеднике целенаправленные наблюдения за растительным покровом начали осуществляться с 60-х годов XX в., когда были заложены постоянные пробные площади (ПП) в долине р. Шумилиха и в окрестностях п. Давша. К сожалению, отсутствие преемственности привело к утрате площадок в долине р. Шумилиха, но наблюдения на 5 площадках в бухте Давша, заложенных в 1965 г., продолжаются. В 1981 году на продольном экологическом профиле по долине р. Давше были заложены дополнительно 9 стационарных площадей для слежения за изменениями растительности и фенонаблюдений. Все площадки были выделены в натуре, остолблены, пронумерованы и нанесены на карту. Сделано подробное описание растительности всех феноплощадок, составлен список наблюдаемых видов, которые приводятся в Летописи природы за 1983 г. Для фенологических наблюдений выбрано 86 видов высших растений, из них 7 видов лесобразующих. Фенологические наблюдения осуществляются по стандартной методике по 23 показателям. На 5 стационарных площадках оценивается состояние растительных популяций в зависимости от климатических изменений и других факторов среды.

Общий принцип закладки стационарных площадок для наблюдений за фитоценозами был определен высотной поясностью, характеризующей природу заповедника. Заповедник расположен в нескольких высотных поясах, образующих «влажный прибайкальский» тип поясности (Тюлина, 1976). Побережье Байкала окаймляется нешироким поясом байкальских террас (460–600 м над ур. м.), в котором преобладают лиственничные леса, встречаются участки кедров, сосняков, березняков, а местами – моховые болота и луга. Нижнюю и среднюю часть склонов хребта (600–1250 м над ур. м.) занимают горно-таежные леса. Верхнюю границу леса образуют парковые березняки, пихтачи и ельники подгольцового пояса с мощно развитым высокоотравьем и кустарниковыми зарослями. Около 60 % территории заповедника занимает высокогорный гольцовый пояс. Большая часть гольцового пояса покрыта высокогорными альпийскими лугами, почти непроходимыми зарослями кедрового стланика и ерниками (кустарниковыми березняками и ивняками). Значительные площади занимают почти безжизненные скалы и голые каменистые россыпи. Легенду геоботанической карты заповедника составляют 6 крупных растительных комплексов и 86 группировок растительности (Тюлина, 1976).

Месторасположение ПП определялось ассоциациями растительности, характерными для того или иного высотного пояса, а также доступностью для наблюдений. Таким образом, площадки были размещены по долинам почти всех крупных рек заповедника, отражая характерные черты распределения растительности и особенности явлений в жизни растений разных высотных поясов западного макросклона Баргузинского хребта (Бухарова, 2008).

Повторные исследования на ПП, проведенные в 2009 г., показали, что растительность размещенных в коренных типах лесных сообществ за период с 1981 по 2009 гг. не претерпела существенных изменений. Регистрируется лишь флуктуационные изменения на площадке, размещенной в пойменной части долины р. Даша, испытывающей колебания увлаженности. На площадках, заложенных на участках с

разной давностью нарушения (послепожарные), регистрируются серийные сообщества сукцессии, направленной на восстановление лесных сообществ, являющимися зональными (Бухарова, 2009).

В 1985 г. в дополнении к 14 ранее существующим ПП были заложены еще 20 постоянных учетных площадей по учету урожайности ягодников. Балльная оценка урожайности ягодников, древесно-кустарниковых пород и грибов производится также на 4 постоянных маршрутах. В заповеднике накоплен большой фактологический материал по урожайности ягодников, грибов, который фиксируется в Летописи природы. Планируется анализ этих данных сопряженный с климатическими показателями и данными геоботанических исследований.

В 2003–2010 гг. на территории заповедника были заложены 16 новых постоянных учетных площадей для оценки состояния редких видов растений. В результате был организован мониторинг и получены первые рекогносцировочные данные по состоянию популяций следующих видов редких и исчезающих растений, произрастающих на территории Баргузинского заповедника: *Craniospermum subvillosum* Lehm., *Cypripedium calceolus* L., *C. macranthon* Sw., *C. guttatum* Sw., *Platanthera bifolia* (L.) L.C.M. Rich., *Rhodiola rosea* L., *Calypso bulbosa* L., *Nymphaea candida* J. Presl. На наиболее репрезентативных участках заложены долговременные пробные площадки или профили. Всего на территории заповедника выявлено 31 вид растений, занесенных в «Красную книгу Бурятии» в том числе 5 видов – в «Красную книгу России» (Будаева, 2006). Проведенные исследования показывают состояние популяций перечисленных видов на Баргузинском хребте в пределах заповедника.

Онтогенетическая структура изученных ценопопуляций в основных чертах соответствует базовым спектрам, характерным для других частей ареала видов. Практически все наблюдаемые популяции находятся на территории заповедника в благополучном состоянии.

Исключение составляет популяция *Cypripedium calceolus*. Низкая жизненность особей и низкая плотность популяции говорит об уязвимости вида в условиях Баргузинского хребта (Бухарова, 2011).

В советский период в заповедниках много постоянных пробных площадей закладывалось при лесоустроительных работах. По существовавшей методике на таких площадях подробно характеризовался древостой: деревья нумеровались, измерялись, наносились на план, учитывались возобновление и подрост, но остальные ярусы растительности характеризовались поверхностно. В Баргузинском заповеднике плановое лесоустройство проводилось в 1980–1981 гг. Белорусским лесоустроительным предприятием. Многие результаты исследовательской работы, проведенной заповедником в предыдущие годы, легли в основу итоговых документов лесоустройства. Перед началом устройства была разработана программа, определены объём и методика работ. Кроме обычных лесоустроительных работ, дополнительно были сформулированы задачи, вытекающие из специфики и особенностей деятельности заповедника. В результате заповедник получил качественные материалы тридцати наименований. На основе материалов лесоустройства делались выводы о лесопокрытой площади и в целом о площади заповедника, о характере лесов и их нарушенности, выявлялись древесные породы, слагающие лес, определялся возраст и бонитет лесов.

Материалы лесоустройства могут стать точкой отсчета в мониторинге лесной растительности с применением материалов ДЗЗ. Как правило, для таких целей используются космические снимки с пространственным разрешением не более 10 м, а с 2010 г. – не более 2,5. В нашем распоряжении были только снимки Landsat, которые невозможно применять в полной мере для лесоустройства, но при визуальном сопоставлении данных космической съемки с материалами лесоустройства (лесоустроительными планшетами) отмечены изменения, произошедшие в лесном фонде, и на основании этого можно актуализировать лесоустроительные материалы. В перспективе планируется более широкое применение материалов ДЗЗ для осуществления мониторинга растительного покрова заповедника.

В 1984 г. Московским лесоустроительным предприятием на территории заповедника было заложено 9 лесопатологических площадок. В 2010 г. проводились инвентаризация этих площадок и подробное описание растительности. Эти ПП также вошли в систему ботанического мониторинга заповедника. В связи с тем, что площадки были заложены в разных типах коренных лесов, основные тенденции (состояние возобновления, флористический состав, ярусность и т. д.) прослеживаются в направлении поддержки климаксовых сообществ.

Таким образом, система ботанического мониторинга в Баргузинском заповеднике представляет собой сеть постоянных пробных площадей, разбитых в разных высотных поясах и различных растительных сообществах по долинам основных рек. Наблюдения осуществляются с разной периодичностью: 3 дня на

фенологических площадках, 1 год на ПП по редким видам и ягодникам, 5 лет на ПП используемых для мониторинга растительности. Данная система создавалась в течение 30 лет в виде отдельных разноцелевых программ. Объединение их в единую сеть ботанического мониторинга позволит при условии бесперебойного функционирования и точного исполнения методик представить картину изменений растительного покрова и зависимость от разных экологических факторов.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Будаева С.Б.** Результаты мониторинга редких видов растений в Баргузинском заповеднике // Природные комплексы Баргузинского хребта. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2006. – С. 171–196.

**Бухарова Е.В.** Мониторинг растительности как стратегическое направление деятельности Баргузинского заповедника // Мониторинг и оценка состояния растительного мира: Мат. междунар. науч. конф. – Минск: ИЭБ НАН Беларуси, 2008. – С. 318–321

**Бухарова Е.В.** Предварительные результаты наблюдений естественной динамики фитоценозов в Баргузинском заповеднике // Восьмое сибирск. совещ. по климато-экологическому мониторингу: Мат. рос. конф. / Под ред. М.В. Кабанова. – Томск: Аграф-Пресс, 2009. – С. 204–206.

**Бухарова Е.В.** Результаты мониторинга некоторых видов Orchidaceae Баргузинского заповедника // Вестник БГУ, вып. 4: Биология, География. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2011. – С. 115–119.

**Галанин А.В.** Флора и ландшафтно-экологическая структура растительного покрова. – Владивосток: ДВО СО РАН, 1991. – 272 с.

**Тюлина Л.Н.** Влажный прибайкальский тип поясности растительности. – Новосибирск, 1976. – 318 с.

#### SUMMARY

Creation of the botanical monitoring system in Barguzinsky reserve began in 60th years 20 century. This system is presented by 59 constant areas located in all altitudinal zones and various ecosystems. Now the data of monitoring of separate directions has obtained, and further perfection of botanical monitoring system is planning.

УДК 582.32:502 (571.12)

О.Г. Воронова

O.G. Voronova

**ФЛОРА И ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ МХОВ  
КОМПЛЕКСНОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ  
«ЛЕСОПАРК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА» (г. ТЮМЕНЬ)**

**FLORA AND ECOCENOTIC ARRANGEMENT OF MOSSES OF THE REGIONAL IMPORTANCE COMPLEX  
MONUMENT OF NATURE «J.A. GAGARIN'S FOREST PARK» (TYUMEN)**

Видовое разнообразие мхов комплексного памятника природы регионального значения «Лесопарк имени Ю.А. Гагарина» включает 28 видов, относящихся к 20 родам, 14 семействам, 3 порядкам класса *Bryopsida*. Наибольшее видовое разнообразие характерно для семейств *Bryaceae*, *Dicranaceae*, *Pyloisaceae*, *Brachytheciaceae*, на долю которых приходится 50,0%. Преобладают эпифиты и напочвенные виды, относящиеся в большинстве к мезофитам, мезоэвтрофам и мезотрофам.

Решением Исполнительного комитета Тюменского областного Совета народных депутатов «Об охране памятников природы» от 22.08.1968 № 515 на территории г. Тюмени был учрежден памятник природы «Мысовская дача», в дальнейшем переименованный Постановлением Администрации Тюменской области «О памятнике природы регионального значения «Лесопарк имени Ю.А. Гагарина» от 06.09.2004 № 143-пк в комплексный памятник природы регионального значения «Лесопарк имени Ю.А.Гагарина» (далее – Лесопарк). Памятник природы создан с целью охраны естественного видового разнообразия растений, редких и нуждающихся в охране видов и растительных сообществ (коренных сосняков, остепненных лугов) в условиях повышенной антропогенной нагрузки, а также археологического памятника Мысовские курганы (большой могильник сарматского времени, известный с 1925 г.).

Лесопарк расположен в черте г. Тюмени (Ленинский административный район) на левом коренном берегу р. Тура и занимает площадь 104,8 га: с севера ограничен Тобольским трактом, с юга – поймой р. Тура, с запада – линией железной дороги, с востока – пос. Мыс. Координаты центральной точки: 57°10'24'' с.ш., 65°37'06'' в.д.

Лесопарк сохранил черты естественной растительности, характерные для подтайги таежной зоны. Его территория почти на 100% покрыта лесом. Лишь по окраинам имеются небольшие участки редин и лугов, а в восточной части находятся две большие поляны. Вдоль южной границы тянется, расширяясь к западу, остепненная полоса. Лиственный лес представлен чистым березняком паркового типа. Подлесок и кустарниковый ярус развиты слабо и состоят из рябины обыкновенной, черёмухи птичьей, кизильника черноплодного, шиповника иглистого и майского, малины обыкновенной, жимолости татарской. Проективное покрытие травяного яруса близко к 100%, не считая нарушенных участков (тропинок, дорог и вытопанных полянок). Флористический состав травяного яруса злаково-разнотравный с преобладанием мятликов и небольшой примесью осок и овсяниц. Хвойный лес представлен сосной обыкновенной. Средний возраст деревьев составляет 70 лет. По опушке леса вдоль поймы встречаются 100–130-летние деревья. Это подтверждает принадлежность данного лесного массива к лесам коренного типа. Подлеска практически нет. Редко встречается рябина обыкновенная, бузина сибирская и малина обыкновенная. Травяной ярус разрежен и беден по видовому составу: купена душистая, кошачья лапка, вейник лесной, грушанка зеленоцветковая и круглолистная, майник двулистный, хвощи лесной и зимующий, орляк обыкновенный и т. п. Проективное покрытие варьирует (0–50%). Сосняк с яблоней и малиной в подлеске, площадью около 8 га у восточной границы Лесопарка, отличается высокой насыщенностью сорными видами: крапива двудомная и коноплевая, будра плющевидная, одуванчик лекарственный, резуха повислая, подорожник степной. В целом флористический состав Лесопарка разнообразен и богат лекарственными, пищевыми и редкими видами. В пределах памятника природы выявлено 193 вида сосудистых растений, относящихся к 129 родам и 42 семействам (Мельникова и др., 1999). В настоящее время Лесопарк является местом отдыха жителей г. Тюмени и испытывает значительную рекреационную нагрузку, которая оказывает негативное воздействие на состояние растительного покрова.

Несмотря на пристальный интерес к изучению флоры и растительности Лесопарка, изучение видового разнообразия мхов никто не проводил, хотя они являются неотъемлемой частью фитоценозов, об-

Систематический анализ флоры мхов

№	Порядок, число семейств: (родов – видов); доля участия, %	Семейство	Число родов – видов	Относительное участие от общего числа видов
1	<i>Dicranales</i> 3: (5–5) 17,9%	<i>Dicranaceae</i>	3 – 3	10,7
		<i>Ditrichaceae</i>	1 – 1	3,6
		<i>Pottiaceae</i>	1 – 1	3,6
2	<i>Bryales</i> 3: (3–8) 28,6%	<i>Bryaceae</i>	1 – 4	14,3
		<i>Mielichhoferiaceae</i>	1 – 1	3,6
		<i>Mniaceae</i>	1 – 3	10,7
3	<i>Hypnales</i> 8: (12–15) 43,5%	<i>Plagioteciaceae</i>	1 – 2	7,1
		<i>Hylocomiaceae</i>	1 – 1	3,6
		<i>Brachytheciaceae</i>	2 – 4	14,3
		<i>Scorpidiaceae</i>	1 – 1	3,6
		<i>Pylaisiaceae</i>	3 – 3	10,7
		<i>Leskeaceae</i>	1 – 1	3,6
		<i>Thuidiaceae</i>	1 – 1	3,6
		<i>Amblystegiaceae</i>	2 – 2	7,1
Итого: 14: (20–28)			20 – 28	

растая стволы деревьев, валежник. Данные о флоре Лесопарка без видового состава мхов нельзя считать исчерпывающими, что не позволяет получить полное представление о структуре растительных сообществ и затрудняет решение проблем, связанных с рациональным использованием и охраной природных ресурсов.

Сбор мхов проводили в период 2007–2009 гг., используя маршрутный метод исследования (Кильдюшевский, 1973; Малышева, 1976) и общепринятую методику геоботанических описаний (Шенников, 1964; Работнов, 1983). Для определения частоты встречаемости мхов в пределах исследуемой территории использовали коэффициент встречаемости ( $K_s$ ), по аналогии с коэффициентом заселения, предложенным А.П. Дьяченко (1999): количество ассоциаций и мест нахождения, в которых встретился вид / общее число исследованных ассоциаций и мест нахождения. Значения  $K_s$  интерпретировали следующим образом: 0,14 – единично, 0,15–0,43 – изредка, 0,44–0,70 – довольно часто, 0,71–0,90 – часто, 0,91–1,0 – очень часто.

Выполнено 15 геоботанических описаний, относящихся к семи ассоциациям: березово-злаково-мятликовая (1), березово-малиново-разнотравная (2), сосново-березово-крапивно-тысячелистниковая (3), сосново-березово-орляково-хвощово-разнотравная (4), березово-злаково-клеверная (5), сосново-березово-малиново-крапивная (6), сосново-березово-костянично-земляничная (7). Указанная нумерация ассоциаций использована в конспекте флоры мхов, составленном на основе обработки 139 многовидовых образцов. Виды приведены в соответствии с системой, предложенной М.С. Игнатовым с соавторами (2006). Гербарий хранится на кафедре ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры Тюменского государственного университета.

Согласно проведенным исследованиям флора мхов изученной территории представлена 28 видами, 20 родами, 14 семействами, 3 порядками, относящимся к классу *Bryopsida* (табл.). Ведущую роль в сложении растительных сообществ памятника природы играют мхи порядка *Hypnales*, составляющие 43,5% от общего числа видов. Наибольшее видовое разнообразие характерно для семейств *Bryaceae*, *Dicranaceae*, *Pylaisiaceae*, *Brachytheciaceae*, на долю которых приходится 50,0%.

#### КОНСПЕКТ ФЛОРЫ МХОВ ЛЕСОПАРКА

**Порядок** *Dicranales* H. Philib. Ex M.Fleish.

**Семейство** *Dicranaceae* Schimp.

1. *Dicranum flagellare* Hedw. Мезотрофный мезофит.  $K_s = 0,14$ . Единично. Обрастает основание ствола березы (4).

2. *D. fuscescens* Turn. Мезотрофный мезофит.  $K_s = 0,29$ . Изредка. Обрастает основания стволов берез (5, 6).

3. *D. scoparium* Hedw. Олигомезотрофный ксеромезофит.  $K_s = 0,43$ . Изредка. Обрастает основания стволов сосен (4) и берез (6); на почве (7).



**Семейство *Ditrichaceae* Ligr.**

4. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. Индифферентный ксеромезофит.  $K_s = 1,0$ . Очень часто. Обрастает основания стволлов берез (3, 5, 6); сосен (4, 6); стенки ям (1); на почве (2, 3, 4), в том числе у приствольных кругов берез (7); на валежнике (7).

**Семейство *Pottiaceae* Schimp.**

5. *Barbula unguiculata* Hedw. Мезоэвтрофный мезофит.  $K_s = 0,29$ . Изредка. На почве (1, 2). Вид редкий для территории Тюменской области, известны два местонахождения: в окрестностях г. Тобольска (Список ... , 1913) и в заказнике «Тюменский» (Рябикова, Воронова, Дьяченко, 2012).

**Порядок *Bryales* Schwagr.**

**Семейство *Bryaceae* Schwagr.**

6. *Bryum argenteum* (Hedw.)  $K_s = 0,29$ . Изредка. Мезоэвтрофный мезоксерофит. На почве (2, 3).

7. *B. caespiticum* (Hedw.)  $K_s = 0,29$ . Изредка. Индифферентный мезоксерофит. На стенках ямы (1); почве (1, 2).

8. *B. creberrimum* Taylor  $K_s = 0,29$ . Изредка. Эвтрофный гигромезофит. На пне (2); почве (3).

9. *B. pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn.  $K_s = 0,29$ . Изредка. Эвтрофный мезофит. На почве (2); об-растает основание ствола сосны (4).

**Семейство *Mniaceae* Schwagr.**

10. *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T. Кор.  $K_s = 0,57$ . Довольно часто. Мезоэвтрофный мезофит. Обрастает основания стволлов берёз (1, 5, 7); на почве (1, 2), в том числе у приствольных кругов берёз (1, 7); опаде (2); пнях (2); валежнике (2).

11. *P. ellipticum* (Brid.) T. Кор.  $K_s = 0,29$ . Изредка. Эвтрофный мезофит. На почве (2); об-растает основания стволлов берез (5).

12. *P. medium* Bruch et al. T. Кор.  $K_s = 0,14$ . Единично. Эвтрофный мезогигрофит. На почве у при-ствольных кругов берез (1).

13. *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb.  $K_s = 0,57$ . Довольно часто. Олигомезотрофный индифферент. На почве (2, 4, 5, 6); валежнике (2); об-растает основания стволлов берёз (4, 5), сосен (2, 4, 5).

**Порядок *Hypnales* Dumort.**

**Семейство *Pylaisiaceae* Schimp.**

14. *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Grout.  $K_s = 1,0$ . Очень часто. Олигомезотрофный ксеромезофит. Об-растает основания стволлов берёз (1, 3, 5, 6, 7), сосен (3, 4, 6); на почве (2), в том числе у приствольных кругов берёз (1, 4); валежнике (2, 7); пнях (2, 3).

15. *Stereodon pallescens* (Hedw.) P. Beauv.  $K_s = 0,86$ . Часто. Олигомезотрофный ксеромезофит. Об-растает основания стволлов берёз (1, 3, 4, 5, 6, 7), сосен (3, 5, 6); на почве (4), в том числе у приствольных кругов берез (7); пнях (3); валежнике (7).

16. *Callicladium haldanianum* (Grev.) H.A. Crum.  $K_s = 0,43$ . Изредка. Мезоэвтрофный мезофит. Об-растает основания стволлов сосен (3, 6), берёз (5, 6).

**Семейство *Brachytheciaceae* Schimp.**

17. *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp.  $K_s = 0,43$ . Изредка. Мезоэвтрофный мезофит. На открытой сухой почве (1); стенках ямы (1); об-растает основания стволлов берёз (7); на пнях (2); железном мусоре, стекле (2).

18. *Brachythecium salebrosum* (F. Weber & D. Mohr) Bruch et al.  $K_s = 1,0$ . Очень часто. Мезоэвтроф-ный мезофит. Об-растает основания стволлов берёз (1, 3, 4, 5, 6, 7), сосен (3, 4, 6); на почве (1, 2, 3, 4, 7), в том числе у приствольных кругов берез (7); опаде (2); пнях (2, 3); валежнике (2, 7); стенках ямы (1).

19. *Sciuro-hurpnum oedipodium* (Mitt) Ignatov & Hutten.  $K_s = 0,86$ . Часто. Мезотрофный мезофит. На почве (2, 7); опаде (2); об-растает основания стволлов сосен (3, 5, 6), берёз (4, 5, 6, 7).

20. *Sciuro-hurpnum reflexum* (Sterke.) Ignatov & Huttunen.  $K_s = 0,57$ . Довольно часто. Мезотрофный мезофит. Об-растает основания стволлов сосен (3, 6), берёз (5, 7).

**Семейство *Leskeaceae* Schimp.**

21. *Leskea polycarpa* (Hedw.)  $K_s = 0,43$ . Изредка. Эпифитно-эпиксильный мезофит. Об-растает осно-вания стволлов берёз (1, 5); на валежнике (2).

**Семейство *Scorpidiaceae* Ignatov & Ignatova**

22. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske  $K_s = 0,86$ . Часто. Мезотрофный индифферент. Об-растает основания стволлов берёз (4, 5, 6, 7), сосен (5); на почве (2, 4, 7), в том числе у приствольных кругов берез (4); пнях (3).

**Семейство *Plagiotheciaceae* (Broth.) Fleisch**

23. *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) Bruch et al. Ks = 0,14. Единично. Эвтрофный мезофит. На почве (2).

24. *Plagiothecium laetum* Bruch et al. Ks = 0,14. Единично. Мезотрофный мезофит. Обрастает основание ствола сосны (5).

**Семейство *Hylocomiaceae* (Broth.) Fleisch.**

25. *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. Ks = 0,71. Часто. Мезоэвтрофный индифферент. Обрастает основания стволов сосен (3, 5, 6) и берёз (4, 7).

**Семейство *Thuidiaceae* Schimp.**

26. *Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Bruch. Ks = 0,14. Единично. Эпифитный мезофит. Обрастает основание ствола берёзы (1).

**Семейство *Amblystegiaceae* G. Roth**

27. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Bruch. Et al. Ks = 0,86. Часто. Мезотрофный мезофит. На почве (1, 2, 3); стенках ямы (1); пнях, опаде, железном мусоре, стекле (2); валежнике (2, 7); обрастает основания стволов берёз (1, 4, 6, 7) и сосен (3, 4).

28. *Drepanocladus polygamus* (Bruch et al.) Hedenäs Ks = 0,14. Единично. Мезоэвтрофный мезофит. На почве, валежнике (2).

Видовое разнообразие мхов по ассоциациям распределилось следующим образом: сосново-малиново-разнотравная – 18, березово-злаково-клеверная – 15, сосново-березово-малиново-крапивная – 13, березово-злаково-мятликовая, сосново-березово-крапивно-тысячелистниковая, сосново-березово-орляково-хвощово-разнотравная, сосново-березово-костянично-земляничная – по 12 видов.

По отношению к занимаемому субстрату все названные виды можно отнести к трем группам: эпигейные, эпифитные и эпиксилые. Наибольшее разнообразие характерно для эпифитных и эпигейных мхов: 21 и 20 видов, соответственно. На гниющей древесине отмечено 10 видов. Из 28 видов 9 встречаются как в напочвенном покрове, так среди эпифитов и эпиксилых: *Ceratodon purpureus*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pohlia nutans*, *Pylaisia polyantha*, *Stereodon pallescens*, *Brachythecium mildeanum*, *B. salebrosum*, *Sanionia uncinata*, *Amblystegium serpens*.

По отношению к степени увлажнения субстрата мхи Лесопарка относятся к 6 экологическим группам, относительное участие видов по которым распределилось следующим образом: мезофиты – 60,7%, ксеромезофиты – 14%, индифференты – 10,7%, гигромезофиты, мезогигрофиты и мезоксерофиты – 14,6%.

По отношению к степени обеспечения субстрата элементами питания наиболее ярко представлены мезоэвтрофы – 28,5% и мезотрофы – 25%, несколько уступают им эвтрофы – 17,9%. Остальные экологические группы выражены слабо.

Выражаю глубокую благодарность А.П. Дьяченко, д. б. н., профессору, заведующему кафедрой ботаники и методики обучения биологии Уральского государственного педагогического университета за помощь в определении видов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Дьяченко А.П.* Флора листостебельных мхов Урала. Ч. 2. – Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 1999. – 384 с.
- Игнатов М.С., Афонина О.М., Игнатова Е.А.* Список мхов восточной Европы и северной Азии // *Arctoa*, 2006. – № 15. – С. 1–130.
- Кильдюшевский И.Д.* Об унификации обозначений условий местообитания при сборах мохообразных // *Бот. журн.*, 1973. – № 2. – С. 225–230.
- Малышева Т.В.* О маршрутных геоботанических описаниях мохово-лишайникового покрова в лесу // *Бюлл. МОИП*, 1976. – № 6. – С. 151–154.
- Мельникова М.Ф., Хозяинова Е.Ю., Хозяинова Н.В.* Памятник природы г. Тюмени – парк имени Ю.А. Гагарина. Словцовские чтения-99: Тез. докл. XII науч.-практ. конф. – Тюмень: ТОКМ, 1999. – С. 313–315.
- Работнов Т.А.* Фитоценология. – М., 1983. – 296 с.
- Рябикова В.Л., Воронова О.Г., Дьяченко А.П.* Флора мхов государственного комплексного биологического заказника регионального значения «Тюменский» // *Вестник ТюмГУ. Серия медико-биологические науки*, 2012. – № 6. – С. 61–66.

Списокъ листовныхъ мховъ изъ окрестностей г. Тобольска // Труды Ботанического музея Императорской Академии Наукъ, 1913. – Вып. X. – С. 168–184.

*Шенников А.П.* Введение в геоботанику. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1964. – 448 с.

#### SUMMARY

The species variety of mosses in the regional Park “LESOPARK IMENI YU.A. GAGARINA” includes 28 species related to 20 genera, 14 families, and 3 orders of the Bryopsida class. The Bryaceae, Dicranaceae, Pylaisiaceae and Brachytheciaceae families which account for 50.0 % are characterized with the greatest species variety. The following types of mosses dominate: epiphytes and soil species, generally classified as mesophytes, meso-eutrophs and mesotrophs.

УДК 581.9: 633.88

Н.Г. Гемеджиева

N.G. Gemejiyeva

АНАЛИЗ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ АЛКАЛОИДОНОСНЫХ  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ЮЖНОГО АЛТАЯ

RAW MATERIAL ANALYSIS OF ALKALOID CONTAINING MEDICAL PLANTS  
IN SOUTHERN ALTAI MOUNTAINS

Приведены сведения о запасах сырья алкалоидсодержащих лекарственных растений, произрастающих на хребтах Южного Алтая. Показаны возможности их сохранения и рационального использования.

Сведения о сырьевой базе дикорастущих лекарственных растений изучаемого региона республики необходимы для создания ряда новых перспективных производств по их переработке на базе новейших технологий. Казахстанский Алтай, включающий систему хребтов Западного и Южного Алтая, отличается уникальным разнообразием флоры, растительности и растительных ресурсов. В 2006–2011 гг. нами впервые было предпринято ресурсоведческое обследование мало изученных в этом отношении хребтов Южного Алтая, расположенных на территории Алтае-Саянской геоботанической провинции, а также у границ распространения Джунгаро-Тяньшанской провинции (Ирано-Туранской области), что отражается на составе и особенностях флоры (Куминова, 1960).

Объекты исследования – дикорастущие алкалоидоносные лекарственные растения хребтов Южного Алтая (Куршумский, Азутау, Южный Алтай, Алтайский Тарбагатай, Сарымсақты, Нарынский).

Цель исследования – оценка сырьевой базы алкалоидоносных лекарственных растений хребтов Южного Алтая для последующего вовлечения их в хозяйственное использование.

Методы исследований – общепринятые ресурсоведческие (Методика определения запасов лекарственных растений, 1986) и геоботанические (Корчагин, 1964; Понятовская, 1964).

По данным И.О. Байтулина и Ю.А. Котухова (2011), флора хребтов Южного Алтая насчитывает 2059 видов (84,3% от общего числа видов Казахстанского Алтая) из 604 родов и 111 семейств, среди которых по характеру применения лидирует группа лекарственных, в том числе алкалоидсодержащих растений.

По нашим данным, во флоре Казахстанского Алтая сосредоточено 342 вида или 36% всех алкалоидоносов Казахстана из 59 (67,8%) семейств (Гемеджиева, 2010), большая часть которых, а именно не менее 209 (61%) алкалоидсодержащих видов, принадлежащих 53 семействам и 150 родам, произрастает во флоре хребтов Южного Алтая. Больше всего алкалоидоносов отмечено в ведущих семействах изучаемого региона: Asteraceae Dumort. (25), Ranunculaceae Juss. (22), Fabaceae Lindl. (16), Chenopodiaceae Vent. (15), Lamiaceae Lindl. (12), Rosaceae Juss. (11), Brassicaceae Burnett (10 видов). Также интересны алкалоидоносные виды семейств: Caryophyllaceae Juss. (7 видов), Polygonaceae Juss. (6), Crassulaceae DC. (5), Fumariaceae DC. (4), Papaveraceae Juss. (4), Liliaceae Juss. (4), Salicaceae Mirb. (4), Scrophulariaceae Juss. (4). Распределение видов по родам показало, что 110 родов (73%) из 150 представлены 1 видом, 6 родов (4%) – 2 видами, 10 родов (6,7%) – 3 видами, 3 рода (2%) (*Artemisia* L., *Echinops* L., *Chenopodium* L.) – 4 видами и 1 род *Thalictrum* L. – 5 видами.

Результаты наших исследований показали, что из 79 казахстанских фармакопейных алкалоидоносов, принадлежащих 39 семействам, 50 видов произрастают на обследованной территории Южного Алтая: *Achillea millefolium*, *Aconitum leucostomum*, *Adonis vernalis*, *Althaea officinalis*, *Arctium lappa*, *A. tomentosum*, *Artemisia absinthium*, *Asarum europaeum*, *Berberis sphaerocarpa*, *Betula pendula*, *Chelidonium majus*, *Centaurea cyanus*, *Cichorium intybus*, *Delphinium dictyocarpum*, *D. elatum*, *Daucus carota*, *Echinops ritro*, *Ephedra equisetina*, *Equisetum arvense*, *Erysimum diffusum*, *Fragaria vesca*, *Frangula alnus*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Hippophae rhamnoides*, *Humulus lupulus*, *Huperzia selago*, *Hypericum perforatum*, *Linaria vulgaris*, *Nyphar lutea*, *Ononis arvensis*, *Origanum vulgare*, *Paeonia anomala*, *Peganum harmala*, *Plantago major*, *Polygala sibirica*, *Polygonum hydropiper*, *Populus nigra*, *Rhamnus cathartica*, *Rhaponticum carthamoides*, *Sphaerophysa salsula*, *Thermopsis alpina*, *Th. lanceolata*, *Thalictrum foetidum*, *Th. minus*, *Tussilago farfara*, *Ungernia sewertzowii*, *Urtica dioica*, *Veratrum lobelianum*, *Viburnum opulus*, *Ziziphora bungeana*.

Однако сырьевой базой обеспечена пятая часть перечисленных выше алкалоидсодержащих лекарственных растений из семейств Asteraceae, Fabaceae, Ephedraceae Dumort., Ranunculaceae, Rosaceae и т. д., применяемых в официальной медицине (Список ..., 1999). Исключением является *Chamaenerion angustifolium*, применяемый в народной медицине и образующий значительные запасы сырья на хребтах Куршумский, Азутау, Сарымсакты и Нарымский. Кроме того, были выявлены и учтены на хребте Нарымский запасы сырья перспективного алкалоидоносного лекарственного растения болиголова пятнистого *Conium maculatum* L., применяемого в гомеопатии и народной медицине. Сведения о сырьевой базе алкалоидоносов Южного Алтая приведены по результатам экспедиционных исследований в таблице 1 (Егеубаева и др., 2007; Айдарбаева и др., 2008; Айдарбаева, Кузьмин, 2010).

*Achillea millefolium* L. (сем. Asteraceae Dumort.) широко распространен на обследованной территории в луговом поясе на высотах от 1000 до 1400 м над ур. м. Крупные промысловые заросли тысячелистника выявлены на северном макросклоне хребта Алтайский Тарбагатай между поселками Шингистый и Енбек. На хребте Южный Алтай эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья т. обыкновенного на пойменных лугах притоков р. Каракоба не превышал 0,84 т на площади 12,0 га (табл. 1).

*Aconitum leucostomum* Worosch. (сем. Ranunculaceae Juss.) характерен для крупнотравных лугов

Таблица 1

Запасы сырья лекарственных алкалоидоносов на обследованной территории хребтов Южного Алтая (2006–2011 гг.)

Название растений, заготавливаемая часть	Площадь заросли, га	Эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья, т	Объем возможных ежегодных заготовок воздушно-сухого сырья, т
1	2	3	4
<i>Achillea millefolium</i> L. надземная	Южный Алтай, 2007 г.		
	12,0	0,84	-
	Алтайский Тарбагатай, 2009 г.		
	555,0	171,5	57,2
<i>Aconitum leucostomum</i> Worosch. надземная	Куршумский, 2006 г.		
	79,5	310,0	103,3
	Южный Алтай, 2007 г.		
	11,0	2,49	0,8
	Азутау, 2008 г.		
	11,3	5,6	1,9
	Нарымский, 2011 г.		
	21,0	4,4	1,5
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop. надземная	Сарымсакты, 2010 г.		
	31,5	22,7	7,5
	Куршумский, 2006 г.		
	250,0	117,3	39,1
	Азутау, 2008 г.		
	282,0	296,1	98,7
<i>Ephedra equisetina</i> Bunge надземная	Сарымсакты, 2010 г.		
	72,0	56,2	18,7
	Нарымский, 2011 г.		
	120,0	119,0	39,0
<i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch. подземная	Азутау, 2008 г.		
	116,0	464,0	154,7
	Куршумский, 2006 г.		
	35,0	294,0	49,0
<i>Raeonia anomala</i> L. подземная	Нарымский, 2011 г.		
	60,7	167,5	23,9
	Азутау, 2008 г.		
	12,5	25,2	-
	Нарымский, 2011 г.		
	6,0	12,0	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
<i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Pjin подземная	Куршумский, 2006 г.		
	10,5	113,4	-
	Азутау, 2008 г.		
	23,1	10,6	-
<i>Sanguisorba officinalis</i> L. подземная	Южный Алтай, 2007 г.		
	135,0	1350,0	168,7
	Алтайский Тарбагатай, 2009 г.		
	149,0	1150,0	143,7
	Сарымсакты, 2010 г.		
	250,0	108,7 т	13,5
<i>Urtica dioica</i> L. надземная	Нарымский, 2011 г.		
	30,0	186,9	63,3
<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh. надземная подземная	Куршумский, 2006 г.		
	125,0	437,5	145,8
		1012,5	168,8
	Алтайский Тарбагатай, 2009 г.		
	92,0	25,8	8,6
		128,3	12,8
	Сарымсакты, 2010 г.		
12,5	7,1	2,2	
	23,2	4,7	
Нарымский, 2011 г.			
152,0	296,4	98,8	
	361,8	51,7	

лесного пояса и пойм рек на высотах от 1200 до 2000 м над ур. м. на всей обследованной территории, за исключением хребта Алтайский Тарбагатай, где замещается другими видами борца – б. алтайским (*A. altaicum* Steinb.) и б. противоядновидным (*A. anthoroideum* DC.).

Значительные промысловые массивы выявлены на Куршумском хребте в окрестностях оз. Маркаколь, в пойме р. Каинды-булак, а также на хребте Сарымсакты, по берегам рек ущелий Сарымсакты и Кызыл-Сыйыр. На хребтах Южный Алтай, Азутау и Нарымский запасы воздушно-сухой надземной фитомассы борца белоустого невелики (2,4–5,6 т).

*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (сем. Onagraceae Juss.) на обследованной территории хребтов Куршумский, Азутау, Сарымсакты и Нарымский образует плотные заросли, почти моноценозы по поймам рек и ложбинам горных склонов на различных высотах от 600 до 2000–2500 м над ур. м. Промысловые массивы выявлены в межгорной долине между поселками Урунхайка и Верхняя Еловка, в поймах рек Белезек, Соболин, в окрестностях озера Маркаколь и на субальпийских лугах джайлау Калес. Суммарный эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья иван-чая на площади 724,0 га составил 588,6 т с объемом возможной ежегодной заготовки не более 195,5 т.

*Ephedra equisetina* Bunge (сем. Ephedraceae Dumort.), произрастающая на хребтах Азутау и Нарымский, заросли промыслового значения образует только на низкогорных (600–800 м над ур. м.) отрогах хребта Азутау с объемом возможной ежегодной заготовки 154,0 т воздушно-сухого сырья.

*Glycyrrhiza uralensis* Fisch. (сем. Fabaceae Lindl.) встречается в растительном покрове исследованных хребтов Южного Алтая, но заросли промышленного значения образует на Куршумском и Нарымском хребтах. Почти чистые солодковые луга выявлены на прилавках и склонах Куршумского хребта в 5 км юго-западнее пос. Маралды на высоте 1108 м над ур. м. На Нарымском хребте значительные запасы сырья учтены в пойменной части ущелья Жылкыайдар на высоте 620 м над ур. м. и в межгорной долине от поселка Балгын до поселка Коктерек.

*Paeonia anomala* L. рассеянно произрастал почти на всей обследованной территории среди высокогорной злаково-разнотравной растительности на высотах от 1700 до 2000 м над ур. м. Однако заросли были выявлены на хребте Азутау в средней и верхней части склонов долины р. Белезек и под пологом лиственного и смешанного леса в ущелье Аюаткан Нарымского хребта.

*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin (сем. Asteraceae Dumort.) на обследованной территории хребтов встречался изредка и рассеянно на крупнотравных лугах в лесном поясе на высотах от 1500 до 2000 м над ур. м. Сравнительно плотные природные популяции растения были выявлены в окрестностях оз. Маркаколь на Куршумском хребте и в средней части склонов долины р. Белезек среди изреженного леса на хребте Азутау.

*Sanguisorba officinalis* L. (сем. Rosaceae Juss.) на хребтах Южного Алтая широко распространена почти от границы лесного пояса до субальпийских лугов на высотах 1800–2000 м над ур. м. Заросли промышленного значения образует на хребтах Алтайский Тарбагатай, Южный Алтай и Сарымсакты.

*Urtica dioica* L. (сем. Urticaceae Juss.) на обследованной территории часто встречалась в нижней части склонов, среди кустарников, в пойме рек среди разнотравья на высоте от 600 до 1400 м над ур. м., но промысловые заросли были выявлены только на Нарымском хребте в ущельях Аюаткан, Майемер, Балгын, Жылкыайдар, Койсай. Ежегодно на хребте возможно заготавливать не менее 63,3 т воздушно-сухой травы.

*Veratrum lobelianum* Bernh. (сем. *Melanthiaceae* Batsch) часто встречалась на лугах, сырых травянистых горных склонах и в долинах рек обследованных хребтов на высотах от 1800 до 2000 м над ур. м. Промысловые заросли выявлены на Куршумском хребте в окрестностях оз. Маркаколь, на северном макросклоне хребта Алтайский Тарбагатай, в долине р. Сарымсакты и в урочище Кызыл-Сыйыр на хребте Сарымсакты, также на джайлау Калес Нарымского хребта.

Таким образом, на обследованной территории хребтов Южного Алтая учтены запасы сырья 9 фармакопейных видов, содержащих алкалоиды и образующих заросли, из них 7 видов пригодны для промышленных заготовок с учетом рекомендуемого для каждого вида объема ежегодной заготовки сырья.

Для заготовок сырья перспективны все обследованные хребты. Природные запасы сырья пиона уклоняющегося, включенного во второе издание «Красной книги Казахстана», учтенные на хребтах Азутау, Южный Алтай, Нарымский, и выявленные на хребтах Куршумском и Азутау промысловые массивы «краснокнижного» вида *Rhaponticum carthamoides* можно рекомендовать в качестве резервных участков для получения семенного и посадочного материала.

Алтайский Тарбагатай перспективен для заготовок сырья тысячелистника обыкновенного, кровохлебки лекарственной, чемерицы Лобеля. На хребте Сарымсакты возможна промышленная заготовка борца белоустого, кровохлебки лекарственной, чемерицы Лобеля, иван-чая узколистного. На Нарымском хребте промышленное значение имеют иван-чай узколистный, солодка уральская, крапива двудомная, чемерица Лобеля. Куршумский хребет перспективен для заготовок сырья аконита белоустого и солодки уральской. На хребтах Азутау и Куршумский можно заготавливать чемерицу Лобеля, иван-чай, на хребте Южный Алтай возможны промышленные заготовки сырья кровохлебки лекарственной.

Для местной аптечной сети можно рекомендовать небольшие по объему заготовки сырья зизифоры пахучковидной, близкородственной фармакопейному виду *Z. bungeana* на Нарымском хребте, и копеечника забытого на хребтах Сарымсакты и Алтайский Тарбагатай.

## ЛИТЕРАТУРА

**Айдарбаева Д.К., Кузьмин Э.В.** Лекарственные растения хребта Азутау // Актуальные проблемы ботанического ресурсосведения: сб. мат. междунар. науч. конф., посвященной 70-летию член-корр. НАН РК, д. б. н. М.К. Кукунова (12–13 мая 2010 г.). – Алматы, 2010. – С. 36–39.

**Айдарбаева Д.К., Кузьмин Э.В., Гемеджиева Н.Г., Егеубаева Р.А.** Ресурсное многообразие лекарственной флоры хребта Южный Алтай // Проблемы обеспечения биологической безопасности Казахстана: сб. мат. науч. конф., посвященной 80-летию академика НАН РК, заслуженного деятеля науки И.О. Байтулина. – Алматы, 2008. – С. 82–85.

**Байтулин И.О., Котухов Ю.А.** Флора сосудистых растений Казахстанского Алтая. – Алматы, 2011. – 159 с.

**Гемеджиева Н.Г.** Алкалоидоносные растения Джунгаро-Северотяньшаньской провинции и перспективы их использования: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – Алматы, 2010. – 50 с.

**Егеубаева Р.А., Гемеджиева Н.Г., Кузьмин Э.В., Айдарбаева Д.К., Нурмаханова А.С.** Запасы лекарственных растений Куршумского хребта // Тр. Междунар. науч. конф., посвященной 75-летию Института ботаники и фитоинтродукции (12–14 сентября 2007 г.). – Алматы, 2007. – С. 349–351.

**Корчагин А.А.** Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. Т. 3. – М.-Л., 1964. – С. 39–60.

**Куминова А.В.** Растительный покров Алтая. – Новосибирск, 1960. – 450 с.

Методика определения запасов лекарственных растений. – М., 1986. – 50 с.

*Понятовская В.М.* Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. Т. 3. – М.-Л., 1964. – С. 209–237.

Список официально признанных лекарственных растений // Руководство по работе с лекарственными растениями. – Алматы, 1999. – С. 95–132.

#### SUMMARY

Data on stocks of raw material of alkaloid containing medical plants in Southern Altai Mountains are resulted. Opportunities of their conservation and sustainable use are shown.



УДК 581.9

Я.М. Голованов

Ya.M. Golovanov

**К ВОПРОСУ ОХРАНЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА  
ГГ. САЛАВАТА И ИШИМБАЯ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)**

**TO THE QUESTION OF PROTECTION OF THE VEGETATIVE COVER OF SALAVAT  
AND ISHIMBAY TOWNS (BASHKORTOSTAN REPUBLIC)**

По результатам исследований флор гг. Салавата и Ишимбая (Республика Башкортостан) выявлено 16 видов, занесенных в Красные книги Республики Башкортостан и Российской Федерации, а также 11 эндемичных и 8 реликтовых видов. Большинство редких видов отмечено в пределах г. Ишимбая. В качестве городских памятников природы на территории изучаемых городов предложены три природных объекта.

Как носитель общего биоразнообразия региона городская растительность нуждается в охране. На территориях многих городов отмечается произрастание редких и охраняемых видов растений. Все это говорит о необходимости включения в систему особо охраняемых территорий фрагментов урбанизированных ландшафтов, являющихся прибежищем редких и охраняемых видов (Ильминских, Тарасова, 1992). Их режим должен быть приравнен к заповедному, без допущения какой бы то ни было хозяйственной деятельности (Тихомиров, 1988). Как отметили Н.Г. Ильминских и В.С. Порфирьев (1979), по режиму использования городской памятник природы не относится ни к заказникам, ни к заповедникам. Городские памятники имеют местное значение, что не умаляет их важности и необходимости в региональном масштабе. В последнее время даже создаются Красные книги отдельных городских территорий, например «Красная книга природы Санкт-Петербурга» (2004).

В Республике Башкортостан в последние годы проводится инвентаризация урбанофлор средних и малых городов. Исследования флоры гг. Салавата и Ишимбая (Башкирское Предуралье) проводились в течение 2007–2011 гг. в рамках административных границ городов. Сбор гербарного материала проводился с помощью широко используемого в урбанофлористике маршрутного метода (Ильминских, 1982). Определение растений проводилось по «Флоре европейской части СССР» (1974–1994), «Флоре Восточной Европы» (1996–2004). Названия видов приведены по работе «Сосудистые растения России и сопредельных государств» (Черепанов, 1995), а также согласно опубликованным позднее таксономическим обработкам.

На территории изучаемых городов отмечен ряд эндемичных, реликтовых и занесенных в Красные книги РБ и РФ видов, перечень которых приведен в таблицах 1 и 2. Большинство эндемичных и реликтовых видов отмечены на территории сохранившихся участков естественной растительности в пределах г. Ишимбая, и лишь 2 эндемичных вида выявлено в г. Салавате. Преобладающая часть эндемичных видов является петрофитно-степными эндемиками (9 видов) с поволжско-южноуральским ареалом распространения (7 видов).

Данная тенденция отмечается и в распределении «краснокнижных» видов, 16 из которых встречено на территории г. Ишимбая и только 7 – в г. Салавате. Это объясняется большей долей малонарушенных экотопов степного характера на территории г. Ишимбая. В ценолитическом отношении среди них преобладают петрофитно-степные и степные виды.

В ходе исследования в гг. Ишимбае и Салавате нами рекомендованы в качестве городских памятников природы следующие объекты.

1. Г. Алебастровая представляет собой сырт с максимальными относительными высотами до 234 м, расположенный по правому берегу р. Тайрук. Юго-восточный склон характеризуется следами добычи гипсосодержащей породы, при продвижении к северо-западу на склонах горы также заметны следы противоэрозионных мероприятий. Растительность составляют в основном различные варианты степей (от луговых до каменистых), к северу на горе расположены сосновые посадки. В состав флоры г. Алебастровой входят 9 редких видов, занесенных в Красные книги РБ и РФ: *Astragalus helmii*, *Ephedra distachya*, *Fritillaria ruthenica*, *Hedysarum grandiflorum*, *Koeleria sclerophylla*, *Lathyrus litvinovii*, *Stipa korshinskiyi*, *S. pennata*, *S. pulcherrima*, а также 9 эндемичных (*Asperula petraea*, *Astragalus helmii*, *A. wolgensis*, *Koeleria*

Список эндемичных и реликтовых видов во флорах гг. Салавата и Ишимбай\*

№	Салават	Ишимбай	Виды	Семейство	Характеристика	Ценоитч. группа
Эндемичные виды						
1		+	<i>Asperula petraea</i>	<i>Rubiaceae</i>	П-ЮУ	Пет-Ст
2		+	<i>Astragalus helmii</i>	<i>Fabaceae</i>	П-ЮУ	Пет-Ст
3		+	<i>A. karelinianus</i>	<i>Fabaceae</i>	ЮУ	Пет-Ст
4	+	+	<i>A. wolgensis</i>	<i>Fabaceae</i>	П-ЮУ	Пет-Ст
5		+	<i>Dianthus acicularis</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	У	Пет-Ст
6		+	<i>Koeleria sclerophylla</i>	<i>Poaceae</i>	П-ЮУ	Пет-Ст
7	+	+	<i>Lathyrus litvinovii</i>	<i>Fabaceae</i>	П-ЮУ	Оп
8		+	<i>Otites baschkirorum</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	П-ЮУ	Пет-Ст
9		+	<i>Oxytropis spicata</i>	<i>Fabaceae</i>	У	Пет-Ст
10		+	<i>Serratula gmelinii</i>	<i>Asteraceae</i>	П-ЮУ	Луг-Ст
11		+	<i>Thymus uralensis</i>	<i>Lamiaceae</i>	У	Пет-Ст
Реликтовые виды						
12		+	<i>Aconitum nemorosum</i>	<i>Ranunculaceae</i>	Плейстоцен.	Лс
13		+	<i>Allium rubens</i>	<i>Alliaceae</i>	Плейстоцен.	Пет-Ст
14		+	<i>Campanula trachelium</i>	<i>Campanulaceae</i>	Плиоцен.	Лес
15		+	<i>Carex pediformis</i>	<i>Cyperaceae</i>	Плейстоцен.	Пет-Ст
16		+	<i>Digitalis grandiflora</i>	<i>Scrophulariaceae</i>	Плиоцен.	Нем
17		+	<i>Geranium pseudosibiricum</i>	<i>Geraniaceae</i>	Плейстоцен.	Лс
18		+	<i>G. robertianum</i>	<i>Geraniaceae</i>	Плиоцен.	Лес
19		+	<i>Galium odoratum</i>	<i>Rubiaceae</i>	Плиоцен.	Лес

**Примечание:** \* Список эндемичных и реликтовых видов дан по работе П.Л. Горчаковского (1969), с дополнениями по П.В. Куликову (2005); принятые в таблице сокращения: П-ЮУ – Поволжско-южноуральский эндемик, У – Уральский эндемик, ЮУ – Южноуральский эндемик, Плейстоцен – плейстоценовый реликт, Плиоцен – плиоценовый реликт; Лес – лесной; Оп – опушечный; Оп-Луг и Ст – опушечно-луговой и степной; Пр-Луг – прибрежно-луговой; Луг-Ст – лугово-степной; Пет-Ст – петрофитно-степной, Ст – степной; Скал-Ст – скально-степной.

*sclerophylla*, *Lathyrus litvinovii*, *Otites baschkirorum*, *Oxytropis spicata*, *Serratula gmelinii*, *Thymus uralensis*) и 2 реликтовых вида *Allium rubens* и *Carex pediformis*. На юго-восточном склоне горы отмечена большая популяция *Astragalus helmii*. Растительность горы испытывает сильное рекреационное воздействие.

2. Холмы между поселками Перегонный и Термень-Елга. В западной части в логах между холмами видны следы нефтедобывающей деятельности, здесь также расположена Ишимбайская станция водоподъема. Восточная часть данной местности используется в качестве сенокосов и пастбищных угодий. Значительная часть холмов в восточной части покрыта широколиственными дубовыми лесами, а также различными вариантами степей. В состав флоры входят 13 видов, занесенных в Красные книги РБ и РФ: *Astragalus helmii*, *A. karelinianus*, *Dianthus acicularis*, *Ephedra distachya*, *Hedysarum grandiflorum*, *Koeleria sclerophylla*, *Lathyrus litvinovii*, *Stipa dasyphylla*, *S. korshinskiyi*, *S. lessingiana*, *S. pennata*, *S. pulcherrima*, *S. sareptana*; 12 эндемичных видов: *Asperula petraea*, *Astragalus helmii*, *A. karelinianus*, *A. wolgensis*, *Dianthus acicularis*, *Koeleria sclerophylla*, *Lathyrus litvinovii*, *Otites baschkirorum*, *Oxytropis spicata*, *Serratula gmelinii*, *Thymus uralensis* и 8 реликтовых видов: *Aconitum nemorosum*, *Allium rubens*, *Campanula trachelium*, *Carex pediformis*, *Digitalis grandiflora*, *Galium odoratum*, *Geranium pseudosibiricum*, *G. robertianum*. Растительность холмов испытывает сильное негативное влияние за счет выпаса скота и ненормированной рекреации.

3. В г. Салавате прибежищами редких видов растений являются остепненные склоны, расположенные в 1 км северо-восточнее ОАО «Салаватстекло». Растительность данных местообитаний представлена уцелевшими остатками различных вариантов степей в местах, недоступных для хозяйственной деятель-

Таблица 2

Список «краснокнижных» видов, представленных во флорах гг. Салавата и Ишимбай\*

№	Салават	Ишимбай	ККРФ	ККРБ	Вид	Семейство	Категория	Ценогич. группа
1		+		+	<i>Astragalus helmii</i>	<i>Fabaceae</i>	III (Редкий вид)	Пет-Ст
2		+		+	<i>A. karelinianus</i>	<i>Fabaceae</i>	III (Редкий вид)	Пет-Ст
3		+		+	<i>Dianthus acicularis</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	III (Редкий вид)	Пет-Ст
4	+	+		+	<i>Ephedra distachya</i>	<i>Ephedraceae</i>	III (Редкий вид)	Пет-Ст
5		+	+	+	<i>Fritillaria ruthenica</i>	<i>Liliaceae</i>	III (Редкий вид)	Ст
6		+	+	+	<i>Hedysarum grandiflorum</i>	<i>Fabaceae</i>	III (Редкий вид)	Пет-Ст
7	+	+		+	<i>Inula helenium</i>	<i>Asteraceae</i>	III (Редкий вид)	Пр-Луг
8		+	+	+	<i>Koeleria sclerophylla</i>	<i>Poaceae</i>	III (Редкий вид)	Пет-Ст
9	+	+		+	<i>Lathyrus litvinovii</i>	<i>Fabaceae</i>	III (Редкий вид)	Оп
10		+	+	+	<i>Stipa dasyphylla</i>	<i>Poaceae</i>	III (Редкий вид)	Ст
11	+	+		+	<i>S. korshinskyi</i>	<i>Poaceae</i>	III (Редкий вид)	Ст
12		+		+	<i>S. lessingiana</i>	<i>Poaceae</i>	III (Редкий вид)	Ст
13	+	+	+	+	<i>S. pennata</i>	<i>Poaceae</i>	III (Редкий вид)	Ст
14	+	+	+	+	<i>S. pulcherrima</i>	<i>Poaceae</i>	III (Редкий вид)	Ст
15		+		+	<i>S. sareptana</i>	<i>Poaceae</i>	III (Редкий вид)	Ст
16	+	+		+	<i>Tulipa biebersteiniana</i>	<i>Liliaceae</i>	III (Редкий вид)	Луг-Ст

**Примечание:** \* Список видов дан по Красной книге Республики Башкортостан (2001) и Красной книге Российской Федерации (2008).

ности. В состав флоры входят 4 редких вида, занесенных в Красные книги РБ и РФ: *Ephedra distachya*, *Stipa korshinskyi* и *S. pennata*, *S. pulcherrima* и 2 реликтовых вида: *Astragalus wolgensis*, *Serratula gmelinii*. Растительность склонов испытывает сильное антропогенное влияние за счет близости к садово-огородным участкам и рекреационного воздействия.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Горчаковский П.Л.** Основные проблемы исторической фитогеографии Урала // Тр. Ин-та экологии растений и животных. Урал. фил. АН СССР. Вып. 59. – Свердловск, 1969. – 207 с.
- Ильминских Н.Г.** Анализ городской флоры (на примере города Казани): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Л., 1982. – 20 с.
- Ильминских Н.Г., Порфирьев В.С.** К проблеме охраны природы на городской территории // Вопросы биологии растений и охраны растительного мира: Межвуз. сб. науч. тр. – Иваново, 1979. – С. 48–54.
- Ильминских Н.Г., Тарасова Е.М.** К охране фитогеофона урбанизированной флоры // Вестн. Удмуртск. ун-та. – Ижевск, 1992. – С. 90–93.
- Красная книга природы Санкт-Петербурга / Отв. ред. Г.А. Носков. – СПб.: Профессион, 2004. – 414 с.
- Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений / Е.В. Кучеров, А.А. Мулдашев, А.Х. Галеева. – Уфа: Китап, 2001. – 280 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. редкол.: Ю.П. Трутнев и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
- Куликов П.В.** Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). – Екатеринбург, 2005. – 537 с.
- Тихомиров В.Н.** Об объеме понятия «памятники природы» // Актуальные вопросы ботаники в СССР. – Алма-Ата: Наука, 1988. – С. 443
- Флора Восточной Европы. – СПб., 1996. – Т. 9. – 451 с.; 2001. – Т. 10. – 670 с.; М.-СПб., 2004. – Т. 11. – 535 с.
- Флора европейской части СССР. – Л., 1974. – Т. 1. – 404 с.; 1976. – Т. 2. – 236 с.; 1978. – Т. 3. – 258 с.; 1979. – Т. 4. – 355 с.; 1981. – Т. 5. – 379 с.; 1987. – Т. 6. – 254 с.; 1989. – Т. 8. – 412 с.; СПб., 1994. – Т. 7. – 319 с.
- Черепанов С.К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья-95, 1995. – 992 с.

### SUMMARY

By results of investigation of Salavat and Ishimbay floras (Bashkortostan Republic) 16 species included in Red Books of the Bashkortostan Republic and the Russian Federation, and also 11 endemic and 8 relic species were revealed. The majority of rare species is noted in Ishimbay town. As the city nature sanctuaries on the territory of the studied cities three natural objects are offered.

УДК 58.084.2

**К.А. Гребенников**  
**О.И. Коротков**

**K.A. Grebennikov**  
**O.I. Korotkov**

**ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЕДЕНИЯ УЧЕТА И МОНИТОРИНГА  
РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**EXPERIENCE AND PERSPECTIVES OF RECORD KEEPING AND MONITORING OF RARE  
AND PROTECTED PLANTS OF VOLGOGRAD REGION**

В статье подведены краткие итоги и обозначены перспективы ведения учета и мониторинга редких и охраняемых растений Волгоградской области.

Учет и мониторинг редких и охраняемых видов являются одними из важнейших составляющих работ по ведению Красных книг, что отражено в соответствующих правовых документах. В частности, Постановлением главы администрации Волгоградской области от 13 октября 2004 г. № 981 «О Красной книге Волгоградской области» в качестве мероприятий по ее ведению предусмотрены: сбор и анализ данных о биологии, численности и ареале, мерах охраны объектов животного и растительного мира, занесенных или рекомендуемых к занесению в «Красную книгу Волгоградской области», а также хранение научной информации и других материалов, касающихся этих объектов; сбор сведений об изменениях условий обитания объектов животного и растительного мира, занесенных в «Красную книгу Волгоградской области», которые способны повлечь за собой изменение их численности и распространения; организацию государственного учета и государственного мониторинга состояния объектов животного и растительного мира, занесенных в «Красную книгу Волгоградской области»; создание и пополнение банка данных по объектам животного и растительного мира, занесенным в «Красную книгу Волгоградской области». Несомненно, перечисленные выше мероприятия могут быть реализованы лишь в едином комплексе взаимосвязанных работ – от сбора сведений на основе единой научно обоснованной методики до пополнения единого банка данных. Лишь на основе достоверных и актуальных сведений, собранных и проанализированных в ходе выполнения данных мероприятий, возможно принятие своевременных, актуальных и адекватных мер для сохранения тех или иных видов и популяций и предотвращению сокращения их численности и ареала.

Государственным бюджетным учреждением Волгоградской области «Волгоградский региональный ботанический сад», являющимся в соответствии с вышеназванным постановлением главы администрации Волгоградской области ведущей организацией, осуществляющей научное обеспечение ведения «Красной книги Волгоградской области» в части объектов растительного мира, к настоящему времени накоплен значительный опыт ведения работ по учету и мониторингу редких и охраняемых растений. Учет и мониторинг редких и охраняемых растений на территории Волгоградской области ведется на основе официально утвержденной методики, собранные данные интегрируются в виде электронной базы данных на основе СУБД Microsoft Access. Данная база данных включает в себя к настоящему времени сведения о более чем 2000 локальных популяциях видов растений, лишайников и грибов, занесенных в «Красную книгу Волгоградской области» и являющихся объектами мониторинга на ее территории. Для каждой популяции установлены (и дополняются на основе результатов долговременного мониторинга) сведения о точном местонахождении популяции (включая точные географические координаты), площади, численности, жизненности, актуальных антропогенных угрозах, последнем времени наблюдения.

Однако при практической реализации мероприятий по учету и мониторингу редких и охраняемых видов возникает ряд технических и организационных проблем, затрудняющих выполнение данных работ в должном объеме, то есть в объеме всех действительно существующих популяций всех видов, занесенных в Красную книгу.

В ходе проведения данных работ были выработаны и в настоящее время активно апробируются методы решения наиболее сложных и актуальных проблем данного направления.

В частности, в связи со значительной площадью территории Волгоградской области (113 тысяч квадратных километров), удаленностью от областного центра и относительной труднодоступностью многих районов области и отдельных их участков, ведение учета и мониторинга требует больших трудовых затрат и транспортных расходов. Активизировать и оптимизировать данные работы, на наш взгляд, возмож-

но путем привлечения к ним общественности и муниципальных образовательных учреждений. В свою очередь, привлечение местного населения (учителей биологии, учащихся общеобразовательных школ, натуралистов-любителей и т. д.) к учету и мониторингу редких и охраняемых растений требует соответствующего научно-методического обеспечения со стороны ведущей организации. Это, прежде всего, подготовка и издание специализированных справочных изданий по редким видам растений конкретного района и местности и разработка и внедрение доступной и вместе с тем научно обоснованной методики наблюдений. При обеспечении вышеназванных условий, а также регулярном проведении обучающих семинаров и полевых школ с заинтересованными лицами возможно организовать сбор сведений о наличии и состоянии на территории конкретного муниципального района либо сельского поселения объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу, в значительной степени силами местного населения. В настоящее время такая методика организации рассматриваемых работ внедряется Волгоградским региональным ботаническим садом на территории Жирновского и Иловлинского муниципальных районов Волгоградской области при содействии органов муниципального самоуправления, образовательных учреждений и природоохранных организаций, в частности, государственного бюджетного учреждения Волгоградской области «Природный парк Донской». Так, к данному моменту подготовлено к печати справочное издание по редким и охраняемым растениям и животным Жирновского района, на регулярной основе проводятся обучающие семинары и консультации с заинтересованными представителями общественности.

Значительной проблемой представляется организация мониторинга состояния популяций редких видов в связи со значительным их количеством и широким территориальным распределением. Очевидно, что проведение ежегодного детального обследования всех более чем 1700 популяций растений, занесенных в Красную книгу Волгоградской области, выявленных в ходе проведения учета к настоящему времени, представляется затруднительным. В связи с этим актуальной становится оценка значимости каждой отдельной популяции для сохранения вида на территории региона и его генетического разнообразия, на основе которой могут быть оценены допустимые риски утраты уникальных генотипов вида. Провести подобную оценку позволяют современные методы генетического мониторинга, выявляющие как межпопуляционное, так и внутривидовое разнообразие вида. На основе результатов генетического мониторинга возможно выделение популяций, имеющих особое значение для сохранения вида в регионе и его естественного генетического многообразия, и их первоочередное и наиболее детальное обследование и сохранение. В настоящее время Волгоградским региональным ботаническим садом в сотрудничестве с Институтом общей генетики РАН проведена подобная оценка разнообразия ряда видов, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Волгоградской области, в пределах региона. Несомненно, в перспективе должен быть проведен генетический мониторинг всех видов, занесенных в Красную книгу Волгоградской области, что позволит оптимизировать и рационализировать работы по их сохранению. Прежде всего, должны быть выделены популяции, имеющие особое значение для сохранения разнообразия каждого вида в регионе, чья утрата приведет к необратимому обеднению генофонда. Соответственно, для этих популяций работы по мониторингу их состояния и предотвращению их исчезновения или сокращения численности должны быть организованы в первую очередь.

В свою очередь, учет и мониторинг (включая генетический мониторинг) значительной части видов редких и охраняемых растений Волгоградской области (прежде всего – слабо изученных или находящихся в наиболее угрожаемом состоянии) наиболее рационально проводить, на наш взгляд, в рамках единого комплекса мер по сохранению вида. Такой комплекс (программа по сохранению) должен охватывать все мероприятия от целенаправленного выявления и учета всех популяций вида во всех возможных местообитаниях в пределах региона до возможности при необходимости воссоздания утраченных популяций вида с учетом их генетического своеобразия. В настоящее время Волгоградским региональным ботаническим садом разработаны и находятся в процессе реализации программы по сохранению трех видов, занесенных в Красную книгу Волгоградской области – Эремуруса замечательного, Лука регелевского и Кузинии астраханской. В частности, целенаправленный поиск и учет популяций Луки регелевского позволил значительно расширить и детализировать сведения о распространении вида в регионе и состоянии его популяций (в особенности на степных лиманах Заволжья, где вид ранее приводился лишь из немногих местообитаний, в ходе же целенаправленного исследования был выявлен в большинстве подходящих экотопов).

Таким образом, разработанные и внедряемые Волгоградским региональным ботаническим садом пути решения проблем организации учета и мониторинга редких и охраняемых растений Волгоградской

области позволят оптимизировать и рационализировать ход данных работ, что обеспечит более эффективное сохранение биоразнообразия растений региона.

#### **SUMMARY**

In the article a survey of experience of record keeping and monitoring of rare and protected plants of Volgograd Region is given and perspectives are discussed.

УДК 634.743 (575.172)

И.А. Гроховатский  
Т.О. Отенов  
Ф.Т. Отенова

I.A. Grokovatskiy  
T.O. Otenov  
F.T. Otenova

ОБЛЕПИХА КРУШИНОВИДНАЯ (*HIPPORHAE RHAMNOIDES* L.)  
АЛТАЙСКОЙ ВАРИАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЮГА ПРИАРАЛЬЯ

SEA BUCKTHORN (*HIPPORHAE RHAMNOIDES*) OF ALTAI VARIATION IN CONDITIONS  
OF SOUTHERK AZAL SEA REGION

Статья посвящена изучению интродуцированных сортов облепихи Алтайской вариации в условиях антропогенного опустынивания и засоленных почв в низовье Амударьи. Приводятся результаты научных исследований по особенностям роста, цветения, плодоношения, корневой системы, способов размножения, а также урожайности некоторых сортов.

Облепиха крушиновидная – *Hipporhae rhamnoides* L. относится к семейству лоховых – Elaeagnaceae. Широко распространена в умеренном поясе в Европе и Азии, хотя имеет прерывистый ареал. Основные ее массивы сосредоточены на Кавказе, в Средней Азии, Западной и Восточной Сибири, включая Даурию. Особенно большие ее заросли обнаружены на Алтае.

В Каракалпакстан впервые завезены из Кыргызстана 1980 г. (колючая форма), а в 1981–1983 гг. из НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, а также из совхоза «Флора» г. Бийска Алтайского края (без колючая) нижеследующие сорта: Дар Катуни, Витаминная, Оранжевая, Золотой початок, Новость Алтая, Уссурийская, Чуйская, Масличная, Превосходная, Обильная, Самородок и Щербинка, которые стабильно и ежегодно плодоносят.

В условиях юга Приаралья интродуцированные Алтайской формы облепихи являются кустарником или деревом с темно-зеленой кроной, ветвистой до 3–4,5 м высоты. По нашим наблюдениям продуктивный период облепихи на юге Приаралья не превышает 16 лет.

Облепиха – растение двудомное, почки простые и смешанные, т. е. зачатками цветков и листьев, которые весной дают укороченные побеги – плодушки, длиной 12 см с количеством листьев от 3 до 15 и пучком цветков у основания каждого побега, у женских растений размещаются на коротких плодоножках от 2 до 11 плодников. Женские цветковые почки меньше мужских. Мужские цветки мелкие, буровато-серебристые, собраны в короткие гроздья. Женские цветки желтоватого цвета.

Своеобразие роста растений облепихи крушиновидной связано с типом ветвления многолетних стеблевых осей и последующим их отмиранием. Скелетные основные стволы живут 8–12, реже 16 лет. Как правило, такое растение отмирает, однако рядом с ним развиваются дочерние растения корнеотпрыскового происхождения из придаточных почек на горизонтальных корнях.

При циклическом росте, характере роста, присущих облепихе, годичный побег, особенно материнских растений в молодом возрасте, состоит из системы элементарных побегов, обычно с двумя, реже с тремя циклами роста. Таким образом, при благоприятных условиях внешней среды для растений облепихи характерно формирование разветвленных годичных побегов.

Облепиха наряду с простыми вегетативными почками имеет смешанные, вегетативно-генеративные, из которых соответственно развиваются различные побеги. Из простой вегетативной почки развиваются удлиненные или ростовые годичные побеги, из смешанных вегетативно-генеративных почек в процессе их развития формируются укороченные годичные обрастающие побеги. Вегетативные элементы в таких почках сильно редуцированы, поэтому развивается небольшой (0,5–1,5 см), почти безлистный побег, который после плодоношения быстро отмирает, часто с образованием колючки.

Характерная особенность роста удлиненных побегов – высокая скороспелость из пазушных почек. Боковые или пазушные почки у облепихи в зависимости от возраста материнского растения и происхождения побега проявляют разную способность к пробуждению.

Начало роста побегов облепихи наблюдается при среднесуточной температуре около 12 °С вскоре после цветения, интенсивный рост – при 17–21 °С. При благоприятных условиях годичные побеги растут продолжительный период, особенно у молодых неплодоносящих растений. Онтогенез годичного побега характе-



ризуется формированием разветвленного побега. С возрастом эта способность резко снижается. Одновременно с увеличением возраста материнского растения побегообразовательная способность также снижается.

Ростовые побеги облепихи разных типов. Из почек, расположенных на прошлогодних приростах, возникают годовые побеги длиной 30–40 см. Они являются побегами продолжения, так как обеспечивают нарастание кроны.

В процессе роста годовые побеги за счет прорастания скороспелых почек часто ветвятся. Возникающие из этих почек боковые побеги называются преждевременными (летними).

Из почек, сформировавшихся на прошлогоднем побеге, образуются укороченные годовые обрастающие побеги (побеги обогащения). У основания каждого из них у женских особей размещаются плоды.

На годовых побегах облепихи образуются также колючки – укороченные видоизмененные летние побеги. В год образования колючки несут на себе листья.

Почковые побеги (волчки) вырастают из спящих почек на многолетних ветвях или стволе при нарушении корреляции между корневой системой и надземной частью при обрезке, наклоне ветвей, также при отмирании надземной части.

У облепихи различают два вида ветвления. У молодых (1–4 летних) растений наблюдается монопоидальное ветвление побегов. При этом сохраняется главная ось (лидер), а боковые побеги развиты значительно слабее и подчинены лидеру. К концу вегетации рост побегов заканчивается верхушечной почкой.

Цветки облепихи раздельнополые, размещаются на разных кустах. Они у облепихи очень мелкие, незаметные, безлепестковые, желтоватого цвета – женские и зеленовато-грязно-серебристые – мужские. Женские расположены пучками по 3–11 пазухах чешуй, мужские собраны в короткие колосья. Цветки обеих особей закладываются в почках смешанного типа на побегах текущего года.

Период цветения кустов облепихи зависит от погодных условий, но обычно продолжается 6–12 дней. Цветки на оси растущего побега раскрываются снизу вверх не одновременно, обычно днем, когда температура воздуха выше 6–10°C.

Плоды облепихи ложные, сочные. От начала цветения до полного созревания плодов проходит 12–15 недель. Продолжительность их формирования зависит от генотипа и погодных условий вегетационного периода.

Завязываемость плодов при оптимальных условиях составляет в среднем 30–90% к общему числу пестичных цветков. Потребительское созревание плодов по времени наступает в среднем на 15–30 дней позднее окончания роста околоплодника и формирования семени.

По срокам созревания отдельные сорта поспевают раньше других. К поздним срокам следует отнести сорта Дар Катуня, Оранжевая. По сравнению с другими сортами Алтайской формы у поздних сортов разница отодвигается на 5–6 дней.

Максимальный урожай зарегистрирован у сорта Витаминная в 8-летнем возрасте – 15 кг, у Оранжевой, Дар Катуня, Золотого лоха – 10 кг с куста. В пересчете на гектар наиболее урожайными были сорта: Витаминная – 63,7 ц/га, Уссурийская – 48,7 ц/га, Оранжевая – 38,2 ц/га.

Проведенные исследования показали, что на юге Приаралья наступление фенологических фаз у облепихи значительно колеблется по годам: начало вегетации от 4–20 марта, начало цветения – 2–18 апреля, окончание – 8–23 апреля, продолжительность цветения – 6–12 дней. Рост однолетнего прироста начинается после окончания цветения и заканчивается в первой половине сентября. Созревание плодов начинается с 5–17 июня, массовое созревание от 1 до 15 июля.

На юге Приаралья весна по сравнению с Алтаем наступает раньше, и разница в вегетации в Нукусе с прежним местом обитания (Барнаул, г. Бийск – контроль) составляет 40–45 дней.

Корневая система поверхностная. В возрасте 3–5 лет основная масса горизонтальных корней расположена на глубине 5–30 см. Отдельные вертикальные корни достигают глубины 50–55 см. На корнях имеются клубеньки, собирающий азот.

Облепиха – светолюбивое растение, устойчива против ветра и суховея. Лучшее развитие и рост на юге Приаралья получила на хорошо аэрируемых легких почвах, песчаного и супесчаного типа, на почвах хорошо обеспеченных орошаемой водой. Не выносит плотных глинистых почв. В жаркую погоду в июле при температуре +15°C предпочитает ночные поливы.

Изучали три способа размножения – семенной, одревесневшими черенками и корневой порослью. Наилучший способ размножения – одревесневшими черенками, толщина которых должна быть не менее 15–16 мм и второй способ – размножение корневой порослью. При семенном способе в летнюю жару происходит значительное выпадение сеянцев, поэтому необходимо постоянное затенение в жаркое время дня.

Лучшая укореняемость черенков облепихи – при весенней срезке в феврале-марте и при высаживании их в марте-апреле.

Таким образом, почвенно-климатические условия юга Приаралья благоприятствуют выращиванию облепихи, а при комплексном решении всех биологических задач и высокой агротехнике можно получать более высокие урожаи.

#### SUMMARY

This article studied Altai types sea-buckthorn introduction in the environment of anthropogenic desertification and saline soil at the Low Amudarya.

Scientific researches on their growth, flourishing, fruit giving, root system, methods of spreading, and also harvest peculiarities of some sorts have been done.

УДК 574.58 (26)

А.Ю. Гуков  
к.А. Бахтияр

A.Yu. Gukov  
k.A. Bakhtyar

ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ТУНДРЫ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ЯКУТИИ

POSSIBILITIES OF RECULTIVATION OF SOIL-VEGETABLE COVER  
OF TUNDRA IN ARCTIC ZONE OF YAKUTIA

Вследствие техногенного воздействия в зоне многолетнемерзлых пород резко возрастает интенсивность таких процессов, как термокарст, овражная эрозия, солифлюкция, оползни. Морской порт Тикси и расположенные вокруг него поселки Тикси-3, Полярка, Сого, Быковский образуют единый промышленный район. Широкие масштабы вблизи населенных пунктов приобрели нарушения растительно-почвенного покрова тундры, связанные с интенсивными способами ведения хозяйства. Отмечено, что при травосеянии и фиторекультивации на техногенных субстратах возникают преимущественно сообщества лугового типа, которые путем относительно несложного ухода могут быть надолго задержаны на этой стадии. Современное состояние растительного покрова освоенных (видоизмененных) участков тундры характеризуется двумя взаимосвязанными процессами – снижением видового разнообразия сообществ и упрощением структуры растительного покрова. Исходя из этого, антропогенные типы структур, к которым относятся и гравийные карьеры, характеризуются меньшим разнообразием слагающих их компонентов, чем исходные (природные).

Хороший эффект достигается при применении в целях рекультивации злаков и хорошо укореняющихся растений – лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), арктофила рыжеватая (*Arctophila fulva* (Trin.) Anderss.), арктагостис широколистный (*Arctagrostis latifolia* (R. Br.) Griseb.), ячмень гривастый (*Hordeum jubatum* L.), мятлики луговой (*Poa pratensis* L.) и высокогорный (*P. alpigena*), овсяницы двух видов – *Festuca rubra* (L.), *F. auriculata* Drob.

Перспективным может быть использование торфокомпоста, иловых отложений с сапропелем, весенний высеv семян для формирования устойчивых лисохвостово-мятликовых или овсяницево-мятликовых лугов.

Значительная часть склонов Приморского кряжа к северу и югу от поселка Тикси (Республика Саха – Якутия) занята антропогенно трансформированными участками, часть из которых занимают старые карьеры, главным образом гравийные. Разработка эффективных способов восстановления растительности на таких землях является актуальной проблемой, однако на территории Северной Якутии подобные исследования ранее практически не проводились. С этой целью были изучены современное состояние и видовой состав сосудистых растений трех гравийных карьеров в Тикси, отличающихся по размерам и степени антропогенного воздействия. Выявлены основные факторы, определяющие видовое разнообразие растительных сообществ гравийных карьеров. К основным из них относятся первичный фитоценоз на месте карьера, соседние фитоценозы, как источник видов растений, разнообразие фаций и локальных особенностей, антропогенное воздействие. Вся территория Республики Саха (Якутия) – зона распространения многолетней мерзлоты, нижняя граница вечномерзлых пород в районе Тикси находится на глубине около 500 метров. В условиях криолитозоны строительные работы, связанные с выемкой грунтов, создание песчаных или гравийных карьеров необходимо проводить с особой тщательностью во избежание масштабного разрушения природных ландшафтов тундры.

Вследствие техногенного воздействия в зоне многолетнемерзлых пород резко возрастает интенсивность таких процессов, как термокарст, овражная эрозия, солифлюкция, оползни. Морской порт Тикси и расположенные вокруг него поселки Тикси-3, Полярка, Сого, Быковский образуют единый промышленный район. Вблизи населенных пунктов широкие масштабы приобрели нарушения почвенно-растительного покрова тундры, связанные с интенсивными способами ведения хозяйства. Три исследованных карьера расположены на разном расстоянии от поселка. Карьер Хатыс расположен на южном склоне горы, имеет сравнительно небольшой размер (1,20 га), глубину (3 м) и вытянутую форму. Крутизна склонов – от 25 до 30 градусов. Карьер Залив расположен поблизости от берега залива Неелова. Субстрат карьера – щебень черного глинистого сланца. Размер карьера около 0,1 га, глубина около 2 м, склоны имеют крутизну 30

градусов. Карьер Топорик расположен на западном склоне одноименной горы, имеет сравнительно небольшой размер (0,8 га), глубину (2 м) и вытянутую форму. Эти объекты возникли в процессе добычи строительного камня для отсыпки дорожного полотна и площадок под жилые дома. Возраст карьеров соответствует началу строительства грунтовой дороги между берегом залива Неелова и поселком Тикси в 1950 г. В каждом карьере выполнялись описания почвенно-растительного покрова методом трансект. Длина трансект и количество площадок (от 10 до 20 на трансекте) выбирались в зависимости от величины карьера.

Всего на территории карьеров обнаружено 34 вида сосудистых растений. Минимальное количество обнаружено в карьере Хатыс (12), а максимальное (21) – в карьере Топорик. Несмотря на близкое расположение населенного пункта и значительную антропогенную нагрузку, заселение карьеров идет в основном за счет аборигенных видов. Это объясняется тем, что карьеры окружены скальными местообитаниями с бедным видовым составом. Скорость и особенности естественного зарастания нарушенных земель выявляются только в результате многолетнего мониторинга. В ходе анализа видового состава карьеров установлено, что видовое разнообразие определяется многими факторами. Формирование сообществ происходит под влиянием внешних причин (географическое положение, соседние сообщества). Бывшее сообщество на месте карьера и соседние сообщества являются источником видов растений. Так, виды из бывшего сообщества на месте карьера являются пионерами при заселении свободного субстрата. При небольшом размере карьера уничтожается только часть сообщества, а сохранившаяся часть является источником возобновления растительного сообщества. Чем больше площадь видоизмененного ландшафта, тем большее количество сообществ затрагивается и большее количество видов, способных заселить карьер. Формирование сообществ происходит под влиянием факторов, связанных с локальными условиями внутри карьера (расположение, субстрат, размер, крутизна склонов и т. п.). В карьерах Топорик и Залив дно неровное, вследствие чего местообитания растений более разнообразные. Отдельные фации составляют старые уплотненные кучи гравия, заросший строительный мусор, участки с небольшими водоемами и лужами. Разнообразие локальных условий ведет к увеличению видового разнообразия. Дно карьеров неравномерно (мозаично) зарастает карликовой березой, ивой.

Важную роль в формировании видового состава играет степень антропогенного воздействия, которая зависит от близости населенного пункта. Использование карьера в качестве зоны отдыха, изъятия грунта, а также несанкционированной свалки бытового и строительного мусора приводит к заносу семян культивируемых и сорных растений и изменению условий. В карьере Топорик, расположенном в пределах поселка, окруженном сетью грунтовых дорог и часто посещаемом людьми, обнаружено наибольшее количество видов сосудистых растений. Карьеры Хатыс и Залив характеризуются выровненным дном, наличием небольших водоемов и обладают минимальным числом видов.

Очень низкая скорость восстановления связана с суровыми климатическими условиями района. Для скорейшего восстановления растительности в гравийных карьерах необходимо проводить планировку склонов и стимулировать процессы почвообразования.

В целях рекультивации нарушенных земель сделана попытка использования для этого северных трав. Апробирование способа восстановления нарушенных участков проводилось в двух гравийных карьерах в 5 км к северу от п. Тикси в течение длительного периода (с 1999 по 2012 гг.). На опытных полигонах карьеров Хатыс и Залив эрозионные процессы на склонах гравийных карьеров были прекращены с помощью смеси ила, навоза и торфа.

Отмечено, что при травосеянии и фиторекультивации на техногенных субстратах возникают преимущественно сообщества лугового типа, которые путем относительно несложного ухода могут быть надолго задержаны на этой стадии. Современное состояние растительного покрова освоенных (видоизмененных) участков тундры характеризуется двумя взаимосвязанными процессами – снижением видового разнообразия сообществ и упрощением структуры растительного покрова. Исходя из этого, антропогенные типы структур, к которым относятся и гравийные карьеры, характеризуются меньшим разнообразием слагающих их компонентов, чем исходные (природные).

Анализ региональной специфики антропогенных сукцессий позволяет выявить и обогатить видовой состав растений и усложнить структуру создаваемых фитоценозов нарушенных участков. Хороший эффект достигается при применении в целях рекультивации злаков и хорошо укореняющихся растений: лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), арктофила рыжеватая (*Arctophila fulva* (Trin.) Anderss.), арктогностис широколистный (*Arctagrostis latifolia* R. Br.) Griseb., ячмень гривастый (*Hordeum jubatum* L.),

мятлики луговой (*Poa pratensis* L.) и высокогорный (*P. alpigena*), овсяницы двух видов – *Festuca rubra* L., *F. auriculata* Drob.

Хорошие травостои, дающие много семян и успешно размножающиеся вегетативным и генеративным способами, создают иван-чай широколистный (*Chamaerion latifolium* L.) и полынь Тилезиуса (*Artemisia tilesii* Ledeb.). В старых гравийных карьерах лучшие результаты дают виды, связанные в природе с интразональными местообитаниями – береговыми обрывами, скалами, каменистыми склонами, осыпями (курумами). Перспективным может быть использование торфокомпоста, иловых отложений с сапропелем, весенний высев семян для формирования устойчивых лисохвостово-мятликовых или овсяницево-мятликовых лугов.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Караваева Н.А.** Тундровые почвы Северной Якутии. – М.: Наука, 1963. – 205 с.

**Качурин С.П.** Многолетняя и сезонная мерзлота // Якутия. – М.: Наука, 1965. – С. 144–164.

**Перфильева В.И., Тетерина Л.В.** Растительность и почвы приморских лугов Якутии // Ботанические материалы по Якутии. – Якутск, 1975. – С. 45–49.

#### SUMMARY

Anthropogenic pressure in the permafrost zone extremely increases such processes as thermokarst, gully erosion, solifluction, landslide. Tiksi seaport and settlements located near – Tiksi-3, Polyarka, Sogo, Bykovsky form the aggregate industrial district. The disturbances of flora-ground cover of tundra allied with intensive methods of management in this district acquired large scale. The experience of recultivation of perturbed lands in Arctic demonstrates successful using of northern grasses in this aims.

Upon a grass seeding and phytorecultivation at technogenic substratum mostly a associations of meadow type arise, which can be fixed in this stage for a long time by simple handling. A development of works should be based on analysis of region particularity of anthropogenic succession, what can elicit and enrich a species composition of plants and perplex the created phytocenoses structure. The most successful is using of crop plants and well take root plants in this aim – *Alopecurus pratensis* L., *Arctophila fulva* (Trin.) Anderss., *Arctagrostis latifolia* R. Br.) Griseb., *Hordeum jubatum* L., *Poa arctica* L., *P. alpigena*, *Festuca rubra* (L.), *F. auriculata* Drob. In the experimental plots the erosion processes at the declines of stone-pits were interrupted by mixture of clay, muck and turf. Using of mixture turf and muck, clay sediments with sapropel, spring sowing seeds for forming stable crop plants meadows can be perspective.

УДК 581.543:581.543 (517.3-25)

Я. Гэрэлчулуун

Ya. Gerelchuluun

**О СЕЗОННОМ РИТМЕ РАЗВИТИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ  
ИЗ РОДА *SPIRAEA* L. В УСЛОВИЯХ МОНГОЛИИ**

**ON SEASONAL RHYTHM OF GROWTH OF ORNAMENTAL SHRUBS  
FROM THE GENUS *SPIRAEA* L. IN MONGOLIA**

На основании изучения сезонного ритма развития местных и интродуцированных видов спирей в Ботаническом саду г. Улан-Батора дана оценка возможности их культивирования в условиях Монголии.

Таволги (*Spiraea* L.) – один из важных родов среди кустарников Монголии. Во флоре нашей страны описаны 11 видов спирей (Губанов, 1996; Узийхутаг, 1989).

Почти все виды спирей являются красивоцветущими кустарниками и поэтому их широко используют в практике озеленения городов и населенных пунктов (Александрова, 2000; Байтулин, Шарловская, 1987).

Общеизвестно, что в ритме жизни растений отражается ритм физико-географической и биологической среды его родины. При переселении растений в новые условия прорастания происходит перестройка организма и приспособление его к ним.

С 2001 г. восемь видов спирей успешно интродуцируются семенами в Ботаническом саду Академии наук Монголии. Многолетние опыты по выявлению сезонного ритма развития видов *Spiraea* L., проведенные нами в условиях г. Улан-Батора, позволяют выявить некоторую специфику их адаптации к новым местам произрастания.

Необходимо отметить, что до нашего исследования монгольские ученые выявили эколого-биологические особенности некоторых кустарников, интродуцируемых в условиях г. Улан-Батора (Цэрэннадмид, 1995; Чанцалням, 1995).

Наши опыты показывают, что сезонный ритм развития декоративных кустарников рода *Spiraea* L. тесно связан с природно-климатическими условиями Монголии, нижняя температурная граница роста и развития отмечена на  $+5^{\circ}\text{C}$ . Сезонное развитие растений является одним из основных показателей соответствия биоэкологических свойств растения к условиям местности. К этим показателям относятся также реакция растения на пересадку с одного места на другое, обрезка растения для придания формы, размножение методом черенкования, сбор плодов, уход за растениями.

Наблюдение за ростом и развитием спирей показали, что их вегетационный период начинается в первой декаде мая месяца, продолжается до конца сентября-начала октября, и составляет 155 дней при температурных рамках, обычных для этих мест (рис. 1). Набухание почек происходит с третьей декады апреля до первой декады мая, распускание почек происходит с первой декады мая до второй декады этого же месяца. Листья формируются во второй-третьей декаде мая. У *S. aquilegifolia* Pall., *S. flexuosa* Fisch. ex Chambess., *S. chamaedryfolia* L. распускание листьев происходит раньше, чем у других. Из наблюдений видно, что все изученные параметры зависят от конкретных условий, и год от года колебание составляет 7–10 дней, а иногда и более.

Все виды могут быть характеризованы по продолжительности роста и развития. По этим показателям их можно разделить по следующим группам (табл. 1).

Со времени начала роста растения побеги первого года вырастают на 0.5 см до распускания почек, после чего рост прекращается.

Почти у всех видов спирей рост побегов начинается с первой или второй декады июня, а заканчивается во второй или в третьей декаде августа. Но *S. aquilegifolia* и *S. flexuosa* начинают рост на 10–15 дней раньше и заканчивают рост позже остальных.

Интродуцированная спирея (*S. japonica* L.) начинает свой рост в третьей декаде мая и заканчивает его в третьей декаде августа. Рост этого вида спирей в Улан-Баторе завершается за 62–74 дня (табл. 2).

Местные виды спирей после пересадки увеличивают ветвление и цветение. Это свидетельствует о том, что эти виды по своим биоэкологическим свойствам хорошо приспособлены к местным условиям.

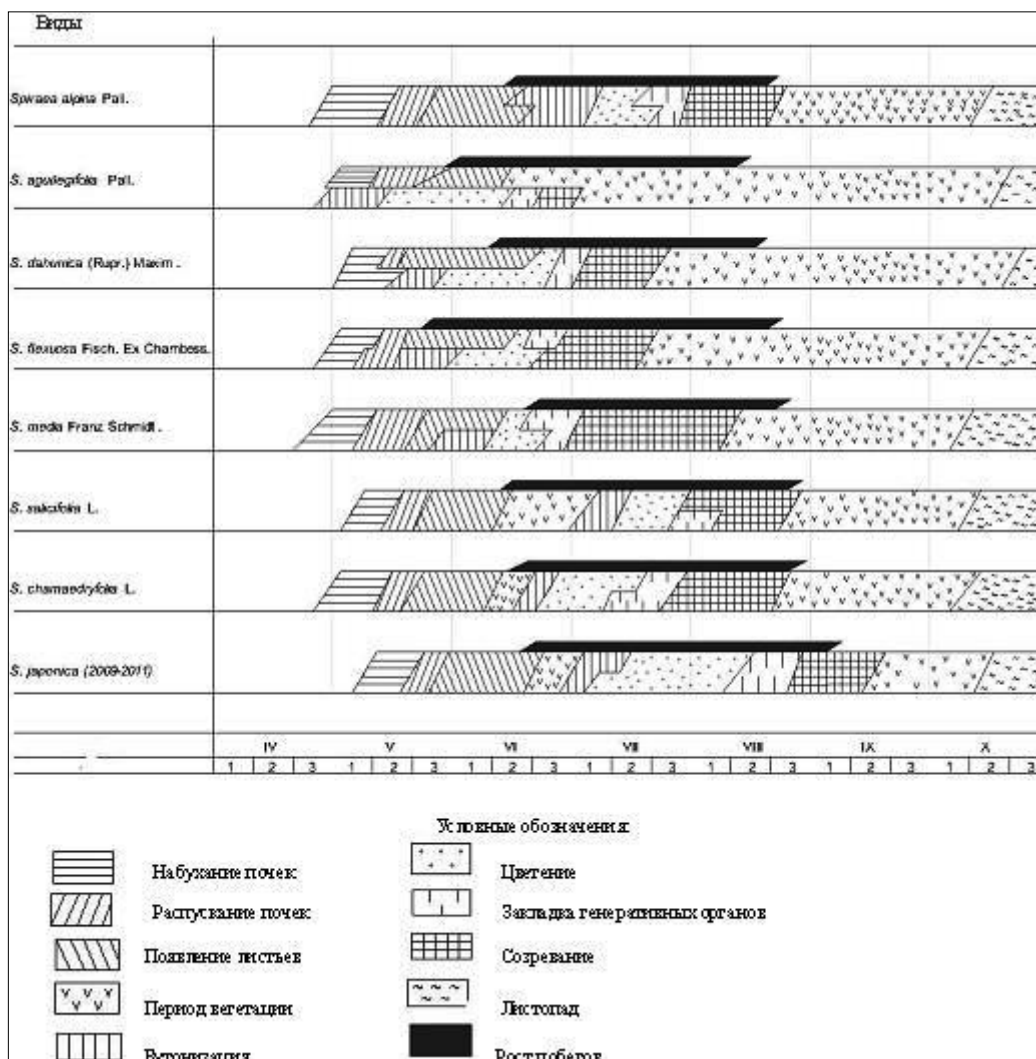


Рис. 1. Феноспектр разных видов спиреи при семенном размножении. Продолжительность фенологических фаз видов таволги (по средним данным за 2005–2010).

Длительность цветения является показателем декоративности данного вида. Это также является показателем биологических особенностей данного вида. Большинство растений начинают цвести, когда температура воздуха поднимается выше +10 °С, а влажность почвы достаточна. Но при неблагоприятных условиях цветение может прекращаться, период цветения сокращается, а при низких температурах цветы даже замерзают.

Наши 5-ти летние исследования показали, что в среднем цветение наступает с 9 июня (при колебании ±3 дня) и заканчивается 28 июня (при колебании ±2 дня) в условиях г. Улан-Батора. Спиреи, у которых цветение наступает раньше этого времени, считаются раннецветущими – (Р), при цветении в этот период – среднецветущими (С), а после этого времени – поздноцветущими (П). Те растения, у которых завершение цветения наступает до 29 июня – считаются раннецветущими (Р), если цветение заканчивается в это время – то растение относится к среднецветущими – (С), после этого времени – поздноцветущими – (П) (табл. 3).

Наблюдаемые виды спирей дают непрерывное цветение примерно в течение 18 дней. Самая ранняя спирея – *S. aquilegifolia*, за ней с середины мая до середины июня цветёт *S. salicifolia*, самой последней начинает цвести *S. japonica* – с первой декады июля, и цветёт в течение 25–30 дней до середины августа.

Таким образом, виды спирей цветут по-разному. Мы выделяем весеннецветущие и летнецветущие спиреи. Весной цветение спирей дружное, но непродолжительное, летом спиреи цветут долго, до 13 августа. Нами были выделены 3 феногруппы по продолжительности их цветения (табл. 3).

Срок сбора семян для каждого вида индивидуальный и имеет свой оптимальный период. В условиях ботанического сада г. Улан-Батор спирея в первое цветение даёт не полностью созревшие семена

Таблица 1

Сроки и продолжительность вегетации спирей (Улан-Батор, 2005–2010)

№	Виды	Даты вегетации		Продолжительность вегетации	Группа
		начало	окончание		
1	<i>Spiraea alpina</i> Pall.	V.09±2	X.19±3	160	РП
2	<i>S. aquilegifolia</i> Pall.	V.09±3	X.18±3	158	РП
3	<i>S. dahurica</i> (Rupr.) Maxim.	V.13±2	X.20±3	157	СП
4	<i>S. flexuosa</i> Fisch. ex Chambess.	V.10±4	X.12±3	152	РС
5	<i>S. media</i> Fr. Schmidt	V.08±3	X.12±3	154	РС
6	<i>S. salicifolia</i> L.	V.14±4	X.09±4	155	СС
7	<i>S. chamaedryfolia</i> L.	V.14±3	X.10±5	154	СС
8	<i>S. japonica</i> 'Golden press'	V.16±4	X.13±3	153	СС

**Примечание:** время начала и окончания роста при колебании во времени ( $\pm$  дней), РС – рост начинается рано и заканчивается в промежуточный период, РП – рост начинается рано и заканчивается поздно, СС – рост начинается в промежуточный период и заканчивается тоже в промежуточный период, СП – рост начинается в промежуточный период и заканчивается с опозданием.

с низкой всхожестью, только на второй или третий год цветения можно получить полноценные семена. Время созревания семян по многолетним данным приведены в таблице 5.

По методике определения феногрупп определяли время созревания семян. На основании сравнения с датами от 25 июня ( $\pm 4$  дн.) до 25 июля ( $\pm 5$  дн.) спирей были разделены на следующие 3 группы: те, у которых созревание семян наблюдалось раньше 25 июля, отнесены к группе Р; те, у которых созревание семян заканчивалось 25 июля, отнесены к средним (С), а те виды, у которых созревание семян заканчивалось после 25 июля, отнесены к поздним (П) (табл. 4).

Время созревания семян прямо зависит от времени цветения. По нашим наблюдениям, созревание семян начиналось в начале июля и продолжалось до второй декады августа или начала сентября.

Одревеснение побегов спирей начинается от периода прекращения роста побегов до полного опадения засохших листьев. Время начала одревеснения побегов сильно зависит от условий местности, в которых они произрастают, и могут колебаться от конца августа до начала октября.

*Spiraea aquilegifolia*, *S. media* Fr. Schmidt, размножаемые с помощью семян, начинают цветение на третий год, с четвёртого года дают семена, с пятого года дают отпрыски, а с шестого года упавшие на землю плоды начинают прорастать. Эти растения оцениваются как 100-балльные растения. По этой системе оценки *S. alpina* Pall., *S. dahurica* (Rupr.) Maxim., *S. flexuosa* Fisch. ex Chambess., *S. salicifolia* L. оцениваются как 95–97-балльные растения. Интродуцированная спирея *S. chamaedryfolia*, выращенная из семян, на третий год цветёт, на 4–5 годы начинает давать плоды, она оценивается как 90-балльное растение. *Spiraea japonica* «Golden press» оценивается как 78-балльное растение, *S. japonica* «Fireling» оценивается в 68 баллов, как среднее, *S. japonica* «Nana» характеризуется 48 баллами (табл. 5).

Из таблицы 5 видно, что *Spiraea aquilegifolia*, *S. alpina*, *S. dahurica*, *S. flexuosa*, *S. media*, *S. salicifolia*, *S. chamaedryfolia* относятся к первой категории, а *S. japonica* «Golden press» – ко второй категории. Эти

Таблица 2

Сроки начала и окончания роста побегов спирей (Улан-Батор, 2005–2010 гг.)

№	Виды	Средние и крайние даты вегетации		Продолжительность роста побегов, в сутках
		начало	окончание	
1	<i>Spiraea alpina</i> Pall.	VI.10 ±3	VIII.20±2	68
2	<i>S. aquilegifolia</i> Pall.	V.30±3	VIII.10±3	72
3	<i>S. dahurica</i> (Rupr.) Maxim.	VI.10±3	VIII.15±3	62
4	<i>S. flexuosa</i> Fisch. ex Chambess.	V.23±4	VIII.18±5	73
5	<i>S. media</i> Fr. Schmidt	VI.18±5	VIII.22±5	64
6	<i>S. salicifolia</i> L.	VI.12±3	VIII.25±3	74
7	<i>S. chamaedryfolia</i> L.	VI.17±3	VIII.24±4	65
8	<i>S. japonica</i> 'Golden press'	V.18±3	VIII.25±3	66

**Примечание:**  $\pm$  – колебания во времени (дней).



Таблица 3

Продолжительность цветения спирей (Улан-Батор, 2005–2010 гг.)

№	Виды	Даты цветения		Продолжительность цветения (дни)	Феногруппа
		начало	окончание		
1	<i>Spiraea alpina</i> Pall.	VII.05+ 3	VII.21+ 3	16	ПП
2	<i>S. aquilegifolia</i> Pall.	V.18+4	VI.10 + 7	22	PP
3	<i>S. dahurica</i> (Rupr.) Maxim.	V.27+ 2	VI.15 + 2	18	PP
4	<i>S. flexuosa</i> Fisch. ex Chambess.	V.30+ 3	VI.21+ 2	20	PP
5	<i>S. media</i> Fr. Schmidt	VI.09+ 3	VI.28 + 2	19	СС
7	<i>S. salicifolia</i> L.	VII.13 + 5	VII.28+ 3	15	ПП
8	<i>S. chamaedryfolia</i> L.	VII.02+ 5	VII.21 + 3	20	ПП
9	<i>S. japonica</i> ‘Golden press’	VII.06 + 3	VIII.13+ 4	26	ПП

**Примечание:** ± – колебания начала и конца цветения во времени (дни).

виды растут в разных экологических условиях (*Spiraea alpina* является криофитом, *S. aquilegifolia* – ксеро-петрофит, *S. media* – мезоксерофит, а *S. dahurica*, *S. flexuosa*, *S. salicifolia* являются мезофитами) лесостепных, степных и пустынно-степных местообитаний Монголии, и значит, их следуют использовать для целей озеленения города, населенных пунктов, а также для биологического восстановления мест разработок полезных ископаемых.

**Выводы.** 1. В условиях ботанического сада г. Улан-Батора вегетационный период спирей длится с мая до конца сентября, иногда до середины октября. В общей сложности в течение 155 суток развитие интродуцента протекает нормально. Полное развитие листовки весной проходит от 20-ти до 30-ти суток, заканчивается в конце августа, и до начала-середины октября наблюдается одревеснение веток, в течение которого растение готовится к вхождению в состояние покоя.

2. Рост веток начинается примерно с первых 10 дней июня и протекает до конца августа.

3. Цветение спирей продолжается примерно в течение 18 дней с 9±3 по 28±3 июня. Все виды различаются по времени цветения. Поэтому можно добиться в саду непрерывного цветения, подбирая необходимые сочетания видов.

4. Время плодоношения прямо зависит от времени цветения. При цветении в июне завязывание плода наблюдается после 10 августа и к началу сентября оно полностью завершается.

5. Дикие виды *Spiraea aquilegifolia*, *S. media*, *S. salicifolia*, *S. flexuosa*, получившие оценку I, вполне пригодны для озеленения, *S. dahurica*, *S. alpina* – оценку II, окультуренные в ботаническом саду, показали свою способность произрастать в условиях города. Интродуцированные из г. Иркутска образцы *S. chamaedryfolia* хорошо развиваются по 1-му бонитету, а *S. japonica* «Golden press», «Little Princess», «Nana» – по 2-му бонитету.

6. Исследования показали, что эти виды способны произрастать в условиях Улан-Батора и их можно рекомендовать для озеленения города, они хорошо поддаются стрижке и создают непрерывное цветение. Кроме того, они используются как медоносные растения, а также могут выращиваться на пастбищах как корм для животных.

Таблица 4

Продолжительность периода созревания семян видов *Spiraea* L. в Улан-Баторе в 2005–2010 гг.

№	Виды	Крайние даты созревания семян		Продолжительность созревания	Феногруппа
		начала	окончания		
1	<i>Spiraea alpina</i> Pall.	VII.18 + 3	VIII.16+ 3	28	ПП
2	<i>S. aquilegifolia</i> Pall.	VI.09 + 5	VI. 28+ 3	19	PP
3	<i>S. dahurica</i> (Rupr.) Maxim.	VI.15 + 3	VII.23+ 3	38	PC
4	<i>S. flexuosa</i> Fisch. ex Chambess	VI.20+ 3	VII.18+3	28	PP
5	<i>S. media</i> Franz Schmidt	VI.25 + 4	VII.25+ 5	30	СС
6	<i>S. salicifolia</i> L.	VII.24+ 3	VIII.25+ 5	31	ПП
7	<i>S. chamaedryfolia</i> L.	VII.20 + 3	VIII.25+ 3	35	ПП
8	<i>S. japonica</i> ‘Golden press’	VIII.19+ 3	IX.20+ 4	31	ПП

**Примечание:** ± – колебания сроков начала и конца созревания семян (дни).

Таблица 5

Оценка возможности выращивания местных и интродуцированных видов спирей в баллах в условиях Ботанического сада г. Улан-Батора

№ п/п	Виды	Оцениваемые показатели								
		Степень одревесения побегов	Зимостойкость	Сохранение формы роста	Побегообразовательная способность	Прирост в высоту	Способность к генеративному развитию	Способы размножения в культуре	Сумма баллов	Группа перспективности
1	<i>Spiraea alpina</i> Pall.	20	25	10	3	5	25	7	95	I
2	<i>S. aquilegifolia</i> Pall.	20	25	10	5	5	25	10	100	I
3	<i>S. dahurica</i> (Rupr.) Maxim.	20	25	10	3	5	25	7	95	I
4	<i>S. flexuosa</i> Fisch. ex Cambess.	20	25	10	5	5	25	7	97	I
5	<i>S. media</i> Fr. Schmidt	20	25	10	5	5	25	10	100	I
6	<i>S. salicifolia</i> L.	20	25	10	3	5	25	7	95	I
7	<i>S. chamaedryfolia</i> L.	20	20	10	3	5	25	7	90	I
8	<i>S. japonica</i> “Golden press”	20	20	5	5	5	20	3	78	II
9	<i>S. japonica</i> “firelingt”	15	20	5	5	5	20	3	68	III
10	<i>S. japonica</i> “nana”	15	20	5	3	5	15	-	48	IV

**Примечание:** Оценка I – виды, очень перспективные для выращивания в г. Улан-Батор, II – виды, перспективные для выращивания в г. Улан-Батор, III – виды, малоперспективные для выращивания в условиях г. Улан-Батор, IV – виды, неперспективные для выращивания в г. Улан-Батор.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Александрова М.С.* Аристократы сада: красивоцветущие кустарники. – М.: Фитон, 2000. – 192 с.  
*Байтулин И.О., Шарловская Л.П.* Таволги в озеленении Центрального Казахстана. – Алма-Ата, 1987. – 110 с.  
*Губанов И.А.* Конспект флоры Внешней Монголии. – М., 1996. – 136 с.  
*Улзийхутаг Н.* Обзор флоры Монголии. – Улан-Батор, 1989. – 208 с. (монг. яз.).  
*Цэрэннадмид П.* Эколого-биологическое обоснование интродукции декоративных кустарниковых растений и их использование и зеленом строительстве: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Улан-Батор, 1995. – 26 с.  
*Чанцалням Д.* Биологические особенности некоторых полезных кустарников при интродукции: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Улан-Батор, 1995. – 28 с.

#### SUMMARY

Seasonal rhythm of growth of some aboriginal and introduced species of *Spiraea* L. was studied in Botanical garden of Ulan-Bator, and prospects of their cultivation in Mongolia were estimated.

УДК 582.998+581.9(517.3)

Ш. Дариймаа

Sh. Dariimaa

ОСОБЕННОСТИ ПОДСЕКЦИИ *ARGYROTRICHAE* (KRASCH.) DARJIMA  
РОДА *ARTEMISIA* L. ВО ФЛОРЕ МОНГОЛИИ

FEATURES SUBSECTION *ARGYROTRICHAE* (KRASCH.) DARJIMA GENUS *ARTEMISIA* L.  
IN THE FLORA OF MONGOLIA

Представители подсемейства *Argyrotrichae* распространены в основном в степях и горах северного полушария. К подсемейству *Argyrotrichae* рода полыни во флоре Монголии относится 8 видов растений. Виды подсемейства из различных природных зон, поясов принадлежат к разным ареалогическим и экологическим группам. С этим связаны происхождение и видообразование видов подсемейства.

Род *Artemisia* L. включает более 500 видов, распространенных преимущественно в Северном полушарии. В работах И.М. Крашенинникова (1946, 1958) представлены результаты изучения полыней Евразии.

На территории Монголии распространено 8 видов (*Artemisia frigida* Willd., *A. davazamczii* Darjima et R. Kam., *A. caespitosa* Ledeb., *A. sericae* Web. ex Stechm., *A. argyrophylla* Ledeb., *A. rutifolia* Steph. ex Spreng., *A. litophylla* Turcz., *A. xerophytica* Krasch.) подсемейства *Argyrotrichae* (Krasch.) Darjima и рода полыни.

Монголия – преимущественно горная страна с преобладанием среднегорного и низкогорного типов рельефа. Основными горными системами являются Хангай, Хэнтэй, горы Прихубсугуль, Монгольский и Гобийский Алтай. Характерной особенностью Монголии является его высокое положение над уровнем моря. Значительную площадь Северной Монголии занимает Хангайская горная страна, на севере смыкающаяся с системами Тувинских гор (Сангилен), Восточного Саяна и горных хребтов Прибайкалья. В Северной Монголии расположено еще одно горное поднятие – Хэнтэй, который на севере в пределах России вплотную примыкает к Яблоновому хребту, простирающемуся далеко на северо-восток Сибири. На западе и юго-западе страны находится горная система Монгольского Алтая, простирается обширная депрессия между Алтаем и Восточным Тянь-Шанем, осложненная лишь находящимися южнее горами Байтага-Богдо, Хавтагийн нуру и Аджа-Богдо. Лишь на крайнем востоке Монголии намечается снова переход к крупному горному поднятию – Большому Хингану. На территорию Монголии заходят лишь самые западные, окраинные предгорья Большого Хингана. Крупные горные поднятия в сочетании с обширными впадинами определяют в основных чертах современный рельеф Монголии и общий характер распределения растительного покрова. Значительную часть территории составляют низкогорные массивы и межгорные котловины. Самыми крупными являются Котловина Больших Озёр и Долина Озёр (Цэгмэд, 1969). В Котловине Больших Озёр находятся крупнейшие в Монголии песчаные массивы. Долина Озёр на востоке постепенно переходит в увалисто-холмистые равнины Средней Халхи и Восточной Монголии. На юге Монголии располагается обширнейшая умеренно-холодная пустыня Гоби.

На территории Монголии встречаются 105 видов и подвидов, которые относятся к подсемейству *Argyrotrichae*, секции *Absintium* DC., подроду *Artemisia* рода *Artemisia*. Учитывая разнообразие экологических условий и приспособлений к ним видов подсемейства *Argyrotrichae* Монголии, нами проведено исследование некоторых диагностически значимых признаков видов подсемейства. В целом для этих групп видов подсемейства Монголии характерны некоторые общие приспособительные признаки: развитие специфических жизненных форм, особенно связанных со вторичным одревеснением многолетних стеблей и уменьшением площади листовых пластинок и долек, укрупнением корзинки. Но особенно видны эти приспособительные черты при рассмотрении видов этой подсемейства с территории Монголии в связи с распределением их по зонам, поясам и типам ландшафта. Высокогорные типы *Argyrotrichae* часто развивают подушковидные плотные дернины побегов, низкие цветоносы. Укрупнение корзинок, возможно, связано с ультрафиолетовой радиацией. Но в высокогорьях в связи с разнообразием ландшафтов произрастают и полукустарники: *A. argyrophylla* Ledeb., *A. litophylla* Turcz. Лесной тип этой группы в Монголии представлен длиннокорневищным, высокостебельным видом – *A. sericae* Web. ex Stechm. В степях растет полукустарничек с тенденцией развития дерновинных многопобеговых структур – *Artemisia frigida* Willd. На скалах и камнях горной и пустынногорной степи преобладают полукустарники *A. rutifolia* Steph. ex

Spreng., *A. davazamczii* Darjima et R. Kam. В пустынях и пустынных степях Монголии полыни представлены основными жизненными формами: полукустарники, полукустарнички, стержнекорневые многолетники (*A. xerophytica* Krasch., *A. caespitosa* Ledeb.).

Рассмотрим следующие виды подсекции *Argyrotrichae*.

*Artemisia frigida* Willd. – полукустарнички, мало одревесневающие, низкие растения с относительно мелкими корзинками, которые широко распространены на горных, типичных сухих степях. Ксерофит, голарктический вид.

*A. davazamczii* Darjima et R. Kam. – полукустарники, хорошо одревесневающие, которые распространены на каменистых склонах и на скалах в горностепном поясе Монгольского и Гобийского Алтая. Ксеропетрофит, эндемичный вид.

*A. caespitosa* Ledeb. – многолетник, корень вертикальный, который широко распространены на равнинах гобийских районах. Ксерофит, центрально-азиатский вид.

*A. sericea* Web. ex Stechm. – корневищные, многолетние, с крупными корзинками, высокие растения, которые распространены в лесном поясе. Мезофит, евросибирско-монгольский вид.

*A. argrophylla* Ledeb. – многолетник, образует подушки, низкие растения с относительно крупными корзинками, которые встречаются в высокогорном поясе. Психрофит, алтае-саянский вид.

*A. rutifolia* Steph. ex Spreng. – полукустарник, сильно одревесневающее, с голыми цветоложами растения, которые растут на скалах в горностепной Северной Монголии. Ксеропетрофит, голарктический вид.

*A. litophylla* Turcz. – полукустарник, сильно одревесневающее, с крупными корзинками, сизоватые растения, которые встречаются только в Прихубсугулье. Психрофит, саянский вид.

*A. xerophytica* Krasch. – полукустарник, мало одревесневающее, которые распространены в гобийских районах южной Монголии. Ксерофит, монгольский вид.

Подсекция *Argyrotrichae* включает виды различных ареальных групп, доля которых примерно одинакова: голарктические виды (*Artemisia frigida*, *A. rutifolia*), евросибирско-монгольские (*A. sericea*), центрально-азиатские (*A. caespitosa*), монгольские (*A. xerophytica*), алтае-саянские (*A. argrophylla*), саянские (*A. litophylla*), эндемичные (*A. davazamczii*). Распределение видов подсекции *Argyrotrichae* по экологическим группам таково: мезофитов – 1, ксерофитов – 3, ксеропетрофитов – 2, психрофитов – 2.

Знание экологических особенностей видов, их современного распространения важно для выяснения центров происхождения определенных групп полыни. Центры эти неравноценны и могут быть разбиты на две группы. К первой относятся центры, где шло образование преимущественно мезофитных лесных, частью высокогорных или аркто-альпийских, а также умеренно-ксерофитных степных типов. Вторая группа характерна образованием главным образом резко выраженных ксерофитных степных, пустынных степных и пустынных типов.

## ЛИТЕРАТУРА

**Крашенинников И.М.** Опыт филогенетического анализа некоторых Евразийских групп рода в связи с особенностями палеогеографии Евразии // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1946. – С. 87–196.

**Крашенинников И.М.** Роль и значение Ангарского флористического центра в филогенетическом развитии основных Евразийских групп полыней подрода *Euartemisia* // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – С. 62–128.

**Цэгмэд Ш.** Физико-География Монголии. – Улан-Батор, 1969. – 406 с. (монг. яз.)

## SUMMARY

Representatives of the subsection *Argyrotrichae* distributed worldwide, and are most common in the steppes and mountains of the northern hemisphere. Subsection *Argyrotrichae* includes 8 species of *Artemisia* genus in the flora of Mongolia. Species of the subsections from the various natural zones belong to different areal and environmental groups. The origin and speciation are connected with it.

УДК 581.9

Л.А. Димеева  
Б.М. Султанова  
Н.П. Огарь  
А.Ф. Исламгулова  
В.Н.Пермитина  
Р.Е. Садвокасов  
А.В. Кердяшкин  
С.А. Говорухина

L.A. Dimeyeva  
B.M. Sultaniva  
N.P. Ogar  
A.F. Islamgulova  
V.N. Permitina  
R.E. Sadvokasov  
A.V. Kerdyashkin  
S.A. Govorukhina

## ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ХРЕБТОВ ЮЖНОГО АЛТАЯ

### SPATIAL VEGETATION STRUCTURE OF THE SOUTH ALTAI MOUNTAIN RIDGES

Установлены закономерности пространственного распределения растительности трех хребтов Южного Алтая (Куршумского, Южного Алтая, Азутау). Выделены 9 высотных поясов: пустынно-степной; сухостепной; лугово-степной; горный кустарниковый лугово-степной; горный лесостепной; горно-таежный; субальпийский; альпийско-тундровый, нивальный. Описаны 6 типов растительности: лесная, степная, луговая, тундровая, болотная растительность, кустарниковые заросли. Впервые составлен авторский макет среднemasштабной карты растительности трех хребтов Южного Алтая. Легенда к карте растительности построена по регионально-типологическому принципу, включает 18 номеров, подразделенных в соответствии с высотной поясностью.

Исследования пространственного распределения растительности трех хребтов Южного Алтая – Куршумского, Южного Алтая, Азутау – проводились в 2006–2008 гг. в рамках выполнения Программы фундаментальных исследований Министерства образования и науки Казахстана.

Современный растительный покров Южного Алтая слагают фитоценозы, принадлежащие к различным типам растительности. Каждый тип включает как коренные, так и квазикоренные фитоценозы, характерные для определенных поясов, но связанные особыми эдафическими условиями. В пределах хребтов Южного Алтая и межгорных впадин – Маркакольской, Успенской, Бобровской, Кара-Кабинской описаны следующие типы растительности:

*Лесная растительность* с подтипами светлохвойных лиственничных, темнохвойных, лиственных и пойменных лесов.

*Кустарниковые заросли* с подтипами ксеромезофитных и петрофитных кустарников.

*Степная растительность* с подтипами опустыненных, сухих, луговых, ксеропетрофитных и кустарниковых ксеропетрофитных степей.

*Луговая растительность* с подтипами горных богаторазнотравно-злаковых, пойменно-долинных (болотистых, настоящих, остепненных), субальпийских и альпийских горных лугов.

*Болотная растительность* с подтипами кочкарных низинных осоковых, разнотравно-осоковых, камышовых, высокогорных осоково-пушицевых и моховых болот.

*Тундровая растительность* с подтипами осоково-злаковых, лугово-кобрезиевых, дриадовых, лишайниковых, ерниковых, щербистых и каменистых тундр.

Распределение типов растительности хребтов Южного Алтая обусловлено высотной поясностью. Большое значение имеет литология горных пород, а главное – сочетание тепла и влаги и их изменения (климатические инверсии) в зависимости от экспозиции склона и высоты. Анализ поясного распределения растительности проводился на основе оценки имеющихся картографических материалов и литературных данных о почвах и растительности (Куминова, 1960; Соколов, 1978; Огуреева, 1980; Рачковская и др., 2006 и др.). Уточнение границ поясов проводилось при полевых исследованиях.

В результате исследований для хребтов Южного Алтая выделено 9 высотных поясов:

*Пустынно-степной пояс* охватывает предгорья и предгорные равнины южных склонов с высотными отметками от 400–500 до 600–800 м со светло-каштановыми нормальными, местами солонцеватыми почвами. В растительном покрове доминируют дерновинные злаки: (*Stipa sareptana*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*), полыни (*Artemisia gracilescens*, *A. compacta*, *A. frigida*), кустарнички и полукустарнички:

(*Kochia prostrata*, *Ephedra distachya*, *Thymus marschallianus*), также обычны кустарники: *Caragana pumila*, *C. camilli-schneideri*, *C. frutex*, *Spiraea hypericifolia*, в том числе пустынные: *Krascheninnikovia ceratoides*, *Atraphaxis spinosa*, *Halimodendron halodendron*.

**Сухо-стенной пояс** характерен для подгорных равнин с высотными отметками от 400–700 м до 800–1200 м. Почвы – темно-каштановые, нормальные, часто солонцеватые. Растительный покров слагают сухие ковыльно-типчаковые с кустарниками (*Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *Spiraea hypericifolia*, *Caragana frutex*) степи с большим количеством разнотравья (*Jurinea multiflora*, *Galium ruthenicum*, *Iris scariosa*, *Dianthus rigidus*, *Potentilla acaulis*, *Potentilla bifurca*, *Galatella tatarica*, *Artemisia frigida*, *A. marschalliana*).

**Лугово-стенной пояс** распространен на высоте от 900 до 1500 м. В растительном покрове преобладают дерновинные (*Stipa lessingiana*, *S. krylovii*, *Festuca valesiaca*, *Helictotrichon altaicum*) и луговые злаки: *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Poa sibirica*, *Calamagrostis langsdorffii*. Среди разнотравья доминируют: *Achillea nobilis*, *Galium verum*, *Pulsatilla multifida*, *Ziziphora clinopodioides* и виды широколиственного разнотравья: *Heracleum dissectum*, *Veratrum lobelianum*, *Aconitum leucostomum*, *Angelica decurrens*, *Delphinium elatum*. К повышенным участкам приурочены настоящие разнотравно-злаковые суходольные луга (*Poa pratensis*, *Carum carvi*, *Rhinanthus glacialis*, *Euphrasia hirtella*, *Taraxacum* sp., *Plantago* sp., *Lamium album*, *Geranium affine*, *Rumex confertus*, *Urtica dioica*). На конусах выноса господствуют остепненные луга с другим набором доминирующих видов – злаков (*Phleum phleoides*, *Helictotrichon pubescens*, *Poa angustifolia*) и разнотравья (*Tragopogon orientalis*, *Vupleurum longifolium*, *Iris ruthenica*, *Ligularia glauca*, *Tanacetum achilleifolium*).

**Горный кустарниковый лугово-стенной пояс** представлен на склонах гор от 1200–1500 до 1800 м. Здесь распространены влажные высокотравные луга (*Calamagrostis langsdorffii*, *Milium effusum*, *Dactylis glomerata*, *Veratrum lobelianum*, *Chamaerion angustifolium*) в сочетании с кустарниковыми зарослями (*Spiraea chamaedrifolia*, *Lonicera altaica*, *Ribes atropurpureum*, *Rubus idaeus*), а также умеренно-влажные кустарниковые ксеропетрофитные степи с доминированием *Festuca valesiaca*, *Cleistogenes squarrosa*, *Centaurea sibirica*, *Orostachys spinosa*, *Aster alpinus*, *Sedum hybridum*, *Thymus altaicus*.

**Горно-лесо-стенной пояс** формируется в интервале высот 1500–1900 м в нижней границе леса. Основу растительного покрова образуют парковые лиственничники. Древостои *Larix sibirica* чистые, с незначительной примесью *Betula pendula*. В подлеске встречаются: *Lonicera altaica*, *Spiraea chamaedrifolia*, *Ribes atropurpureum*, *Rubus idaeus*, *Rosa pimpinellifolia*, *R. acicularis*, *Cotoneaster melanocarpa*. Травянистый ярус развит хорошо, доминируют: *Calamagrostis epigeios*, *C. langsdorffii*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, из разнотравья обычны: *Polemonium caeruleum*, *Galium verum*, *Lathyrus pisiformis*, *Vicia cracca*, *Alchemilla xanthochlora*, *Carex pediformis*, *Aconitum leucostomum*, *Chamaenerium angustifolium*, *Paeonia anomala*, *Galium boreale*. По крутым южным склонам встречаются петрофитные луговые кустарниковые и злаково-разнотравные степи (*Phleum phleoides*, *Helictotrichon pubescens*, *Poa angustifolia*, *Festuca krylovii*, *Stipa pennata*, *Carex pediformis*, *Galium verum*, *Veronica spicata*, *Artemisia* sp., *Dracocephalum nutans*, *Spiraea media*, *Cotoneaster melanocarpus*, *C. uniflorus*, *Rosa pimpinellifolia*, *R. acicularis*). На каменистых местообитаниях встречаются: *Corydalis nobilis*, *Rheum compactum*, *Aconogonon alpinum*, а на мелкозем: *Ziziphora clinopodioides*, *Scutellaria supina*, *Allium nutans*. Широко распространены березово-осиновые черневые леса, представленные осинниками (*Populus tremula*) разнотравными из *Dactylis glomerata*, *Calamagrostis epigeios*, *Geranium albiflorum*, *Veratrum lobelianum* с кустарниками (*Spiraea media*, *Rosa pimpinellifolia*) и крупнотравными (*Heracleum dissectum*, *Aconitum septentrionale*, *Urtica dioica*, *Dactylis glomerata*, *Calamagrostis epigeios*) с *Lonicera altaica*, *Spiraea media*, *Ribes altissimum* в подлеске. В поймах преобладают тополевые (*Populus laurifolia*) галерейные леса иногда с примесью *Larix sibirica*, *Betula pendula*, *Salix* sp. В кустарниковом ярусе – *Ribes nigrum*, *R. atropurpureum*, *Salix* sp., *Lonicera altaica*.

**Горно-таежный пояс** характерен для склонов на высоте от 1550 до 1900–2100 м. Основной фон – лиственничные светлохвойные леса. Здесь выделяется 3 высотные полосы:

I нижняя – березово-лиственничные леса (*Larix sibirica*, *Betula pendula*) с участием *Abies sibirica*. Подлесок образуют *Lonicera altaica*, *Rosa acicularis*, *Ribes atropurpureum*, *Rubus idaeus*, *Sorbus sibirica*. В травостое преобладают *Calamagrostis epigeios*, *C. langsdorffii*, *Dactylis glomerata*, *Angelica decurrens*, *Paeonia anomala*, среди разнотравья – *Rubus saxatilis*, *Crepis lyrata*, *Galium boreale*, *Saussurea controversa*, *Iris ruthenica*, *Geranium albiflorum*.

II средняя – лиственничные и темнохвойные леса. Преобладают лиственничники разнотравные, пихтовые зеленомошные. В лиственничниках разнотравных подлесок редкий из *Ribes atropurpureum*,

*Spiraea media* или отсутствует. Травяной покров многоярусный, густой. На возвышенных участках доминирует *Dactylis glomerata*, в ложбинах – мезофильное разнотравье: *Aconitum septentrionale*, *Thalictrum simplex*, *T. minus*, *Heracleum sibiricum*, *Angelica decurrens*, *Paeonia anomala*. Лиственничники пихтовые зеленомошные распространены в нижней части склонов северной экспозиции. В травяно-моховом покрове доминируют *Lycopodium annotinum*, *Pyrola rotundifolia*, *Linnaea borealis*, *Moneses uniflora*. Ельники (кедровый, лиственничный, разнотравный) встречаются на склонах восточной экспозиции. В составе кустарникового яруса распространены *Lonicera altaica*, *Spiraea media*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Ribes atropurpureum*. Среди видов разнотравья наиболее обильны *Deschampsia cespitosa*, *Geranium pseudosibiricum*, *Chamaerion angustifolium*, *Helictotrichon hookeri*. Отдельными массивами встречается елово-березовые (антропогенные) леса. Пихтовая тайга в чистом виде встречается в средней полосе южного макросклона Куршумского хребта на высоте 1600–1700 м. Насаждения *Abies sibirica* чистые, очень редко с незначительной примесью *Betula pendula*, *Larix sibirica*. Подлесок редкий из *Lonicera altaica*, *Sorbus sibirica*. В травяном покрове преобладают *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis* sp., *Saussurea frolovii*, *Phlomidoides alpina*. Свежие темнохвойные таежные леса состоят из пихты, единичных деревьев ели и кедра, лиственницы, березы. Они встречаются в средней части склонов северной экспозиции до высоты 1600 м. Подлесок из *Sorbus sibirica*, *Ribes altissimum*, *Lonicera altaica*, *Rubus idaeus*. Травяной покров средней густоты из *Carex* sp., *Saussurea frolovii*, *Pedicularis proboscidea*, в прогалинах – *Calamagrostis* sp. Хорошо развит моховой покров из зеленых мхов. Кедрячи травяные распространены на нижних частях склонов на высоте 1500–1700 м. В подлеске отмечены *Lonicera altaica*, *Ribes atropurpureum*, а в травяном ярусе распространены *Calamagrostis langsдорффи*, *Carex macroura*, *Aconitum leucostomum*, *A. decipiens*. Кедрячи черничные (*Pinus sibirica*, *Vaccinium myrtillus*) занимают средние части склонов на высоте 1700–2000 м. В кустарниковом ярусе отмечены редкие *Lonicera altaica*, *Spiraea chamaedrifolia*. В травяном ярусе – *Linnaea borealis*, *Aconitum decipiens*), широко распространены мхи (*Hylocomium proliferi*, *Pleurosium schreberi*).

III верхняя – соответствует верхней границе лесных фитоценозов (1800–2400 м). Представлена лиственничными редколесьями с фрагментами остепненных альпийских лугов (*Festuca valesiaca*, *F. kryloviana*, *Helictotrichon schellianum*). В составе подлеска – *Spiraea media*, *Juniperus sibirica*, *Cotoneaster uniflorus*. В травостое преобладают степные виды: *Festuca valesiaca*, *Iris ruthenica*, *I. bloudowii*. Лиственничники ерниковые и черничные, кедрячи ерниковые встречаются в сочетании с горно-тундровой растительностью.

**Субальпийский пояс** объединяет сообщества на верхней границе леса в интервале высот 1800–1900–2000–2100 м над ур. м. Выделены 2 подпояса:

I подпояс субальпийских лугов. Высокотравные субальпийские луга выражены на северном склоне. Доминируют: *Aquilegia glandulosa*, *Trollius altaicus*, *Dracocephalum grandiflorum*, *Hedysarum austrosibiricum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Phleum alpinum*, *Trisetum spicatum*, *Festuca krylowii*, *Poa alpina*, *Carex melanocarpa*. Разнотравье представлено: *Alchemilla vulgaris* (сборный вид), *Geranium albiflorum*, *Schulzia crinita*, *Swertia obtusa*, *Omalotheca norvegica*. В нижней части субальпийского пояса они чередуются с лиственничниками высокотравными, выше – с парковыми лиственничниками субальпийскими. Низкотравные субальпийские луга, как деградированный вторичный вариант высокотравных субальпийских лугов представлены манжетковыми и гераниевыми (*Alchemilla sibirica*, *Geranium albiflorum*, *Sanguisorba alpina*, *Saussurea frolovii*) лугами, ниже – чемерицевыми с участием *Delphinium elatum*, *Aconitum leucostomum*.

II ерниковый подпояс. Эдификатор сообществ – *Betula rotundifolia*. На границе с альпийско-тундровым поясом образует сочетания с тундровыми сообществами (комплексы с фрагментами альпийских лугов, моховых и лишайниковых тундр). На южных склонах распространены арчевники (*Juniperus sibirica*, *J. pseudosabina*).

**Альпийско-тундровый** – это сложный комплекс альпинотипных сообществ на абсолютных высотах 2000–2500 м над ур. м. В нижней части пояса формируются мелкотравные альпийские луга с господством разнотравья: *Viola altaica*, *Bistorta major*, *Lloydia serotina*. Злаков мало: *Festuca krylowii*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca altaica*. Осоково-злаковые тундры распространены на вершинах перевалов, гривок. На щебнистых местообитаниях встречаются лишайниковые тундры (pp. *Cladonia*, *Cetraria*).

На повышенных элементах рельефа альпийско-тундрового пояса формируются мелкотравные альпийские луга с господством разнотравья: *Viola altaica*, *Bistorta major*, *Lloydia serotina*, *Gentiana grandiflora*, *Oxytropis* sp., *Schulzia crinita*, *Erigeron* sp., *Aquilegia glandulosa*. Присутствуют стелющиеся карликовые ивы (*Salix turezaninowii*). Часто развит моховой покров. Луговые кобрезиевые тундры встречаются редко,

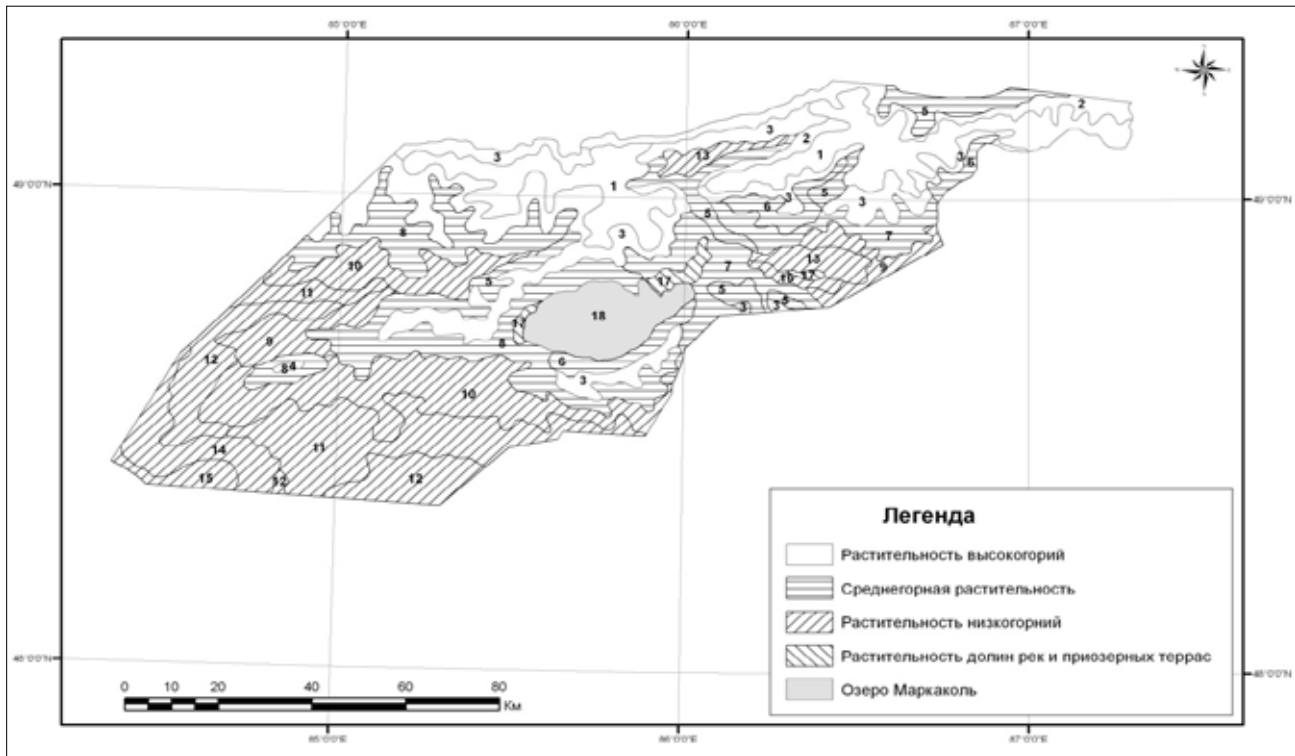


Рис. 1. Карта растительности хребтов Южного Алтая (легенду см. далее) (М 1:500000).

на северных склонах на подветренных грядках моренных холмов в тундровой зоне, в пригребневых россыпях камней. Эдификатор сообществ – *Kobresia bellardii*, в небольшом обилии отмечены другие виды: *Festuca krylowii*, *Rhodiola quadrifida*. Среди ерниковых зарослей встречаются ценозы с участием *Papaver nudicaule*, *Crepis chrysantha*. Моховые высокогорные болота представлены на северных склонах в виде зачатков торфяников в местах выхода грунтовых вод. Первичная почва зарастает мхами р.р. *Minium*, *Bryum*, *Sphagnum*. В травяном ярусе преобладают: *Carex* sp., *Eriophorum angustifolium*, *Allium sphaenoprasum*. Щербнистые и каменистые тундры широко распространены по южным склонам хребтов на сильнощербнистой почве. Травяной покров не сомкнутый. Сообщества полидоминантные. Из злаков доминируют: *Festuca krylowii*, *Poa altaica*, *Trisetum spicatum*. Из разнотравья – *Bistorta major*, *Callianthemum angustifolium*, *Rhodiola quadrifida*, *Potentilla gelida*, *Erithrichium villosum*, *Papaver nudicaule*, *Huperzia selago*, *Patrinia sibirica*, *Leiospora exscapa*. В тундровой зоне представлены сообщества психрофитов – петрофитов: у ручьев – *Cortusa altaica*, *Macropodium nivale*, *Oxyria digyna*; в трещинах скал – *Saxifraga sibirica*, *Paraquilegia anemonoides*, *Bergenia crassifolia*. На плоских прилавках – злаки (*Festuca krylowii*, *Trisetum spicatum*, *Anthoxanthum odoratum*). Очень редко встречаются дриадовые тундры (*Dryas oxyodontha*), которые приурочены к седловинам и щербнистым склонам с вечной мерзлотой.

**Высокогорный нивальный пояс** простирается на высотах свыше 2800 м над ур. м. Высшая растительность отсутствует.

Таким образом, распределение растительного покрова хребтов Южного Алтая подчиняется закономерностям вертикальной зональности. Ярко выражена асимметрия растительного покрова склонов северной и южной экспозиции с господством лесных и лугостепных сообществ соответственно, что обусловлено ороклиматической дифференциацией склонов и соответствующим комплексом микроклиматических, эдафических и других условий. Для склонов промежуточных экспозиций характерно большое разнообразие, для травянистых сообществ – мозаичность растительности.

Впервые составлен авторский макет среднемасштабной карты растительности трех хребтов Южного Алтая (Куршум, Южный Алтай, Азутау) М 1:500000 (рис. 1). Легенда к карте растительности построена по регионально-типологическому принципу, включает 18 номеров, подразделенных в соответствии с высотной поясностью.

Выявлены редкие, эндемичные виды растений и уникальные растительные сообщества, нуждающиеся в первоочередной охране (сибирка алтайская, волчник алтайский, пиетрум Келлера, пион гибридный, родиола розовая, рапунтик сафлоровидный, миндаль Ледебера и др.).



Легенда к карте растительности хребтов Южного Алтая

<b>Растительность высокогорий</b>	
1	Сглаженные вершины гор с мохово-лишайниковыми и травяно-мохово-лишайниковыми тундрами ( <i>Cetraria</i> , <i>Cladonia</i> , <i>Hylocomium</i> , <i>Polytrichum</i> , <i>Pleurozium</i> , <i>Stereocaulon</i> , <i>Festuca altaica</i> , <i>F. kryloviana</i> , <i>Bistorta vivipara</i> ) на горно-тундровых примитивных почвах в сочетании с щебнистыми и каменистыми тундрами: ( <i>Festuca kryloviana</i> , <i>Poa altaica</i> , <i>Trisetum spicatum</i> , <i>Bistorta major</i> , <i>Rhodiola quadrifida</i> , <i>Callianthemum angustifolium</i> , <i>Potentilla gelida</i> , <i>Eritrichium villosum</i> , <i>Papaver nudicaule</i> , <i>Huperzia selago</i> , <i>Patrinia sibirica</i> , <i>Leiospora exscapa</i> ), иногда с участием <i>Dryas oxyodonta</i>
2	Пологие верхние части склонов гор, преимущественно северной экспозиции, с мохово-ерниковыми ( <i>Betula rotundifolia</i> ) тундрами на горно-тундровых торфянистых почвах
3	Низкотравные луга ( <i>Bistorta elliptica</i> , <i>Aquilegia glandulosa</i> , <i>Pachypleurum alpinum</i> , <i>Gentiana grandiflora</i> , <i>Ranunculus altaicus</i> ) на горно-луговых альпийских дерновых почвах
4	Злаково-разнотравные ( <i>Alchemilla</i> spp., <i>Geranium albiflorum</i> , <i>Phlomis alpina</i> , <i>Aquilegia glandulosa</i> , <i>Festuca kryloviana</i> , <i>Phleum alpinum</i> , <i>Trisetum spicatum</i> ), местами облесенные ( <i>Larix sibirica</i> ) на горно-луговых субальпийских дерновых почвах
<b>Среднегорная растительность</b>	
5	Лиственничники ( <i>Larix sibirica</i> ) моховые, ерnikово-моховые ( <i>Polytrichum</i> , <i>Pleurozium</i> , <i>Hylocomium</i> , <i>Betula rotundifolia</i> ) с редкими <i>Abies sibirica</i> , <i>Picea obovata</i> и иногда <i>Pinus sibirica</i> , полидоминантные ( <i>Pinus sibirica</i> , <i>Picea obovata</i> , <i>Abies sibirica</i> , <i>Larix sibirica</i> ) леса на горно-таежных кислосеках мерзлотных торфянистых
6	Лиственничники ( <i>Larix sibirica</i> ) разреженные, травяные парковые ( <i>Thalictrum simplex</i> , <i>Aconitum leucostomum</i> , <i>Paeonia anomala</i> ) в сочетании с горными разнотравно-ежовыми лугами ( <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Phleum phleoides</i> , <i>Stipa pennata</i> ) на горно-таежных кислосеках сильнопромерзающих дерново-торфянистых
7	Березово- и осиново-лиственничные леса ( <i>Larix sibirica</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Populus tremula</i> ) травяные с кустарниками ( <i>Lonicera altaica</i> , <i>Cotoneaster melanocarpa</i> ) леса на горно-лесных темно-серых дерново-торфянистых кислых неоподзоленных почвах
8	Лесные луга ( <i>Thalictrum simplex</i> , <i>Heracleum sibiricum</i> , <i>Veratrum lobelianum</i> , <i>Bistorta major</i> , <i>Dactylis glomerata</i> ) со <i>Spiraea media</i> , <i>S. chamaedrifolia</i> , <i>Rosa acicularis</i> на горных лугово-степных почвах в сочетании с лиственничными лесами ( <i>Larix sibirica</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Populus tremula</i> ) на горно-лесных черноземовидных дерновых почвах
<b>Средне- и низкогорная лесостепная растительность</b>	
9	Лиственничники травяные ( <i>Larix sibirica</i> ) на горно-лесных темно-серых почвах северных склонов в сочетании с луговыми степями ( <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Phleum phleoides</i> , <i>Stipa pennata</i> , <i>Filipendula vulgaris</i> , <i>Galium verum</i> , <i>Fragaria viridis</i> ) с <i>Rosa pimpinellifolia</i> , <i>Spiraea trilobata</i> , <i>Lonicera tatarica</i> на горных лугово-степных почвах южных склонов
<b>Средне- и низкогорная кустарниковая и лугово-степная растительность</b>	
10	Кустарниковые заросли ( <i>Rosa pimpinellifolia</i> , <i>Caragana frutex</i> , <i>Cotoneaster melanocarpa</i> ), луговые степи ( <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Phleum phleoides</i> , <i>Filipendula vulgaris</i> , <i>Galium verum</i> , <i>Fragaria viridis</i> ) на горно-степных термоксероморфных выщелоченных почвах
<b>Растительность низкогорий</b>	
11	Кустарниковые заросли ( <i>Caragana frutex</i> , <i>Spiraea hypericifolia</i> ), богаторазнотравно-овсецовые ( <i>Helictotrichon desertorum</i> , <i>Onosma simplicissima</i> ) и богаторазнотравно-красноковыльные ( <i>Stipa zalesskii</i> , <i>Poa angustifolia</i> , <i>Vupleurum longifolium</i> ) степи на горных черноземах обыкновенных
12	Кустарниково-разнотравно-красноковыльные степи ( <i>Stipa zalesskii</i> , <i>Salvia stepposa</i> , <i>Medicago falcata</i> , <i>Caragana frutex</i> , <i>Spiraea hypericifolia</i> ) в сочетании с зарослями <i>Rosa pimpinellifolia</i> , <i>Spiraea media</i> , иногда с <i>Daphne altaica</i> , <i>Amygdalus ledebouriana</i> на горных черноземах южных и пойменными лесами из <i>Salix pyrolifolia</i> , <i>S. viminalis</i> , <i>S. rorida</i> , <i>Betula pendula</i> и <i>Populus laurifolia</i> , <i>P. tremula</i> , <i>P. canescens</i> ), иногда с парковыми лиственничниками ( <i>Larix sibirica</i> ) на пойменных лесолуговых почвах
<b>Растительность предгорий</b>	
13	Парковые лиственничники, остепненные редколесья ( <i>Larix sibirica</i> , <i>Stipa sareptana</i> , <i>Helictotrichon pubescens</i> , <i>H. schellianum</i> ) и петрофитные степи ( <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Sedum hybridum</i> , <i>Orostachys spinosa</i> , <i>Thymus serpyllum</i> ) по межгорным равнинам на горных дерновых, горно-лесных черноземовидных и горно-степных ксероморфных почвах
14	Ковыльно-типчачковые с кустарниками ( <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Stipa capillata</i> , <i>S. lessingiana</i> , <i>Spiraea hypericifolia</i> , <i>Caragana frutex</i> ) сухие степи на темно-каштановых почвах в сочетании с зарослями <i>Rosa pimpinellifolia</i> на горных темно-каштановых почвах

15	Тонковатопольнно-типчаково-тырсовые ( <i>Stipa capillata</i> , <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Artemisia gracilescens</i> ) со <i>Spiraea hypericifolia</i> , <i>Caragana frutex</i> сухие степи на светло-каштановых почвах в сочетании с польнно-злаковыми ( <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Stipa capillata</i> , <i>Artemisia sublessingiana</i> , <i>A. compacta</i> ) пустынными степями на светло-каштановых ксероморфных почвах по шлейфам
16	Хвойные ( <i>Abies sibirica</i> , <i>Picea obovata</i> , <i>Pinus sylvestris</i> ) и мелколиственные ( <i>Populus tremula</i> , <i>Betula pendula</i> ) леса на пойменных лесолуговых почвах, богаторазнотравно-злаковые ( <i>Bromopsis inermis</i> , <i>Calamagrostis langsdorffii</i> , <i>Agropyron tarbagataicum</i> , <i>Paeonia hybrida</i> , <i>Hypericum perforatum</i> ) луга на пойменных луговых темных почвах
<b>Растительность долин рек и приозерных террас</b>	
17	Ивово-березовые ( <i>Betula pendula</i> , <i>Salix viminalis</i> , <i>S. rorida</i> ) и ивово-тополевые ( <i>Populus tremula</i> , <i>P. canescens</i> , <i>P. laurifolia</i> , <i>Salix pyrolifolia</i> ) пойменные леса на пойменных лесолуговых почвах в сочетании с низинными болотами ( <i>Carex cespitosa</i> , <i>C. vesicaria</i> , зелёные мхи) на болотных почвах, осоково-злаковыми ( <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Carex sp.</i> <i>Parnasia palustris</i> ) на лугово-болотных почвах и богаторазнотравно-злаковыми ( <i>Calamagrostis langsdorffii</i> , <i>Cirsium helenioides</i> ) настоящими лугами с участием ( <i>Rubus idaeus</i> , <i>Ribes nigrum</i> ) на луговых почвах
18	Озеро Маркаколь и приозерные террасы с преобладанием кустарниково-ивовых ( <i>Salix viminalis</i> , <i>S. dasyclados</i> , <i>S. rorida</i> ), березовых ( <i>Betula pendula</i> ) и еловых ( <i>Picea obovata</i> ) заболоченных лесов на лесных глееватых почвах в сочетании с вейниковыми ( <i>Calamagrostis langsdorffii</i> , <i>Ligularia altaica</i> ) и канареечниковыми ( <i>Phalaroides arundinacea</i> ) болотистыми лугами на лугово-болотных почвах и осоковыми ( <i>Carex cespitosa</i> , <i>C. riparia</i> , <i>C. panicea</i> , <i>Angelica decurrens</i> ) болотами на болотных почвах

Установлено, что современный растительный покров гор Южного Алтая в значительной степени трансформирован. Основными факторами трансформации являются перевыпас скота и пожары, также негативное воздействие оказывают вырубки леса, сенокос, дорожная сеть, сельскохозяйственное освоение низкогорий и рекреация. Наблюдается конвергенция, упрощение состава и структуры растительности высокогорных пастбищ (джайлау), сопровождающаяся потерей биоразнообразия на видовом, фитоцено-тическом и ландшафтном уровнях.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Куминова А.В.** Растительный покров Алтая. – Новосибирск, 1960. – 450 с.  
**Огурева Г.Н.** Ботаническая география Алтая. – М., 1980. – 189 с.  
**Рачковская Е.И., Огарь Н.П., Сидвокасов Р.Е.** Карта растительности для Атласа Казахстана М 1:5000 000. – Алматы, 2006.  
**Соколов А.А.** Почвы средних и низких гор Восточного Казахстана. – Алма-Ата, 1978. – 222 с.

#### SUMMARY

Regularities of spatial distribution of vegetation have been revealed for three ranges of South Altai Mountains (Kurshum, South Altai, Azutau). Nine altitudinal belts were described: desert steppe, dry steppe, meadow steppe, mountain shrub meadow steppe, mountain forest steppe, mountain taiga, subalpine, alpine tundra, nival. There are 6 types of vegetation: forest, steppe, meadow, tundra, swamp, and shrub. Map of medium scale have been created for three ridges of South Altai Mountains. Legend to the map worked out on a basis of regional-typological principal contains 18 numbers divided according to altitudinal zonality.

УДК 634.2:631.526

Т. Дускабилов  
Т.И. Дускабилова

T. Duskabilov  
T.I. Duskabilova

СОХРАНЕНИЕ И МОБИЛИЗАЦИЯ ГЕНОФОНДА КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР  
НА ЮГЕ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

CONSERVATION AND MOBILIZATION OF THE GENE POOL OF HORTICULTURAL CROPS  
IN THE SOUTH OF CENTRAL SIBERIA

Проведены исследования, направленные на изучение, расширение и сохранение генофонда косточковых культур в различных природно-климатических зонах на юге Средней Сибири.

Создание садоводства в суровых условиях Сибири было предопределено достижениями научно-технического прогресса, опирается на достаточно высокий уровень природного потенциала в ряде регионов (Хабарова, 2003).

Косточковые культуры (вишня, слива, абрикос) интродуцированы в Сибирь относительно недавно и до настоящего времени недостаточно адаптированы к резко континентальному климату региона. Они часто повреждаются от действия различных абиотических факторов среды, характеризуются неустойчивостью плодоношения, уступают по качеству плодов южным сортам.

Поиск решения проблемы сохранности косточковых культур и стабилизации их продуктивности ведется в различных направлениях, среди которых наиболее перспективны:

- создание сортов, адаптированных к условиям произрастания;
- интродукция перспективных гибридов и сортов из других регионов;
- размещение косточковых культур в микроразнообразиях, наиболее пригодных для их возделывания, где их биологический потенциал будет реализован в большей степени (Калинина, 2003; Драгавцева, 2004).

После интродукции косточковые культуры в регионе продолжительный период времени размножались семенным способом, что способствовало созданию местных популяций. В ходе обследований садов в различных природно-климатических зонах Республики Хакасия и прилегающих к ней районах Красноярского края выделен новый исходный материал для селекции: по абрикосу – высокоурожайные, морозоустойчивые формы, без повреждений перенесшие понижение температуры до  $-45^{\circ}\text{C}$  в критические зимы 2000–2001 гг. и 2005/2006 гг. (Че-1-07; С-9-08 и др.); сливе – урожайные, морозоустойчивые, устойчивые к выпреванию формы, с плодами высоких вкусовых качеств (Че-7-09; Ч-1-06 и др.); вишне степной – урожайные, крупноплодные формы (С-14; С-31; Са-10 и др.).

Проведены исследования, направленные на расширение генофонда косточковых культур в регионе. Интродуцированы: зимостойкие сливо-алычовые гибриды селекции НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (Н-4-27; Н-4-223 и др.); зимостойкие слива-алыча-абрикосовые гибриды селекции Центрального ботанического сада (СААГ484/87; СААГ479/88 и др.); сорта сливы из Памро-Алая (Дарвазская, Чернослив № 1; и др.). В коллекциях института проводится первичная оценка и местных перспективных форм.

Для Республики Хакасия, на территории которой представлено несколько природно-климатических зон и микрозон, важным направлением является рациональное размещение культур и сортов, с учетом их биологических особенностей. В ходе сравнительного изучения популяционной изменчивости морфологических и биохимических признаков установлено, что в сухостепной подзоне преимущественно представлены образцы абрикоса с мелкими (58,6 %) и средними (34,5 %) по массе плодами, значительно уступающие по урожайности образцам абрикоса, произрастающим в благоприятной микрозоне (табл. 1, 2).

Для абрикоса, представленного в регионе, характерно низкое содержание сахаров. Образцы благоприятной микрозоны характеризуются более низким содержанием сухих веществ (низкое – у 76 %), но более высоким содержанием витамина С (высокое – у 60 %).

В *ползоне сухой степи* косточковые культуры испытывают воздействие наибольшего количества неблагоприятных факторов: древесина и генеративные почки часто повреждаются сильными морозами (в последние 10 лет понижение температуры ниже  $40^{\circ}\text{C}$  отмечено пять раз); весной растения страдают от резких колебаний суточных температур, летом – от засухи; период цветения (особенно абрикоса) часто со-

Таблица 1

Распределение образцов абрикоса по выраженности морфологических признаков и урожайности  
(Республика Хакасия, 2007–2010 гг.)

Признак	Степная зона, n=29			Благоприятная микроразона, n=63		
	изменчивость	растений		изменчивость	растений	
		штук	%		штук	%
Масса плода, г	12,1...48,4			16,2...57,9		
мелкие 12,1...24,0		17	58,6		26	41,3
средние 24,1...36,0		10	34,5		26	41,3
крупные >36		2	6,9		11	17,4
Косточка, %	4,4...11,28			4,4...11,28		
мелкая 4,4...6,6		10	34,5		25	42,4
средняя 6,7...9,0		15	51,7		25	42,4
крупная >9		4	13,8		9	15,2
Урожайность, кг/дерева	5...60			18...200		
низкий <25		16	55,2		7	13,7
средний 25,1...50		8	27,6		26	50,9
высокий >50		5	17,2		18	35,4

впадает с возвратными заморозками. Необходимы сорта косточковых культур с высокой зимостойкостью дерева и генеративных почек, поздними сроками цветения, коротким вегетационным периодом. Возделывают преимущественно местные зимостойкие формы и сорта абрикоса (межвидовые гибриды *A. vulgaris* × *A. munshurica* × *A. sibirica*); сорта вишни степной *Алтайская ласточка*, *Субботинская* и др. – сеянцы от свободного опыления вишни степной и обыкновенной; сорта сливы *Пониклая*, *Пирамидальная* – сеянцы от свободного опыления *Prunus ussuriensis*.

**Лесостепная зона**, где климат континентальный, но достаточно влажный, а зимой растения защищены снежным покровом. Возможно возделывание более качественных сортов сливы – *Алтайская юбилейная*, *Пересвет*, *Вика*, *Памяти Путова* др. (гибриды *Prunus ussuriensis* × *Prunus domestica*) и вишни – *Пламенная*, *Желанная*, *Змеиногорская* и др. (гибриды *Cerasus fruticosa* × *C. vulgaris*).

**Микроразона, наиболее благоприятная для садоводства** на территории Республики Хакасия возникла после создания искусственного водохранилища Саяно-Шушенской ГЭС. Река Енисей, не замерзающая ниже плотины на протяжении 200 км, оказывает смягчающее действие на климат прилегающих районов в радиусе 80 км. От вторжения холодных масс воздуха микроразона защищена горными массивами.

Таблица 2

Распределение образцов абрикоса по выраженности биохимических признаков  
(Республика Хакасия, 2007–2010 гг.)

Признак	Степная зона, n=7			Благоприятная микроразона n=25		
	изменчивость	растений		изменчивость	растений	
		штук	%		штук	%
Сухое вещество, %	10,12...15,03			8,0...12,98		
низкое ≤11		1	14		19	76
среднее 11,1...15		5	72		6	24
высокое ≥15,1		1	14			
Сахар, %	2,9...7,32			3,56...7,82		
низкое ≤8,0		7	100		25	100
Витамин С, мг %	6,6...24,64			6,34...29,92		
среднее 6,1...15		6	86		10	40
высокое ≥15,1		1	14		15	60
Кислотность, %	1,03...2,99			0,88...2,67		
среднее 0,51...1,0					1	4
высокое ≥1,1		7	100		24	96
Сахаро-кислотный индекс	1,84...6,25			1,84...7,02		
низкий ≥3,5		4	57,1		14	55
средний 3,6...5,1		2	28,5		8	32
высокий ≥5,2		1	14,4		3	13

Количество осадков достаточное для возделывания косточковых культур без полива. Возделывание европейских сортов *абрикоса обыкновенного* – *Краснощекий, Королевский, Мелитопольский ранний, Артем* и др.; *сливы домашней* пластичных сортов – *Венгерка московская, Волжская красавица, Евразия-21, Скороплодная* и др.; вишня обыкновенная, сорта – *Любская, Владимирская, Шпанка* и такие теплолюбивые культуры, как черешня, персик в открытой форме.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Драгавцева И.А.* Оценка ресурсного потенциала возделывания плодовых культур в Краснодарском крае // Садоводство и виноградарство, 2004. – № 3. – С. 3–7.

*Дускабилов Т.* Абрикос на юге Средней Сибири. – Новосибирск, 2004. – 78 с.

*Дускабилова Т.И.* Слива на юге Средней Сибири. – Новосибирск, 2005. – 151 с.

*Калинина И.П.* Итоги интродукции и селекции плодовых и ягодных культур на Алтае // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири: Мат. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2003. – С. 10–16.

Косточковые культуры: поиск, мобилизация, сохранение на юге Средней Сибири / Сост. Т.И. Дускабилова, Т. Дускабилов // РАСХН. ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии. – Абакан: ООО «Кооп. «Журналист», 2010. – 16 с.

*Хабаров С.Н.* Повышение устойчивости сибирского садоводства // Научно-экономические проблемы регионального садоводства: Мат. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2003. – С. 6–14.

#### SUMMARY

Researches on the studying, expansion and conservation of the gene pool of horticultural crops in different natural-climatic zones in the South of Central Siberia have been carried out.

УДК 581.9 (631.4)

В.Н. Егорова

V.N. Egorova

**НАРУШЕННЫЕ ВНУТРИЛАНДШАФТНЫЕ МЕСТООБИТАНИЯ И ИНТРОДУЦЕНТЫ  
ПОЙМЕННОГО ЛАНДШАФТА КАК РЕЗЕРВ АБОРИГЕННЫХ ВИДОВ МЕСТНОЙ ФЛОРЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ  
РЕИНТРОДУКЦИИ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ И СОХРАНЕНИИ ФЛОРЫ И  
ГЕНОФОНДА ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

**DISTURBED INTRALANDSCAPE HABITATS AND FLOODPLAIN LANDSCAPE INTRODUCENTS  
AS A RESERVE OF NATIVE SPECIES LOCAL FLORA FOR THE PURPOSE OF REINTRODUCTION  
IN RESTORING AND CONSERVATION OF FLORA AND THE GENE POOL OF NATURAL ECOSYSTEMS**

В статье рассматривается флора интродуцентов и антропогенно нарушенных внутриландшафтных местообитаний поймы Средней Оки (Дединовское расширение) как потенциальный резерв аборигенных видов для целей интродукции и реинтродукции в естественные пойменные сообщества и сохранения генофонда.

Растительность природных экосистем на всех уровнях (отдельных видов, ценопопуляций, растительных сообществ, флор и др.) испытывает постоянно растущее антропогенное давление. Сокращение биоразнообразия (БР) занимает особое место среди основных экологических проблем современности. Национальные и глобальные проблемы сохранения БР не могут быть реализованы без фундаментальных исследований в этой области и развитии специальных исследований, направленных на инвентаризацию, оценку состояния БР, развитие системы, мониторинга, а также на разработку принципов и методов сохранения природных биосистем. Сохранение и восстановление БР входит в перечень критических технологий Российской Федерации. Материалы исследований и методика их проведения могут широко использоваться в процессе экологического образования, а также в просвещении населения страны по вопросам бережного отношения и использования природных биосистем.

Из природной флоры особенно интенсивно выпадают лекарственные и используемые в пищу человека растения, у которых численность популяций на единицу площади так мала, что ставится под угрозу их возобновление, самоподдержание и стабильное функционирование в природных сообществах. Факторы, составляющие угрозу биологическому разнообразию на всех уровнях, включают не только глобальные изменения среды, но и конкретную разнообразную деятельность человека в процессе использования природных ресурсов. На современном этапе среди экзогенных факторов являются наиболее сильными и быстро вызывающие изменения в природных экосистемах, которые связаны с деятельностью человека.

Пойменная экосистема (Дединовское расширение, Московская область) во второй половине XX в. испытывает постоянно усиливающее антропогенное влияние, особенно начиная с 1960–1970 годов и по настоящее время. К середине XX в. осушены болота, исстари окружавшие пойменный ландшафт. Увеличились вносимые дозы минеральных удобрений при использовании растительности. Распаханные участки находятся на всех частях поймы, кроме влажного притеррасья. Эти участки поймы используются для выращивания овощных культур, кукурузы, организации пастбищ, где применяются высокие дозы минеральных удобрений, инсектицидов, проводится полив. В пределах пойменного ландшафта организована оросительная система и сеть асфальтовых и грунтовых дорог. Прирусловая часть поймы, особенно в левобережье, в значительной степени занята под строительство жилых домов и разнообразных хозяйственных помещений и служб. К настоящему моменту нарушенные местообитания пойменного ландшафта составляют более 50 % от его общей площади. В связи со значительным зарегулированием полых вод в последние 20–30 лет произошло существенное изменение гидрологического режима, режима поёмности и аллювиальности во всех частях поймы. Это обуславливает изменение экотопических условий (уровень и динамику грунтовых вод в течение вегетационного периода, качество и количество отлагаемого ила и др.) и их унификацию по всему профилю пойменного ландшафта.

По нашим данным многолетнего мониторинга БР пойменного ландшафта в условиях интенсивного антропогенного пресса флора с середины XX в. по настоящее время сократилась в 2,8 раза. Соответственно существенно изменились структура сообществ по всем параметрам, видовой состав семейств, жизненных форм (ЖФ), общее их число, таксономическая и биоморфологическая структуры флоры. Число ведущих

семейств сократилось в 2,5–3,4 раза, ведущих ЖФ – в 2,3–3,5 раза. Число видов доминантов пойменной экосистемы сократилось в 6,3 раза, содоминантов – в 4,6 раза. В результате преобладающего влияния антропогенных факторов формируются растительные сообщества с обедненным флористическим составом и фитоценотической обстановкой, в которых отсутствуют естественные механизмы для восстановления их исходного видового состава и структуры. В результате интенсивного антропогенного давления на растительные сообщества выпадают или снижают обилие до критического состояния виды, характеризующиеся разными ЖФ, способами размножения, обилием. Для восстановления и сохранения БР и генофонда глубоко трансформированных естественных экосистем в результате антропогенного давления на них необходимо использование разных методов. Одним из перспективных и наиболее дешевым методом может быть использование для целей реинтродукции аборигенных видов флоры нарушенных внутриландшафтных местообитаний и интродуцентов.

В 2002–2010 гг. был проведен сбор материала по выявлению видового состава интродуцентов в пределах пойменного ландшафта реки Оки. Во флоре интродуцентов было зафиксировано 286 видов, которые характеризовались 23 ЖФ. Наибольшей численностью видов были представлены ЖФ: одно – и двулетники (101), кустарники (38), длиннокорневищные (37), коротkokорневищные (24), деревья (21), луковичные (18), клубнеобразующие (11). Относительная доля видов этих ЖФ составляла 83,4 % в биоморфологическом спектре интродуцентов. Относительная доля видов остальных 16 ЖФ в структуре спектра колебалась от 0,3 до 2,7 %. Виды интродуцентов представляют 64 семейства и 202 рода. Наибольшим видовым составом характеризовались семейства: Compositae (44), Rosaceae (29), Liliaceae (8). В ряде семейств численность видов колебалась от 8 до 15: Labiatae (14), Crassulaceae (10), Leguminosae (10), Cruciferae (9), Ranunculaceae (8). В остальных семействах число видов колебалось от 1 до 7. Виды семейств, занимающие преимущественное положение во флоре интродуцентов, составляли 33,7 % в таксономической структуре, доля видов семейств, у которых численность колебалась от 8 до 15, составляла 17,0 %. В остальных семействах доля видов колебалась от 0,3 до 2,3 % (рис. 1).

В таксономической структуре треть (34,4 %) семейств были представлены одним видом, одним родом 39,1 % от общего их числа. В структуре флоры только в 8 родах было свыше 5 видов, а наибольшим числом видов (от 28 до 18) характеризовались 3 рода. Материалы показали, что флора интродуцентов характеризуется достаточной динамичностью.

Во флору интродуцентов входит ряд видов (*Allium rotundum* L., *A. schoenoprasum* L., *Caltha palustris* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim, *Fragaria vesca* L., *F. viridis* (Duch.) Weston, *Lathyrus odoratus* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Lotus corniculatus* L., *Medicago lupulina* L., *Melilotus albus* Medik, *Saponaria officinalis* L., *Solidago canadensis* L., *S. virgaurea* L., *Sorbus aucuparia* L., *Rubus caesius* L., *Valeriana officinalis* L. и др.), которые к настоящему времени либо выпали из природных сообществ поймы, либо сократили

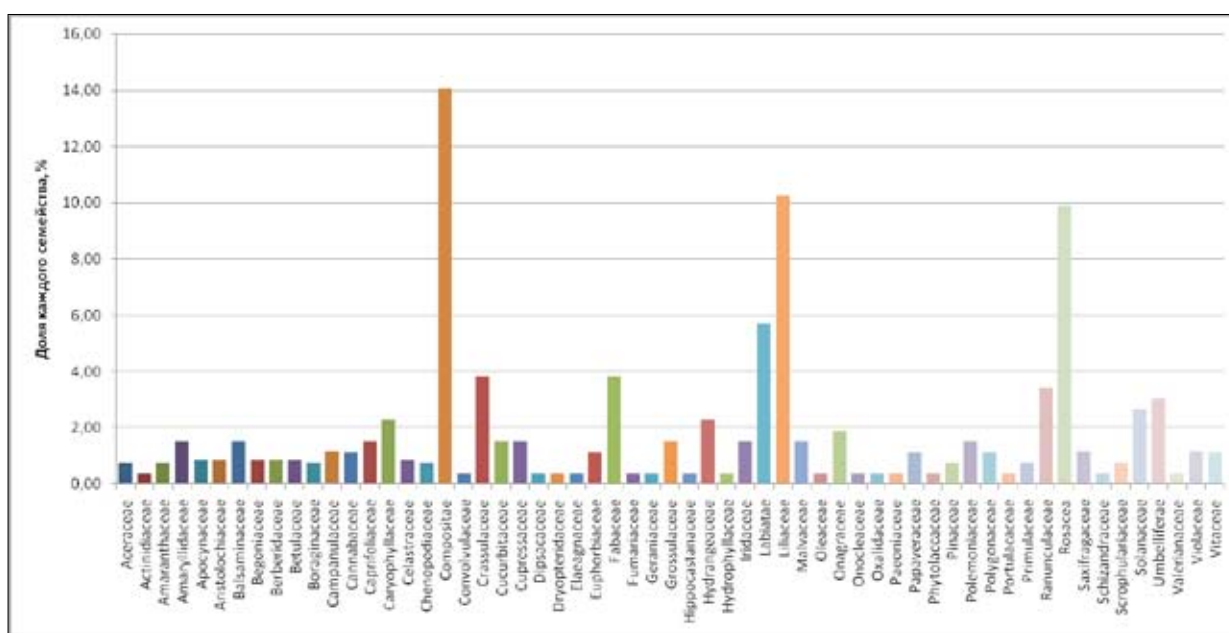


Рис. 1. Таксономический спектр флоры интродуцентов. Условные обозначения: по вертикали – относительная доля семейств (в %), по горизонтали – семейства.

численность ценопопуляций до критического состояния в результате интенсивного антропогенного давления на пойменную растительность. При благоприятных условиях эти виды и другие виды-интродуценты, не упомянутые здесь, могут внедряться в природные пойменные сообщества и восстанавливать естественную флору. Во флоре интродуцентов выделены виды разных ЖФ и семейств, которые по своим биоморфологическим и экологическим свойствам могут произрастать в естественных пойменных сообществах. Эти виды также составляют значительный для целей реинтродукции потенциальный резерв для восстановления и сохранения флоры трансформированных или разрушенных естественных пойменных сообществ в ходе демулационных процессов.

Внутриландшафтные антропогенно нарушенные местообитания в пределах Дединовского расширения р. Оки возникли во второй половине двадцатого века. При исследовании эти местообитания были подразделены на два типа: I – возникшие при строительстве асфальтовых и грунтовых дорог, пересекающие пойму в разных направлениях по всему профилю, при организации оросительных канав и коммуникаций, при строительстве жилых домов и улиц, хозяйственных построек, карьеры, оставшиеся после выемки песка, глины и др.; II – распаханнные участки во всех частях поймы, где организованы агроценозы (кукурузные, свекольные, капустные поля и др.), индивидуальные сады и огороды.

В ходе анализа материала при характеристике растительности нарушенных местообитаний I типа мы используем понятие «антропогенные сообщества», а II типа (агроценозов) – «сообщества агроценозов». В литературе эти понятия встречаются достаточно часто при анализе растительности антропогенно нарушенных местообитаний (Протопопова, 1991). В составе флоры нарушенных местообитаний мы рассматриваем два флорогенетических элемента. Апофитный, объединяющий аборигенные виды, перешедшие на антропогенно нарушенные местообитания; 2 – адвентивный, объединяющий адвентивные виды, появление которых на данной территории не связано с естественным ходом флорогенеза, а является следствием заноса диаспор в результате антропогенного воздействия (Камышев, 1959; Вьюкова, 1985; Чичев, 1981; Мамедов, 1989).

Флора нарушенных местообитаний I и II типов поймы р. Оки включает 182 вида, относящихся к 108 родам и 32 семействам. В состав ведущих вошли семейства: Compositae, Cruciferae, Fabaceae, Gramineae, Labiatae. Среди ведущих семейств Compositae и Gramineae характеризуются наибольшим видовым составом (37 и 22 видов), относительная доля которых в структуре флоры составляет, соответственно, 20,3 % и 12,1 %. Доля остальных ведущих семейств в систематическом спектре колеблется от 4,9 до 8,2 %, а число видов – от 9 до 15. Во флоре 26 (81,3 % от общего их числа) семейств представлены 1–7 видами, а общее их число (77 видов) составляют 44,3 % в структуре флоры (рис. 2).

Относительная доля семейств, представленных одним родом, во флоре составляет 59,7 %, а одним видом – 25 %. Во флоре нарушенных местообитаний зафиксировано почти вдвое меньше ведущих семейств по сравнению с ведущими семействами флоры естественной растительности пойменной экосистемы, испытывающей слабый антропогенный пресс в начале и середине XX века. Среди ведущих семейств во флоре нарушенных местообитаний присутствовало только одно семейство (Labiatae), которое не входило в число ведущих флоры естественных сообществ. В то же время семейства Caryophyllaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Rubiaceae, входящие в состав ведущих семейств во флоре естественной растительности, отсутствовали среди ведущих семейств во флоре нарушенных местообитаний. По другим параметрам систематическая структура флоры нарушенных местообитаний отличается менее существенно, по сравнению с таковой флорой целостного пойменного ландшафта начала и середины XX в. (Егорова, 2007).

Во флоре нарушенных местообитаний наибольшим числом видов характеризуются роды: *Ranunculus* (5), *Artemisia* и *Galium* (по 4 вида). Тремя видами представлены следующие роды – *Achillea*, *Atriplex*, *Centaurea*, *Chenopodium*, *Equisetum*, *Medicago*, *Myosotis*, *Plantago*, *Poa*, *Polygonum*, *Rumex*, *Sonchus*, *Stellaria*, *Trifolium*, *Veronica*. В целом эти роды включают 58 (33,2 % от общего состава флоры) видов. Роды, представленные одним видом, во флоре составляют 59,3 % (65 родов). Наибольшее число этих родов входят в состав семейств – Compositae (14), Gramineae (10), Cruciferae (7), Umbelliferae (7).

В структуре флоры всех внутриландшафтных нарушенных местообитаний группа разнотравья представлена 143 видами (78, 6 %), злаков – 22 видами (12, 1 %), бобовых – 15 видами (8, 2 %), осок – 2 видами (1, 1 %). Все виды характеризуются 19 ЖФ. В биоморфологической структуре ведущее положение занимают виды следующих ЖФ: одно- и двулетники – 53 вида (29,1 % от общего числа), стержнекорневые – 36 видов (19,8 %), длиннокорневищные – 32 вида (17,6 %), кистекорневые – 16 видов (8,8 %),



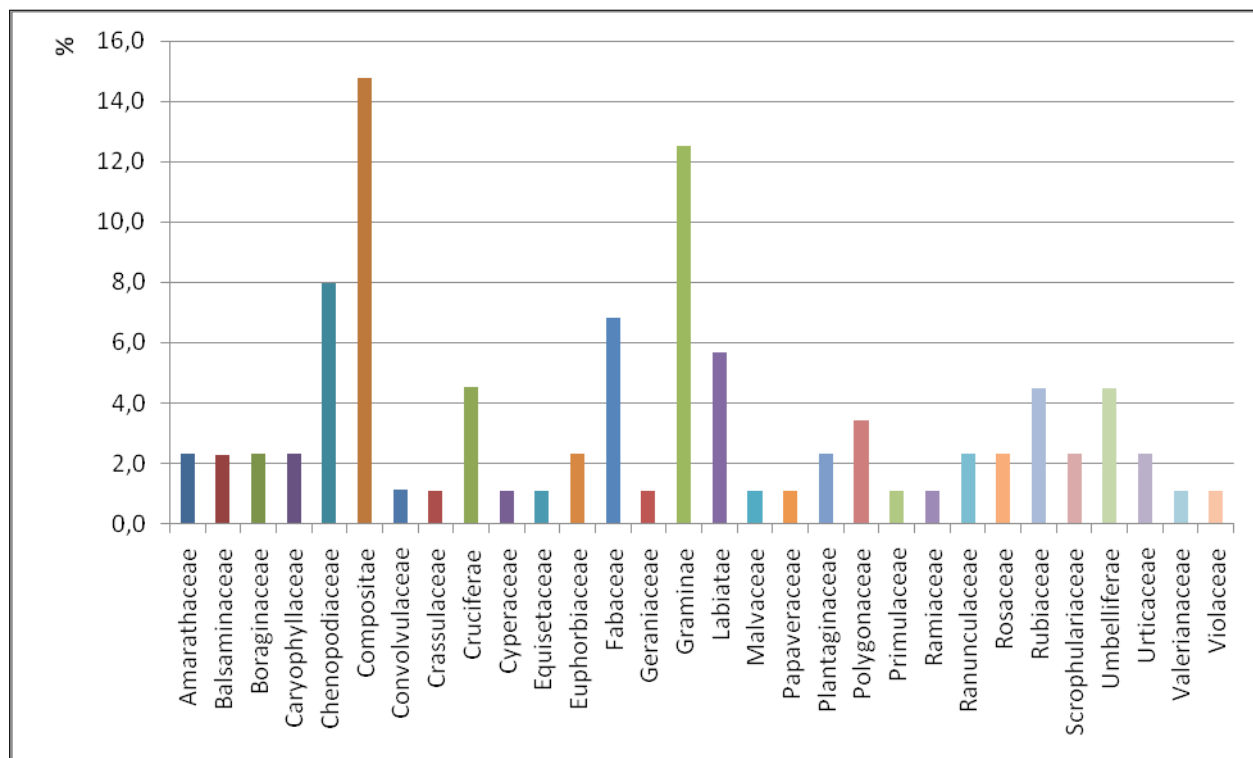


Рис. 2. Таксономический спектр флоры нарушенных местообитаний (I и II типов). Условные обозначения: по вертикали – относительная доля семейств (в %), по горизонтале – семейства.

стержнекорневые-корнеотпрысковые – 10 видов (5,5 %). Число видов остальных ЖФ колебалось от 1 до 7, доля в биоморфологическом спектре – от 0,5 до 3,8 %.

В растительных сообществах нарушенных местообитаний обоих типов в состав доминантов и содоминантов входят в основном аборигенные виды (соответственно в антропогенных сообществах – 90,0 % и 74,4 %, в агроценозах – 71,4 и 66,7 %). Доля адвентивных видов в группе доминантов и содоминантов достаточно низкая (соответственно, 10,0 % и 22,6 %; 28,6 % и 33,4 %). В группе сопутствующих видов доля аборигенных видов в антропогенных сообществах составляет 38,6 %, в сообществах агроценозов – 50,0 %, адвентивных видов, соответственно, 61,4 и 50,0 %. На данном этапе в процессе формирования растительности внутриландшафтных нарушенных местообитаний обоих типов преимущественная фитоценотическая роль принадлежит аборигенным видам. Роль адвентивных видов в этом процессе менее значительна. Растительность антропогенных сообществ характеризуется полидоминантными разнотравно-злаковыми, бобово-разнотравно-злаковыми, злаково-разнотравными сообществами, агроценозов – разнотравными, бобово-злаково-разнотравными. Аборигенная фракция флоры антропогенно нарушенных сообществ составляет значительный потенциальный источник видов из местной флоры для интродукции и реинтродукции в естественные сообщества. Особенно в тех случаях, когда создаются благоприятные условия для демулационных процессов естественных сообществ в результате ослабления или снятия антропогенного пресса.

Нарушенные местообитания природных ландшафтов, флора и растительность которых в значительной степени включает аборигенные виды, могут стать отдельными элементами при восстановлении их исходной целостности. Особенно в тех случаях, когда нарушенные местообитания перемежаются с оставшимися естественными элементами природных ландшафтов. В реализации этих ресурсов в плане программ *ex-situ* возможно широкое участие местных жителей, школ, специалистов разного профиля земледельцев, любителей природы, студентов профильных вузов при проведении полевых практик, выполнении курсовых и дипломных работ. Для осуществления этих программ потенциальным участникам необходима информация о свойствах (таксономических, морфологических, биологических, экологических и др.), способах выращивания и использования видов при их интродукции из местной флоры. А также информация о современном состоянии природных экосистем и необходимости к ним бережного отношения и сохранения.

## ЛИТЕРАТУРА

- Абрамова Л.М.** Синантропизация растительности: закономерности и возможности управления процессом (на примере Республики Башкортостан): Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – Пермь: Перм. гос. ун-т, 2004. – 46 с.
- Вьюкова Н.А.** Адвентивная флора Липецкой и сопредельных областей: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1985. – 16 с.
- Егорова В.Н.** Динамика видового состава и таксономической структуры флоры поймы реки Оки (Дединовское расширение) в ходе естественных и антропогенных сукцессий // Бот. журн., 2007. – Т. 92, № 5. – С. 702–722.
- Камышев Н.С.** К классификации антропохоров // Бот. журн., 1959. – Т. 44, № 11. – С. 1613–1616.
- Маевский П.Ф.** Флора средней полосы европейской части СССР. – М.-Л., 1954. – 912 с.; М., 2006. – 600 с.
- Мамедов Н.А.** Формирование комплекса адвентивных растений – новый этап в развитии флоры Апшерона // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР. – М.: Наука, 1989. – С. 81–83.
- Протопопова В.В.** Синантропная флора Украины и пути ее развития. – Киев, 1991. – 204 с.
- Чичев А.В.** Адвентивная флора железных дорог Московской области: Автореф. дисс. .... канд. биол. наук. – М., 1986. – 24 с.

## SUMMARY

The article considers the flora of introduced species and anthropogenically disturbed habitats of the floodplain intralandscape of Middle Oka (Expansion in Dedinovo) as a potential reserve for native species for the purposes of introduction and reintroduction into the natural floodplain community and for the conservation of the gene pool.

УДК: 582.681.26:581.412 (571.1/.5)

Т.В. Елисафенко

T.V. Elisafenko

## РАЗНООБРАЗИЕ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ У СИБИРСКИХ ВИДОВ РОДА *VIOLA* L.

### THE DIVERSITY OF LIFE FORMS IN SIBERIAN SPECIES OF *VIOLA* L.

Представлено разнообразие жизненных форм для секций сибирских видов рода *Viola* L. Отмечена лабильность биоморф в зависимости от экологических условий.

Род *Viola* является космополитом и включает в себя более 450 видов (Тахтаджян, 1966). В бывшем СССР – около 110 видов (Юзепчук, 1949). В Сибири, как и в России, род *Viola* представлен травянистыми растениями. Виды этого рода – слабые конкуренты и редко выступают в роли содоминантов в растительных сообществах. При этом ареал рода широк, в него входят как локальные эндемики, так и виды с евроазиатским и голарктическим ареалами. В связи с этим у представителей рода *Viola* выработались определенные механизмы существования в фитоценозах, в частности, это выражается в разнообразии жизненных форм у некоторых видов в зависимости от экологических условий произрастания. Жизненные формы сибирских видов изучены слабо. Известны работы Т.И. Серебряковой, Т.В. Богомоловой (1984, 1985), О.В. Смирновой, Т.Н. Кагарлицкой (1972), где рассмотрены некоторые сибирские виды с евразийским ареалом, и работы Т.А. Безделева, А.В. Безделева (2002, 2006), в которых представлены жизненные формы сибирских видов рода *Viola*, чей ареал включает территорию Дальнего Востока. Цель нашего исследования – определить возможные жизненные формы у сибирских видов рода *Viola* по результатам собственных исследований в природе, гербарному материалу (ALTB, IRK, LE, NS, NSK, TK) и с привлечением литературных данных.

Мы придерживаемся трактовки термина «жизненная форма» по И.Г. Серебрякову (1962) и принимаем как синоним термин «биоморфа». Считаем, что жизненная форма (биоморфа) – габитус растения, сформированный в течение жизни и в определенных экологических условиях; описывается для зрелых генеративных растений. Описание биоморфы проводилось по классификации жизненных форм покрытосеменных и хвойных растений, разработанной И.Г. Серебряковым (1962). Жизненную форму рассматривали как многопризнаковую биоморфу, в соответствии с рекомендациями И.Г. Серебрякова (1962), Т.А. Безделева, А.В. Безделева (2006). Во флоре Сибири в роде *Viola* насчитывают от 39 до 47 видов (в зависимости от понимания объема отдельных видов). Нами принята система рода в обработке В.В. Зуева (1996) с учетом дополнений К.С. Байкова (2005) и В.В. Никитина и М.М. Силантьевой (2006). Виды секции *Arosulatae* переопределены в соответствии с типификацией В.В. Никитина и М.М. Силантьевой (2006).

В таблице представлены жизненные формы, характерные для сибирских видов рода *Viola*.

Большинство видов (96 %) являются поликарпиками, 78 % из них могут образовывать розетку. Для 13 видов свойственно формирование как стержнекорневой биоморфы, где наряду с выраженным главным корнем развиты кладогенные корни, так и короткокорневищной биоморфы, где система главного корня отмирает в течение онтогенеза растений. Растения одного вида являются столонообразующим многолетником, найдено 7 длиннокорневищных и 8 корнеотпрысковых видов. Большинство видов (76 %) характеризуется моноподиальным нарастанием побега, 8 видов (16 %) – симподиальным нарастанием. Для 4 видов (*V. mirabilis*, *V. subglabra*, *V. tigrekika*, *V. langsdorfii*) отмечено чередование моноподиального и симподиального нарастания. У всех видов розеточных растений с моноподиальным нарастанием скелетного побега при повреждении верхушечной почки происходит смена нарастания скелетного побега на вынужденное симподиальное за счет образования побегов из спящих почек. У растений *V. dactyloides*, *V. dissecta*, *V. incisa*, *V. macroceras* при засыпании субстратом верхушечной почки формируется ортотропное корневище, состоящее из удлиненного междуузлия одного-двух боковых побегов, расположенных ниже отмершей верхушечной почки. На поверхности субстрата эти побеги образуют укореняющиеся розетки. Для многих видов рода характерна контрактильность кладогенных корней, что определяет их геофитность. Особенно это выражено у виргинильных, молодых и зрелых генеративных растений, что обеспечивает сохранность почек возобновления в почвенном слое. Это представители секций *Mirabilis*, *Arosulatae*, секции *Violidum* (*V. dissecta*, *V. incisa*, *V. irinae*, *V. macroceras*, *V. milanae*), виды подрода *Chamaemelanium* (*V. fischeri*, *V. langsdorfii*, *V. uniflora*). Мезофиты и гигромезофиты (виды секций *Viola* и *Plagiostigma*, *V. sel-*

Разнообразие жизненных форм у сибирских видов рода *Viola*

Вид	Жизненная форма
<b>Подрод <i>Nomimum</i></b>	
<b>Секция <i>Viola</i></b> <i>V. hirta</i> L., <i>V. collina</i> Bess., <i>Viola</i> sp.	Многолетники. Стержнекорневые с кладогенными корнями, короткокорневищные, столонообразующие. С моноподиальным или вынуждено симподиальным нарастанием скелетного побега. Розеточные, зимнезеленые. Для <i>V. collina</i> отмечена длиннокорневищная жизненная форма с моноподиальным нарастанием скелетного побега, с анизотропным корневищем.
<b>Секция <i>Mirabilis</i></b> <i>V. mirabilis</i> L., <i>V. subglabra</i> (Ledeb.) Baikov	Многолетники. Короткокорневищные, с чередованием моноподиального и симподиального нарастания скелетного побега, факультативные корнеотпрысковые, с пазушными цветками и удлиненными ортотропными генеративными побегами. Розеткообразующие, летнезеленые. Для <i>V. mirabilis</i> отмечены и стелющиеся побеги (Безделева, Безделев, 2006).
<b>Секция <i>Rosulantes</i></b> <i>V. mauritii</i> Tepl., <i>V. rupestris</i> F.W. Schmidt, <i>V. sacchalinensis</i> H. Boiss.	Многолетники. Стержнекорневые без кладогенных корней, с моноподиальным нарастанием скелетного побега с удлиненными анизотропными генеративными побегами, Розеткообразующие, зимнезеленые. Для <i>V. rupestris</i> отмечена корнеотпрысковость.
<b>Секция <i>Arosulatae</i></b> <i>V. accrescens</i> Klok., <i>V. acuminata</i> Ledeb., <i>V. montana</i> L., <i>V. nemoralis</i> Kütz., <i>V. persicifolia</i> Schreb., <i>V. vadimii</i> Vl. Nikit., <i>V. canina</i> L.	Многолетники. Стержнекорневые с кладогенными корнями, короткокорневищные с симподиальным нарастанием скелетного побега, с удлиненными моноциклическими анизотропными генеративными побегами, факультативные корнеотпрысковые. Летнезеленые.
<b>Секция <i>Plagiostigma</i></b> <i>V. epipsiloides</i> A. et D. Löve, <i>V. epipsila</i> Ledeb., <i>V. palustris</i> L.	Многолетники. Длиннокорневищные дерновые, с моноподиальным нарастанием скелетного побега, с пазушными цветками и с чередующимися участками длинных и коротких междоузлий плагиотропного корневища. Розеткообразующие, летнезеленые.
<b>Секция <i>Violidum</i></b> <i>V. alexandrowiana</i> (W. Beck.) Juz., <i>V. brachyceras</i> Turcz., <i>V. czemalensis</i> Zuev, <i>V. dactyloides</i> Schult., <i>V. dissecta</i> Ledeb., <i>V. gmeliniana</i> Roem. et Schult., <i>V. incisa</i> Turcz., <i>V. ircuitiana</i> Turcz., <i>V. irinea</i> N. Zolot., <i>V. jeniseensis</i> Zuev, <i>V. macroceras</i> Bunge, <i>V. milanea</i> Vl. Nikit., <i>V. patrinii</i> Ging., <i>V. selkirkii</i> Pursh, <i>V. trichosepala</i> (W. Beck.) Juz., <i>V. variegata</i> Fisch. ex Link	Многолетники. Стержнекорневые с кладогенными корнями, короткокорневищные, с моноподиальным и вынуждено симподиальным нарастанием скелетного побега, факультативные корнеотпрысковые. Розеточные, летнезеленые. Для <i>V. selkirkii</i> отмечена длиннокорневищная жизненная форма с моноподиальным нарастанием скелетного побега, с плагиотропным корневищем.
<b>Секция <i>Arction</i></b> <i>V. langsdorfii</i> Fisch. ex Ging.	Многолетники. Короткокорневищные, с чередованием моноподиального и симподиального нарастания скелетного побега, с пазушными цветками и удлиненными ортотропными генеративными побегами. Розеточные. (Богомолова, 1985).
<b>Секция <i>Bilobatae</i></b> <i>V. amurica</i> W. Beck.	Многолетники. Короткокорневищные, с моноподиальным нарастанием скелетного побега, с пазушными цветками и удлиненными ортотропными генеративными побегами. Розеточные, летнезеленые.
<b>Подрод <i>Dischidium</i></b> <i>V. biflora</i> L.	Многолетники. Короткокорневищные, с моноподиальным нарастанием скелетного побега с удлиненными анизотропными генеративными побегами. Розеточные, зимнезеленые.
<b>Подрод <i>Chamaemelanium</i></b> <i>V. fischeri</i> W. Beck., <i>V. uniflora</i> L., <i>V. laszinskyi</i> (Zuev) Baikov	Многолетники. Короткокорневищные, с моноподиальным нарастанием скелетного побега и с удлиненными ортотропными генеративными побегами. Розеточные, летнезеленые. Для <i>V. uniflora</i> отмечено симподиальное нарастание (Безделева, Безделев, 2006).
<b>Подрод <i>Melanium</i></b>	
<b>Секция <i>Novercula</i></b> <i>V. arvensis</i> Murray, <i>V. disjuncta</i> W. Beck., <i>V. tricolor</i> L., <i>V. atroviolacea</i> W. Beck., <i>V. tigrickika</i> Vl. Nikit.	Длительно вегетирующие однолетники (озимые и яровые) или длиннокорневищные дерновые многолетники, с моноподиальным, симподиальным нарастанием, или с чередованием моноподиального и симподиального нарастания скелетного побега, с удлиненными анизотропными генеративными побегами.
<b>Секция <i>Caudicales</i></b> <i>V. altaica</i> Ker-Gawl.	Длиннокорневищные дерновые многолетники, с моноподиальным нарастанием скелетного побега, с плагиотропным корневищем, розеточные растения с пазушными цветками, зимнезеленые.

*kirikii*), а также *V. altaica* растут в местах с повышенным увлажнением почвенного слоя или подстилки, которая представляет собой мощный слой (опавшие листья, мох). У таких растений корневища с почками возобновления, а иногда и полностью вся подземная система (*V. selkirkii*, *V. epipsiloides*) находятся только в толще подстилки.

Таким образом, для сибирских видов рода *Viola* характерен широкий спектр жизненных форм, отражающий их структурные особенности. Для многих видов обычна лабильность биоморф в связи с эколого-ценотическими условиями, в связи с чем можно прогнозировать успешность их акклиматизации в условиях культуры. Для других видов с низким разнообразием жизненных форм (*V. selkirkii*, *V. altaica*, *V. epipsiloides* и др.) необходимо создание микроэкологических условий и подбора агротехнических приемов при интродукции (затенение, регулярный и обильный полив, посадка на увлажненные участки, мульчирование).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Байков К.С.** Семейство Violaceae – Фиалковые // Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения. – Новосибирск, 2005. – С. 80–82.
- Бездедев А.В., Безделева Т.А.** Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока. – Владивосток, 2006. – 296 с.
- Безделева Т.А., Бездедев А.Б.** Онторморфогенез жизненной формы *Viola selkirkii* (Violaceae) // Интродукционные центры Дальнего Востока России: итоги исследований. – Владивосток, 2002. – С. 9–16.
- Богомолова Т.В.** К биологии фиалки одноцветковой (*Viola uniflora* L.) // Бюлл. МОИП. Отд. биол., 1984. – Вып. 89, № 6. – С. 97–105.
- Богомолова Т.В.** Сравнительно-морфологический анализ жизненных форм некоторых видов рода *Viola* L.: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1985. – 16 с.
- Зуев В.В.** Семейство Violaceae // Флора Сибири. – Новосибирск, 1996. – С. 82–99.
- Никитин В.В., Силантьева М.М.** Фиалки (*Viola* L., Violaceae) Алтайского края // Новости сист. высш. раст., 2006. – Т. 38. – С. 165–201.
- Серебряков И.Г.** Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М., 1962. – 379 с.
- Серебрякова Т.И., Богомолова Т.В.** Модели побегообразования и жизненные формы в роде *Viola* L. // Бот. журн., 1984. – Т. 69, № 6. – С. 729–741.
- Смирнова О.В., Казарлицкая Т.Н.** О двух типах жизненного цикла *Viola mirabilis* L. // Бот. журн., 1972. – Т. 57, № 5. – С. 481–492.
- Тахтаджян А.Л.** Система и филогения цветковых растений. – М.-Л., 1966. – 612 с.
- Юзепчук С.В.** Семейство Violaceae // Флора СССР. – М.-Л., 1949. – Т. 15. – С. 350–451.

#### SUMMARY

The diversity of life forms of Siberian species of the genus *Viola* L. was described. The lability of biomorphes was noted, it was based on environmental conditions.

УДК 582.4/9-18

Г.К. Зверева

G.K. Zvereva

### ФОРМА КЛЕТОК И СТРУКТУРА АССИМИЛЯЦИОННОЙ ТКАНИ У ЗЛАКОВ (POACEAE)

### THE CELLS FORM AND STRUCTURE OF ASSIMILATIVE TISSUE AT GRASSES (POACEAE)

Рассмотрены основные формы ассимиляционных клеток и строение хлоренхимы в листовых пластинках, листовых влагалищах, стебле, колосковых чешуях у дикорастущих и культурных злаков. Показано, что в хлорофиллоносной паренхиме злаков широко представлены сложные формы клеток, при этом от листьев к стеблям и колосковым чешуям усиливается роль ячеистых клеток, нередко имеющих лопастные выросты у отдельных секций. Общие принципы организации мезофилла в листьях сохраняются и в других зеленых органах злаков, но часто с уменьшением слойности ассимиляционной ткани в стебле и колосковых чешуях снижается участие простых срединных клеток.

Ассимиляционная ткань у злаков в той или иной степени развита во всех надземных органах: листьях, стеблях, элементах колоса или метелки. Присутствие сложных клеток в мезофилле листьев злаков было обнаружено в середине прошлого столетия, при этом более подробно они исследованы у видов рода *Triticum* L. (Tuan, 1962; Chonan, 1965; Parker, Ford, 1982; Sasahara, 1982; и др.). Нами выявлено широкое распространение клеток сложных форм в мезофилле листьев дикорастущих злаков (Зверева, 2007).

Задачей настоящей работы было сопоставление основных форм хлоренхимных клеток в надземных органах злаков и описание их взаимного расположения в пространстве ассимиляционной ткани листьев, открытых участков стеблей и колосовых чешуях.

Форма клеток и организация ассимиляционной ткани листовых пластинок изучена у 60 видов дикорастущих и культурных растений сем. Poaceae, относящихся к 40 родам из пяти подсемейств: *Pooideae*, *Arundinoideae*, *Bambusoideae*, *Eragrostoideae* и *Panicoideae*. Анатомическое строение хлоренхимы листовых влагалищ исследовано у 25 видов, стебля – у 18 видов, колосковых чешуй – у 11 видов. Конфигурацию клеток изучали на мацерированных препаратах (Possingham, Sauer, 1969), а также на поперечных и продольных срезах фиксированных в смеси Гаммалунда вегетативных и генеративных органов. При характеристике клеточной организации хлоренхимы будем опираться на предложенные нами ранее классификацию формы клеточных проекций и схему расположения ассимиляционных клеток в пространстве листа (Зверева, 2009, 2011).

Мезофилл листовых пластинок злаков состоит из клеток простой и сложной формы. Простые клетки имеют вытянутую или округлую форму, иногда со слабой извилистостью, сложные клетки отличаются хорошо выраженными выростами и складками. Сложные клетки подразделяются на ячеистые и лопастные. Ячеистые клетки состоят из секций или клеточных ячеек по терминологии О.В. Березиной и Ю.Ю. Корчагина (1987), напоминающих палисадные клетки, которые соединены между собой узкими цитоплазматическими мостиками. Они различаются по размерам, степени выраженности и числу эллипсоидных звеньев. Среди ячеистых клеток можно выделить ячеисто-губчатые, к которым относим формы с выраженной периодичностью ячеек, сочетающихся с элементами губчатости. Лопастные клетки имеют многочисленные выросты округлых или овальных очертаний. При этом длина выростов может быть меньше или приближаться к ширине (непосредственно лопастные клетки) или же значительно превышать ширину (дольчатые клетки). Здесь также возможны промежуточные формы, сочетающие хорошо выраженные лопастные выросты и губчатые очертания.

Ячеистые клетки расположены вдоль листа и образуют две группы, первая из которых ориентирована своей продольной осью перпендикулярно, а вторая – параллельно нижней листовой поверхности. Третью группу представляют клетки, названные нами срединными. Они расположены преимущественно в глубине мезофилла и чаще – около сосудисто-волокнистых пучков, имеют наибольшую площадь проекций и весьма разнообразные формы на поперечных срезах, а на тангентальных сечениях листа выглядят как более или менее широкие овалы. Эти три группы клеток, располагаясь своими наибольшими поверхностями во взаимно перпендикулярных направлениях, создают основу структуры ассимиляционной ткани листьев злаков.

Ячеистые клетки первой и второй групп выделяются наибольшими проекциями на продольных срезах, а срединные клетки – на поперечных сечениях листа. В то же время в листьях *Phragmites australis*

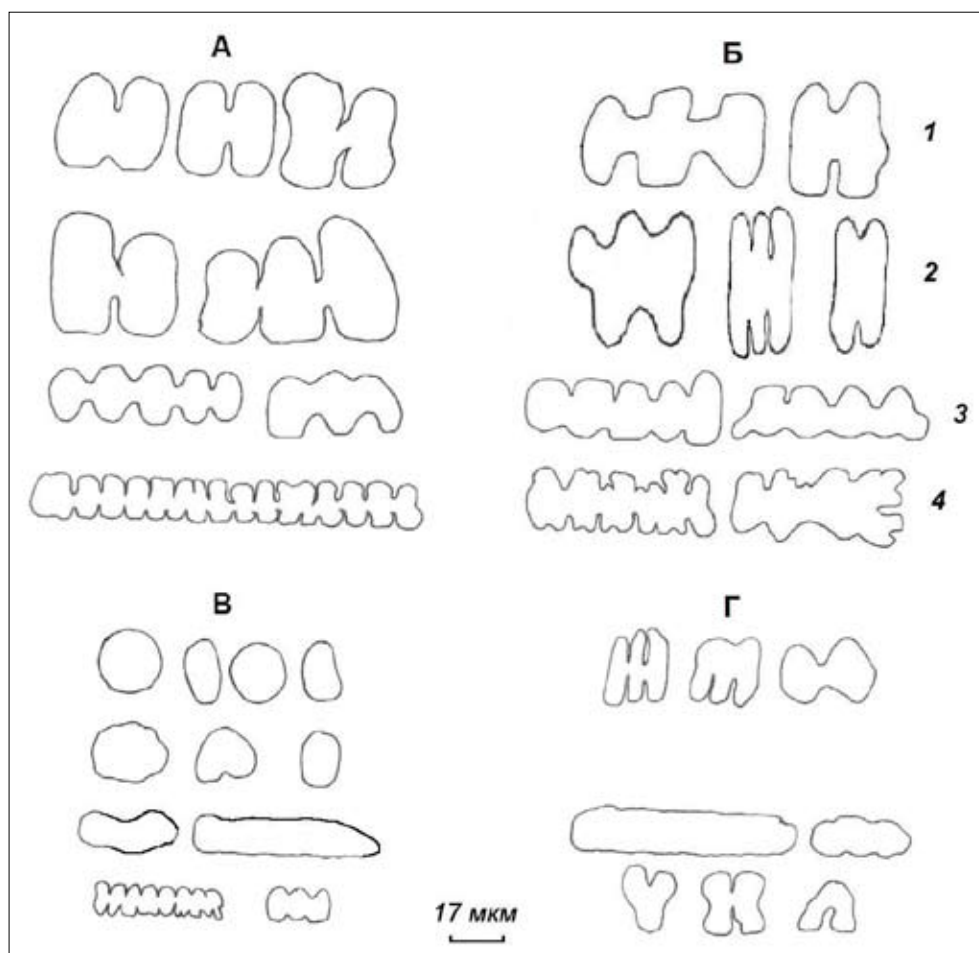


Рис. Основные проекции клеток в ассимиляционной ткани злаков, где: А – *Psathyrostachys juncea*; Б – *Bromopsis inermis*; В – *Puccinellia tenuissima*; Г – *Sorghum sudanense*. 1 – листовая пластинка; 2 – листовое влагалище; 3 – стебель; 4 – нижняя колосковая чешуя. У *Sorghum sudanense* в листьях и колосковых чешуях показаны формы клеток венцовой обкладки.

*lis* (Cav.) Trin. ex Steudel и отдельных представителей фестукоидных злаков (*Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Triticum aestivum* L., *Calamagrostis salina* Tzvelev и др.) отмечены клетки, имеющие сложные проекции в двух направлениях, то есть совмещающие дольчато-лопастные формы в поперечнике и ячеистые конфигурации на тангентальных срезах. В мезофилле листьев бамбуков широко представлены клетки с разветвленными проекциями в двух и даже трех направлениях, также сочетающие сложные лопастные контуры и ячеистые формы. Подобные клетки можно рассматривать как утолщенные срединные или как ячеистые со звеньями, имеющими сложные проекции.

Во влагалищной части листьев злаков сохраняются общие принципы строения ассимиляционной ткани, характерные для листовых пластинок при некотором усилении черт мезоморфности. У видов с листовыми пластинками, состоящими преимущественно из простых клеток, в листовом влагалище также представлены в основном клетки округлой или вытянутой формы, но часто со слабым присутствием ячеистых клеток второй группы. При наличии ячеистых клеток в листовых пластинках подобные клетки наблюдаются и в мезофилле листовых влагалищ. У одних и тех же видов широкое присутствие срединных клеток лопастных форм отмечается как в листовых пластинках, так и во влагалищах.

В ассимиляционной ткани стеблей и колосковых чешуй так же, как и в листьях, можно выделить простые и сложные формы клеток.

Хлоренхима открытых участков стебля злаков представляет совокупность удлиненных клеток, имеющих как преимущественно простые формы (*Alopecurus aequalis* Sobol., *Poa attenuata* Trin., *P. angustifolia* L., *Phleum phleoides* (L.) Karsten, *Puccinellia tenuissima* Litv. ex Krecz., *Trisetum sibiricum* Rupr.), так и ячеистые или слабоячеистые очертания (*Bromopsis inermis* (Leysser) Holub, *Hordeum sativum* L., *H. jubatum* L., *Festuca pratensis* Hudson, *Melica nutans* L., *Psathyrostachys juncea* (Fischer) Nevski, *Triticum aestivum*). У фестукоидно вида *Calamagrostis salina* и арундиноидного злака *Phragmites australis* хлорофиллоносная

паренхима протягивается редкими небольшими тяжами из вытянутых клеток, иногда со слабой волнистостью стенок. Ассимиляционная ткань стебля паникоидных злаков *Pennisetum americanum* (L.) Schumann и *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf. состоит в подавляющем большинстве из простых удлиненных клеток, иногда с небольшой извилистостью оболочек. С возрастанием слойности хлоренхимы у некоторых видов наряду с клетками первой и второй групп выделяется и группа срединных клеток (*Hordeum sativum*, *Festuca pratensis* Hudson).

В колосковых чешуях участки хлоренхимы сосредоточены в основном в области проводящих пучков, а также в виде тяжей протягиваются под наружной эпидермой. У всех исследованных видов в хлорофиллоносной паренхиме имеются более или менее выраженные мелкие ячеистые клетки, преимущественно второй группы (рис.). У *Poa sibirica* Roshev., *Phleum phleoides*, *Puccinellia tenuissima*, *Alopecurus aequalis* основная часть клеток представлена ячеисто-губчатыми, слабоячеистыми и губчатыми формами. Огромное разнообразие ячеистых клеток с плотно сомкнутыми, часто неравными секциями числом до 10–20 и более отмечалось в колосковых чешуях *Elytrigia repens*, *Psathyrostachys juncea*, *Secale cereale* L., *Triticum aestivum* и *Bromopsis inermis*. При этом здесь нередки формы со сложными проекциями в двух плоскостях, сочетающие лопастные очертания в поперечнике и ячеистые формы на парадермальных сечениях. Так, у *Bromopsis inermis* на поверхности секций наблюдаются многочисленные выросты в разных направлениях, что увеличивает поверхность клетки и создает очень сложные формы. Срединные клетки в колосковых чешуях выделяются редко, в основном у проводящих пучков, где ассимиляционная ткань более многослойна. В хлоренхиме колосковых чешуй паникоидного злака *Sorghum sudanense* не наблюдалось усложнения конфигураций ассимиляционных клеток по сравнению с листьями.

Таким образом, общие принципы строения мезофилла в листьях сохраняются и в других зеленых органах злаков, но часто с уменьшением слойности ассимиляционной ткани в стебле и колосковых чешуях снижается участие простых срединных клеток. В хлоренхиме злаков широко представлены сложные формы клеток, при этом от листьев к стеблям и колосковым чешуям усиливается роль ячеистых клеток, нередко имеющих лопастные выросты у отдельных секций.

## ЛИТЕРАТУРА

- Березина О.В., Корчагин Ю.Ю.** К методике оценки мезоструктуры листа видов рода *Triticum* (Poaceae) в связи с особенностями строения его хлорофиллоносных клеток // Бот. журн., 1987. – Т. 72, № 4. – С. 535–541.
- Зверева Г.К.** Особенности расположения клеток хлоренхимы в листовых пластинках злаков // Бот. журн., 2007. – Т. 92, № 7. – С. 997–1011.
- Зверева Г.К.** Пространственная организация мезофилла листовых пластинок фестукоидных злаков (Poaceae) и её экологическое значение // Бот. журн., 2009. – Т. 94, № 8. – С. 1204–1215.
- Зверева Г.К.** Анатомическое строение мезофилла листьев злаков (Poaceae). – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2011. – 201 с.
- Chonan N.** Studies on the photosynthetic tissues in the leaves of cereal crops. 1. The mesophyll structure of wheat leaves inserted at different level of shoot // Tohoku J. Agric. Res., 1965. – Vol. 16, № 1. – P. 1–12.
- Parker M.L., Ford M.A.** The structure of the mesophyll of flag leaves in three *Triticum* species // Ann. Bot., 1982. – Vol. 49, № 2. – P. 165–176.
- Possingham J.V., Saurer W.** Changes in chloroplast number per cell during leaf development in spinach // Planta, 1969. – Vol. 86, № 2. – P. 186–194.
- Sasahara T.** Influence of Genome on Leaf Anatomy of *Triticum* and *Aegilops* // Ann. Bot., 1982. – Vol. 50, № 4. – P. 491–497.
- Tuan H.C.** Studies on the leaf cells of wheat. I. Morphology of the mesophyll cells // Acta Bot. Sin., 1962. – Vol. 10, № 4. – P. 291–297.

## SUMMARY

The basic forms assimilatory cells and a chlorenchyma structure in leaf blades and sheaths, stems and glumes at wild-growing and cultural grasses is considered. It is shown, that in chlorenchyma grasses complex forms of cells are widely presented, thus from leaves to stems and glumes the role of the complex cellulate cells amplifies, quite often they have lobed protuberances at separate sections. The general principles of the mesophyll organization in leaves remain and in other green parts of grasses, but is frequent with reduction layers number of assimilative tissue in stems and glumes participation of simple median cells decreases.



УДК 581.9:911.52(571.151)

Д.В. Золотов

D.V. Zolotov

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ И ВЫСОТНО-ПОЯСНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ВЫСОКОГОРИЙ  
СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА ХРЕБТА ХОЛЗУН**

**DIFFERENTIAL SPECIES AND ALTITUDINAL ZONAL DIFFERENTIATION OF HIGHLANDS  
OF THE NORTHERN MACROSLOPE OF HOLZUN RIDGE**

В статье описывается высотно-поясная дифференциация позднеголоценовых моренных комплексов в верховьях р. Хайдун. Приводятся списки дифференциальных видов для верхних и нижних полос альпийского и субальпийского поясов.

В течение полевых сезонов 2009–2011 гг. была обследована высокогорная часть верховий р. Хайдун на северном макросклоне хр. Холзун. Исследования выполнялись комплексной экспедицией ИВЭП СО РАН по проекту 16.12. «Ледники как индикаторы опустынивания Центральной Азии» Программы президиума РАН. Наиболее детально были изучены троговые долины Хайдуна и его третьего от верховий левого притока (далее – притока), а также водораздельная поверхность их междуречья. Для этой территории нами выявлена структура высотной поясности на основе пространственной дифференциации ландшафтов и растительного покрова, показано соответствие высотных полос комплексам морен позднеголоценовых оледенений (Золотов и др., 2011; Галахов и др., 2011).

Общеизвестно, что структуры высотной поясности разных макросклонов одного хребтов в той или иной степени различается как в количественном, так иногда и в качественном отношении. Наши исследования показали, что и в пределах одного макросклона такие различия наблюдаются на топологическом уровне. Так, по комплексам позднеголоценовых морен в рассматриваемом районе высотные пояса и полосы спускаются на несколько десятков метров ниже, чем по склонам этих долин и водораздельным поверхностям. На наш взгляд, это объясняется как более поздней доступностью моренных поверхностей для формирования растительного покрова, так и специфическими их условиями, благоприятными для сохранения растительности вышележащих полос, прежде всего, тундровой: ледниковые и горно-долинные ветры, дренированность, малая мощность снегового покрова, отсутствие или незначительное количество мелкозема на поверхности и т. д. Наиболее ярко эти черты и закономерности проявились в долине притока в силу специфической северной ориентации трога, узости днища и значительной крутизны склонов. Здесь нами выделены верхние и нижние высотные полосы альпийского и субальпийского поясов. Помимо структуры растительного покрова, эти высотные полосы четко отличаются дифференциальными видами, входящими в состав их парциальных флор и индицирующими биологически значимые различия совокупностей их природных условий.

Высотно-поясная приуроченность приводимых дифференциальных видов в Сибири и на их ареале проанализирована с учетом данных Флор Сибири (1987–2003) и СССР (1934–1964). Очевидно, что в пределах всего ареала или его сибирской части амплитуда высотно-поясного распределения вида будет, как правило, шире, чем в конкретном районе исследований, а тем более в специфичных условиях моренных комплексов, поскольку общая амплитуда складывается из суммы местных амплитуд. Последние в свою очередь определяются локальными условиями не только экотопа, но и биотопа, которые могут не позволять рассматриваемому виду подниматься в вышележащую полосу или спускаться в нижележащую. Поэтому при индикационных исследованиях в каждом районе приходится выявлять свои списки дифференциальных видов, а перенесение этих списков на другие районы, даже смежные, без корректировки не представляется возможным. Приведем краткую характеристику выделенных высотных полос и списки дифференциальных видов маркирующих их границы на днище троговой долины притока, начиная от современного ледника.

Выше альпийского пояса расположен нивальный пояс, но в настоящее время вершины хр. Холзун не достигают снеговой линии, поэтому лишены высших сосудистых растений здесь только поверхности ледников, перелетовывающих снежников, отвесных скал и стенок цирков, осыпей. В целом альпийский пояс в верховье притока соответствует комплексу ступенчатого цирка со следами осцилляций ледников стадии Фернау.

В верхней альпийской полосе (описания: 2184–2101 м) доминируют петрофитные группировки, кустарничковые (дриадовые, реже ивковые, черничные и брусничные) и травяные (осоковые) тундры, местами нивальные луга. Нижнюю ее границу не пересекают виды горных тундр и альпийских лугов, которые в горах Сибири приурочены исключительно к альпийскому поясу (*Callianthemum sajanense* (Regel) Witas., *Eritrichium villosum* (Ledeb.) Bunge, *Potentilla nivea* L., *Saxifraga terecensis* Bunge, *Taraxacum glabrum* DC.), а также по специфичным экотопам иногда спускающиеся в субальпийский (*Huperzia appressa* (Desv.) A. et D. Löve), верхнюю полосу лесного (*Cardamine bellidifolia* L., *Salix vestita* Pursh, *Saxifraga sibirica* L., *Veronica densiflora* Ledeb.) или даже степного (*Thymus altaicus* Klok. et Shost.) поясов.

В нижней альпийской полосе (описания: 2090–2054 м) также обычны кустарничковые тундры, но более значительно участие альпийских нивальных и прирусловых лугов, появляются фрагменты арчевых стлаников и моховых ерников. Верхнюю границу нижней альпийской полосы маркируют виды лесного и субальпийского поясов (*Abies sibirica* Ledeb. – стланик, *Alchemilla krylovii* Juz., *Poa sibirica* Roshev., *Pyrola rotundifolia* L., *Seseli condensatum* (L.) Reichenb. fil.), преимущественно субальпийские (*Sanguisorba alpina* Bunge, *Swertia obtusa* Ledeb.), преимущественно лесные (*Atragene speciosa* Weinm., *Moehringia umbrosa* (Bunge) Fenzl), а также виды, поднимающиеся в альпийский пояс из субальпийского и опускающиеся в лесной (*Allium schoenoprasum* L., *Betula rotundifolia* Spach, *Geranium krylovii* Tzvel., *Solidago gebleri* Juz.). Нижнюю границу альпийского пояса очерчивают виды, строго приуроченные в Сибири к альпийскому поясу (*Cimicifuga grandiflora* (Laxm.) Zuev, *Draba subamplexicaulis* C.A. Mey., *Paracolpodium altaicum* (Trin.) Tzvel., *Ranunculus altaicus* Laxm., *Tephrosia turczaninowii* (DC.) Holub, *Thalictrum alpinum* L.), проникающие в субальпийский пояс (*Hierochloa alpina* (Sw.) Roem. et Schult., *Saussurea schanginiana* (Wydł.) Fisch. ex Herd.) и иногда – верхнюю полосу лесного пояса (*Salix rectijulis* Ledeb. ex Trautv.).

Верхняя полоса (описания: 1998–1844 м) субальпийского пояса охватывает комплекс морен поздней фазы Исторической стадии. Здесь преобладают моховые ерники и моховые, местами дриадовые тундры. Появляются стланиковая форма кедра, который в нижней части полосы приобретает юбочную форму и иногда прямостоячего дерева. Верхнюю границу полосы маркируют виды лесного и субальпийского поясов (*Angelica decurrens* (Ledeb.) B. Fedtsch., *Caltha palustris* L., *Erythronium sibiricum* (Fisch. et Mey.) Kryl., *Galium densiflorum* Ledeb., *Lonicera altaica* Pall., *Myosotis scorpioides* L., *Pedicularis incarnata* L., *Pinus sibirica* Du Tour), преимущественно лесные (*Aegopodium alpestre* Ledeb., *Bistorta major* S.F. Gray), преимущественно субальпийские (*Alchemilla dasyclada* Juz., *Carex orbicularis* Boott subsp. *altaica* (Gorodk.) Egor.), а также виды субальпийского пояса, проникающие в нижнюю альпийскую и верхнюю лесную (*Carex brunnescens* (Pers.) Poir., *Hedysarum theinum* Krasnob., *Stemmacantha carthamoides* (Wild.) M. Dittrich) полосы. Следует отметить также, что *Larix sibirica* Ledeb. как дерево формируется в нижней части верхней субальпийской полосы. В верхней альпийской полосе на курумниках и моренах встречаются ее молодые неплодоносящие экземпляры, которые, однако, не выживают, так как лиственница не способна образовывать стланиковую форму подобно пихте и кедру, а только юбочную.

Нижнюю границу верхней субальпийской полосы очерчивают преимущественно альпийские (*Alopecurus turczaninowii* Nikiforova, *Claytonia joanneana* Roem. et Schult., *Crepis chrysantha* (Ledeb.) Turcz., *Deschampsia koelerioides* Regel, *Draba fladnizensis* Wulf., *Festuca borissii* Reverd., *Gastrolychnis apetala* (L.) Tolm. et Kozhancikov, *Luzula spicata* (L.) DC., *Oxytropis alpina* Bunge, *Pedicularis lasiostachys* Bunge, *P. oederi* Vahl, *Phleum alpinum* L., *Poa alpigena* (Blytt.) Lindm., *Primula nivalis* Pall., *Sibbaldia procumbens* L.), альпийско-субальпийские виды (*Erigeron flaccidus* (Bunge) Botsch., *Lagotis integrifolia* (Willd.) Schischk., *Oxytropis altaica* (Pall.) Pers., *Rhodiola algida* (Ledeb.) Fisch. et C.A. Mey., *Rh. quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey.), а также высокогорные виды, в различной степени проникающие в лесной (*Allium amphibolum* Ledeb., *Carex rupestris* All., *Cerastium pusillum* Ser., *Dichodon cerastoides* (L.) Reichenb., *Lloydia serotina* (L.) Reichenb., *Minuartia biflora* (L.) Schinz et Thell., *Salix glauca* L., *Valeriana capitata* Pall. ex Link) или даже степной (*Dryas oxyodonta* Juz., *Minuartia verna* (L.) Hiern, *Papaver pseudocanescens* M. Pop., *Patrinia sibirica* (L.) Juss.) пояса.

Нижняя субальпийская полоса (описания: 1885–1742 м) соответствует комплексу морен средней фазы Исторической стадии. Здесь преобладают лиственнично-кедровые, кедрово-лиственничные ерниковые травяно-моховые, высокотравные редколесья и редкостойные леса, высокотравье и ерники. Верхнюю границу нижней субальпийской полосы не переходят виды лесного и ниже расположенных поясов (*Alchemilla rigescens* Juz., *Avenula pubescens* (Huds.) Pilg., *Chamerion angustifolium* (L.) Holub, *Cruciata krylovii* (Iljin) Pobed., *Lamium album* L., *Salix rosmarinifolia* L.), изредка проникающие в субальпийский

пояс (*Crepis lyrata* (L.) Froel., *Geum rivale* L., *Pleurospermum uralense* Hoffm.), довольно часто отмечаемые в субальпийском поясе (*Adoxa moschatellina* L., *Alchemilla altaica* Juz., *Allium ledebourianum* Schult. et Schult. f., *Geranium albiflorum* Ledeb., *Juncus filiformis* L., *Phlomis alpina* Pall., *Ribes atropurpureum* C.A. Mey., *Veratrum lobelianum* Bernh.), а также виды, способные в различной степени подниматься и в альпийский пояс по специфичным экотопам (*Aconitum anthoroideum* DC., *Cerastium pauciflorum* Stev. ex Ser., *Dianthus superbis* L., *Hieracium korshinskyi* Zahn, *Parnassia palustris* L., *Salix hastata* L., *Senecio nemorensis* L., *Thesium repens* Ledeb.). Нижняя граница субальпийского пояса традиционного определяется сомкнутыми лесами и выпадением целого ряда высокогорных видов из состава сообществ.

Следует отметить, что далеко не все виды по разным причинам могут служить дифференциальными. Так, например, согласно «Флоре Сибири» (Никифорова, 1990) *Anthoxanthum alpinum* A. et D. Löve встречается «на субальпийских и альпийских лугах, около снежников на высоте до 2400 м», *A. odoratum* L. – «на приречных песках и галечниках, в лесах горного пояса». Таким образом, следовало бы ожидать присутствие на нашей территории именно *A. alpinum*. Эти виды или подвиды (*A. odoratum* subsp. *odoratum*, *A. odoratum* subsp. *alpinum* (A. et D. Löve) B. Jones et Meld.) различаются опушением: *A. alpinum* определяется голыми или с единичными отстоящими волосками или удлинненными шипиками ножками колосков, а также голыми листьями, тогда как второй более-менее опушенными теми и другими (Цвелёв, 1976; Никифорова, 1990). Собранный нами гербарный материал обнаружил значительное варьирование опушения. Преимущественно в верхних высотных полосах встречаются экземпляры голыми или очень слабоопушенными ножками колосков, соответствующие *A. alpinum*, здесь доминирует этот подвид, а единичные волоски на ножках колосков встречаются, прежде всего, на нижних колосках соцветия. Тем не менее встречаются как экземпляры с голыми веточками, так и довольно густо опушенными.

По мере движения вниз по высотной катене опушение усиливается также, в первую очередь, у нижних в соцветии колосков. При этом верхние колоски характеризуются голыми ножками и составляют большинство в соцветии. Такая же ситуация касается и опушения листьев, рассеянное опушение встречается и у экземпляров с совершенно голыми ножками колосков. Не наблюдается очень значительно опушенных особей, что не позволяет выделить номинальный подвид, а также четко разделить имеющийся материал. Следует также отметить, что по притоку опушенные экземпляры поднимается до верхней половины альпийского пояса, где встречаются в тундрах. Такое варьирование опушения вынуждает нас понимать *Anthoxanthum odoratum* s. l., включая в него *A. alpinum*. А эта пара видов не может выступать на нашей территории в качестве дифференциальных.

## ЛИТЕРАТУРА

**Галахов В.П., Черных Д.В., Золотов Д.В., Бирюков Р.Ю.** Позднеголоценовая гляциальная история долины р. Хайдун (хр. Холзун, Алтай) // Рельеф и экзогенные процессы гор / Мат. Всеросс. науч. конф. с междунар. участием, посвященной 100-летию со дня рождения докт. геогр. наук, проф. Л.Н. Ивановского (Иркутск, 25–28 октября 2011 г.). – Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2011. – Т. 2. – С. 6–9.

**Золотов Д.В., Черных Д.В., Галахов В.П., Бирюков Р.Ю.** Стадии и механизмы формирования растительного покрова позднеголоценовых морен северного макросклона хребта Холзун (Алтай) // Каразінські природознавчі студії / Мат. міжнар. наук. конф. 1–4 лютого 2011 р., Харків. – Х.: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2011. – С. 104–107.

**Никифорова О.Д.** *Anthoxanthum* L. – Пахучеколосник // Флора Сибири. Роасеae (Gramineae). – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – Т. 2. – С. 121–122.

**Флора Сибири.** – Новосибирск: Наука, 1987–2003. – Т. 1–14.

**Флора СССР.** – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934–1964. – Т. 1–30.

**Цвелёв Н.Н.** Злаки СССР. – Л.: Наука, 1976. – 353–355 с.

## SUMMARY

The paper deals with the description of altitudinal zonal differentiation of late holocene moraine complexes in the Haidun river upper reaches. Lists of differential species for upper and lower strips of alpine and subalpine belts are given.

УДК 582.71:581.48

Н.С. Иванова  
Т.А. Михайлова

N.S. Ivanova  
T.A. Mikhailova

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИНТРОДУКЦИИ *POTENTILLA TOLLII*  
В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ СВФУ

SOME QUESTIONS OF THE INTRODUCTION OF *POTENTILLA TOLLII*  
IN BOTANICAL GARDEN NEFU

На размеры семян эндемика Якутии *Potentilla tollii* значительное влияние оказывают погодные условия. Оптимальным для реализации наилучших показателей семян вида является сочетание умеренно высоких температур и неравномерного распределения осадков. Опыт по сохранению жизнеспособности семян показал, что всхожесть сохраняется в течение 2-х лет хранения в лабораторных условиях. При хранении более установленного срока прорастания семян не зафиксировано.

*Potentilla tollii* Trautv. – лапчатка Толля (сем. Rosaceae Juss.) представляет большой научный интерес как эндемичное реликтовое растение, внесен в «Красную книгу Российской Федерации» (2008), в список «Редкие и исчезающие растения Сибири» (1980) и «Красную книгу Республики Саха (Якутия)» (2000). Распространен по руслу р. Яна, ее притокам в горных разнотравно-типчаковых степях, на щебнистых крутых склонах и скалах, обычно в пределах лесного пояса. Главным лимитирующим фактором распространения является выпас скота.

*Potentilla tollii* – многолетнее травянистое растение до 25 см высотой с прямостоячими или приподнимающимися стеблями, покрыто волосками и мелкими короткостебельчатыми железками. Прикорневые листья тройчатые, стеблевые пятипальчатые. Листочки гребенчато рассечены с каждой стороны на сегменты. Цветки до 20 мм в диаметре, собраны в соцветия по 3–7 шт., чашечка вдвое короче венчика. Семена овальные, светло-желтые, мелкие.

В ботаническом саду Северо-Восточного федерального университета (СВФУ) выращивается с 1997 г. в коллекции редких и исчезающих растений. В условиях культуры вид ежегодно проходит все фазы развития, в отдельные годы наблюдается обильный устойчивый самосев. Устойчив к действию болезней и вредителей.

С целью изучения адаптаций вида к условиям культивирования были изучены морфометрические показатели семян 2006–2009 гг. репродукции (табл.). В результате анализа проведенных исследования было выявлено, что существенное влияние на размеры семян оказывают погодные условия.

Меньшие размеры семян зафиксированы в 2007 г., который характеризуется равномерным распределением осадков в течение вегетационного периода, что не соответствует ксерофитной природе вида. 2006 и 2009 гг. можно считать типичными для региона, тем не менее, большие размеры отмечены в 2006 г., что связано с засухой в период завязывания и созревания семян. Жаркое и засушливое начало лета 2008 г. способствовало формированию семян со средними показателями.

По предварительным данным, оптимальным для реализации наилучших показателей семян *P. tollii* является сочетание умеренно высоких температур и неравномерного распределения осадков (влажная первая половина вегетации для реализации ростовых потенциалов вида и засушливая вторая половина для формирования лучших показателей семян), что было зафиксировано в 2006 г.

Таблица

Морфометрические показатели семян *Potentilla tollii*

Год сбора семян	Длина, мм		Ширина, мм		Толщина, мм	
	M±m	V, %	M±m	V, %	M±m	V, %
2006	1,35±0,12	8,67	0,88±0,10	11,51	0,44±0,09	21,79
2007	1,29±0,09	7,46	0,87±0,09	10,96	0,40±0,06	16,59
2008	1,32±0,02	8,89	0,82±0,02	13,21	0,49±0,01	10,20
2009	1,32±0,12	8,99	0,82±0,11	13,21	0,46±0,10	23,33
Сред.	1,32		0,85		0,44	

Опыт по сохранению жизнеспособности семян показал, что всхожесть сохраняется в течение 2-х лет хранения в лабораторных условиях. При хранении более установленного срока прорастания семян не зафиксировано. Всхожесть семян 2009 г. репродукции в 2012 г. составила 41,5 %, энергия прорастания – 39,5 %.

Предварительные результаты интродукционных возможностей *P. tollii* позволяют оптимистично оценить возможность сохранения вида *ex situ*. Необходимо дальнейшее, более детальное изучение биологических особенностей вида.

Работа выполнена в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», проект № 14.740.11.0636.

#### ЛИТЕРАТУРА

Красная книга Республики Саха (Якутия). – Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Якутск: Сахаполиграфиздат, 2000. – 256 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

Редкие и исчезающие растения Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – 224 с.

#### SUMMARY

The size of seeds of Yakutian endemic *Potentilla tollii* is strongly influenced by weather conditions. A combination of moderately high temperatures and uneven distribution of precipitations is optimal in this respect. Seeds stay viable for 2 years of storage in the laboratory; no germination was fixed when storing period has been prolonged.

УДК 581.95843(282.255)(575.2)(04)

Н.А. Иманбердиева

N.A. Imanberdieva

СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ УРОЧИЩА ТАШ-РАБАТ  
АТ-БАШИНСКОЙ ДОЛИНЫ ВНУТРЕННЕГО ТЯНЬ-ШАНЯ

PRESENT EVALUATION OF VEGETATION BOUNDARY TASH-RABAT  
AT-BASHY VALLEY INTERNAL TIEN SHAN

В данной статье рассмотрено состояние растительного покрова урочища Таш-Рабат, проведен анализ флоры, структуры и продуктивности.

Ат-Башинская впадина вытянута на 130 км, при максимальной ширине 25 км. Долина Ат-Баши находится в восточной части устья реки Ат-Баши, к которому выпадают притоки: с северной стороны – реки Ача, Чон-Ача, Боронды и самый большой приток р. Каманды. Каманды делится на два притока: Чон-Каманды и Кичи-Каманды; с южной стороны – реки Ача-Каинды, Орто-Каинды, Баш-Каинды, Жол-Богошту, Талды-Суу, Ири-Суу, Дулой-Булак, Сары-Тал и Аки-Булак; с западной стороны через долину Ат-Баши протекает река Кара-Коюн, куда с южной стороны выпадают притоки рек: Кенбил, Ичке, Таш-Рабат. Реки Кара-Коюн и Ат-Баши сливаются около холма Чеч-Добе и направляются в сторону Ат-Башинского ГЭС, дальше выпадают в реку Нарын, образуя начало реки Сыр-Дарья.

В устьях рек, особенно в восточной стороне, находятся леса, где произрастают тополя (бака-терек), высотой около 20–30 см, ива (тал), облепиха (джерганак), шиповник, барбарис и др. В верховьях рек Баш-Каинды, Ача-Каинды, Орто-Каинды произрастают карликовые местные березы высотой около 6–7 м, с светло-пурпурно-красно-бежевыми корами. Береза в переводе на кыргызский язык – кайын, от этого произошло название местностей. Березы встречаются только в этих местах, на высоте 2400–2600 м над ур. м.

Ат-Башинская долина окружена горами. С южной стороны – Ат-Башинский хребет, самая высокая вершина которого Жел-Тегирмен, высотой 4500–5000 м над ур. м. На склонах Ат-Башинского хребта растут еловые леса. Здесь же произрастают рябина, ива. В подножьях еловых лесов встречаются смородина, барбарис, шиповник, боярышник и др. Очень богаты еловые леса и травянистыми растениями (золотой корень, ревень, земляника, колокольчики), которые издают ароматный запах, особенно летом. За еловыми лесами произрастают можжевеловые леса, еще выше идут альпийские луга, где доминантом является альпийский лук (кобургон).

С северной стороны долина Ат-Баши окружена горами: Кара-Тоо, Кошой-Тоо, Ала-Мышик, Борколдой. Поскольку это сторона является солнечной, то растительность скудная, выпадает очень мало осадков.

В ущелье Кара-Каюн, на высоте 3300–3500 м над ур. м., недалеко от границы Кыргызстана и Китая, на Великом шелковом пути расположена историко-культурная зона, которая включает в себя древнейший памятник среднеазиатского зодчества – Таш-Рабат, построенный примерно в XIII–XV вв. до н. э. Таш-Рабат был постоянным двором для купцов и путешественников на древнем Шелковом пути, пролегавшем из Центральной Азии в Китай (рис. 1).

Урочище Таш-Рабат – прекрасное место для выпаса скота. Здесь круглый год содержатся все виды скота, включая яков. Характерные черты растительного покрова дерновинно-злаковых и разнотравно-дерновинно-злаковых степей урочища Таш-Рабат Ат-Башинской долины: безлесье, низкая видовая насыщенность, отсутствие частных красочных аспектов разнотравья, свойственных равнинным степям России, идентичных степям Тяньшаня и Алая Кыргызстана (Иманбердиева, Лебедева, 2009).

Разнотравно-злаковые степи располагаются здесь по склонам гор северных экспозиций, на высоте 3300–3500 м над ур. м. В сложении травостоя участвуют мелкодерновинные злаки (*Festuca kryloviana*, *F. valesiaca*, *Stipa capillata*, *Koeleria cristata* и др.) и степное разнотравье (*Oxytropis globiflora*, *Scutellaria oligodonta*, *Ranunculus alberti*, *Primula algina* и др.).

При экологическом анализе флоры преобладают мезофиты, мезоксерофиты. В таблицах 1 и 2 приведены наиболее значимые семейства и роды флоры.

Более значимые по количеству видов формации семейства: *Poaceae*, *Asteraceae* и 3 семейства по три вида, 6 семейств содержат по одному виду.



Рис. 1. Каменное сооружение Таш-Рабат.

Более значимые по числу видов роды: *Festuca*, *Poa*, *Carex*. Пять родов имеют по 2 вида. Наличие полиморфных родов – *Allium*, *Artemisia* – свидетельство аридности климата.

Состав травостоя степей обусловлен степенью пастбищной нагрузки и погодными особенностями года.

Аспект травостоя описываемого урочища целиком зависит от злаков. Если происходит цветение других видов, то оно малозаметно и особо не изменяет окраску травостоя. Но в июне можно увидеть желтые вкрапления троллиусов (*Trollius altaicus*), в июле зацветают эдельвейсы (*Leontopodium fedtschenkoanum*).

Так же как и аспекты, ярусность в течение вегетационного сезона мало подвергается изменению. Ярусность травостоя в основном зависит от количества осадков в весенне-летний период и подразделяется на два яруса. 1-й ярус образуют генеративные побеги растений: *Phlomidoides oreophila*, *Artemisia tianschanica*, *Stipa capillata*, *Festuca kryloviana*, *F. valesiaca* и др., высота этих побегов колеблется от 10 до 20–30 см; 2-й – вегетативные побеги – от 5–7 до 10 см. Наилучшее развитие ярусности наблюдается в июле. Впоследствии (с августа) ярусность изменяется за счет отмирания генеративных побегов растений, в основном она сохраняется почти до самого выпадения снега. В летнюю жару, если осадки маловероятны, растительность высыхает, осенние обильные дожди слабо влияют на оживление растительности – позеленение от них бывает едва заметным.

Фитоценотическую роль компонентов в составе травостоя характеризуют данные продуктивности надземной фитомассы и мортмассы (табл. 3).

Учет продуктивности проводился в период раннего развития травостоя, в июне. Хозяйственный запас фитомассы (укос у поверхности почвы) составлял 70–90% от биологического запаса. В урожае степей основную массу составляют злаки, их участие в травостое было равно около 22 ц/га вегетативные побеги и 13 ц/га – генеративные побеги. Общий вес злаков составил 33 ц/га. При бессистемном выпасе в наших исследованиях (2011 г.) вес зеленой массы вегетативных побегов в воздушно-сухом состоянии

Таблица 1

Более значимые семейства флоры формации кобрезии волосовидной

Семейства	Количество		% от общего состава видов флоры
	родов	видов	
Poaceae	5	9	22,0
Asteraceae	6	8	19,5
Superaceae	2	5	12,2
Gentianaceae	3	3	7,3
Ranunculaceae	3	3	7,3
Fabaceae	2	3	7,3
Итого на 6 семейств	21	31	75,6
Всего	30	41	100

Таблица 2

Более значимые рода флоры формации кобрезии волосовидной

Род	Количество видов	% от общего состава флоры
<i>Festuca</i>	3	7,3
<i>Poa</i>	3	7,3
<i>Carex</i>	3	7,3
<i>Allium</i>	2	4,9
<i>Artemisia</i>	2	4,9
<i>Leontopodium</i>	2	4,9
<i>Kobresia</i>	2	4,9
<i>Oxytropis</i>	2	4,9
Итого на 8 родов	19	46,3
Всего	41	100

составил 56,8 ц/га, генеративные побеги – 40,8 ц/га. Мортмасса составила 8,1 ц/га. Общий биологический запас был равен 105,7 ц/га.

Оценка урожая данного урочища по количеству поедаемых и непоедаемых трав показывает, что подобные пастбища могут использоваться скотом почти полностью.

Таблица 3

Продуктивность надземной фитомассы агроботанических групп растений на 1м<sup>2</sup> (возд.-сух. вес, ц/га)

Агроботанические группы	Побеги	
	вегетативные	генеративные
<i>Artemisia tianschanica</i>	10,3	6,4
Злаки:	22,3	13,0
в т.ч. <i>Festuca valesiaca</i>	6,7	4,4
<i>Stipa capillata</i>	6,9	4,8
<i>Koeleria cristata</i>	6,7	3,8
<i>Carex turkestanica</i>	2,7	06,2
Бобовые	8,2	5,6
Разнотравье	13,3	9,6
Всего	56,8	40,8
Мортмасса	8,1	
Итого	105,7	

#### ЛИТЕРАТУРА

**Иманбердиева Н.А., Лебедева Л.П.** Степи урочища Сарыгоо Атбашинской долины Внутреннего Тянь-Шаня (состав, структура, продуктивность, трансформация, восстановление, охрана). – Бишкек, 2009. – 144 с.

#### SUMMARY

This article discusses the state of vegetation tracts Tash-Rabat, the analysis of the flora, structure and productivity.



УДК 582.542.58.845

М.Ю. Ишмуратова

M.Yu. Ishmuratova

## АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ ПОЛЫНИ ОСЕННЕЙ

### ANATOMICAL INVESTIGATION OF AERIAL PARTS OF *ARTEMISIA SEROTINA*

Проведено изучение анатомического строения цветка и листа полыни осенней. Выявлено наличие 2 типов секреторных структур (эфирно-масличные железки, схизогенные вместилища) и Т-образных трихом. Данные структуры могут служить диагностическими признаками сырья полыни осенней.

Полынь осенняя является перспективным лекарственным и эфирно-масличным растением, индивидуальными компонентами которого обладают фунгицидной, антипротозойной и противоопухолевой активностью (Растительные ..., 1993).

В качестве одного из этапов комплексного изучения полыни осенней нами проведено анатомическое исследование надземных органов данного вида.

**Материалы и методы.** Заготовку сырья полыни осенней проводили в 3 декаде августа 2010 года в пустыне Бетпакдала в период начала цветения. Для анатомического исследования отбирали листья и цветочные корзинки. Воздушно-сухое сырье размачивали в горячей воде и размягчали в смеси глицерин-спирт-вода дистиллированная в соотношении 1:1:1 (Долгова, Ладыгина, 1977; Прозина, 1960), затем кипятили в 5%-ном водном растворе гидроксида калия. Изготавливали поверхностные препараты и срезы вручную. При описании анатомического строения использовали традиционную терминологию (Вехов и др., 1980; Ханина и др., 1999).

**Внешний вид.** Полынь осенняя (*Artemisia serotina* Bunge, Asteraceae) – многолетнее травянистое растение (Флора Казахстана, 1966). Стебли немногочисленные, прямостоячие или при основании слегка восходящие. Нижние стеблевые листья длинночерешковые, в очертании продолговатые или широкояйцевидные, средние и верхние стеблевые листья сидячие. Соцветие – метелка с длинным (до 15 см) боковыми веточками, на которых колосовидно расположены цветочные корзинки. Корзинки яйцевидные, до 33 длиной, сидячие или на коротких ножках. Листочки обертки сероватые, густо паутинистые. Цветки обоеполые, немногочисленные.

Вид произрастает в пустынной зоне на засоленных и песчаных почвах, речных террасах, в сухих саях, около дорог. Встречается в южной части центрально-казахстанского мелкосопочника, пустыне Бетпакдала, Мойынкумы, Кызылкумы, Балхаш-Алакульской впадине, Туркестане, в предгорьях Джурганского, Заилийского, Киргизского Алатау, в Чу-Илийских горах, Западном Тянь-Шане.

**Микроскопия.** При микроскопическом анализе вегетативных и генеративных органов выявлено следующее: обоеполый цветок узкоколокольчатый, пятизубчатый (рис. 1А). Эфирно-масличные железки встречаются по всей поверхности венчика, но преимущественно сосредоточены в верхней его части. В нижней части отмечены темноокрашенные вместилища с эфирным маслом схизогенного происхождения.

Эфирно-масличные железки крупные, овальной формы, приподнимающиеся над поверхностью (рис. 2Б), состоят из 4–5 слоев клеток, расположенных в 2 ряда.

Листья изолатерального строения. Клетки верхнего и нижнего эпидермиса (рис. 2) изодиаметрической формы, на нижней стороне извилистостенные. Устьица расположены на обеих сторонах листа, количество их на нижней стороне больше (амфистоматический тип). Устьица аномоцитного типа. Поверхность густо опушена многоклеточными Т-образными трихомами, состоящими из двуклеточной ножки и двух длинных, расходящихся в сторону горизонтально терминальных клеток. На обеих сторонах встречаются многочисленные эфирно-масличные железки овальной формы. Основные клетки эпидермиса толстостенные, покрыты слоем кутикулы.

На поперечном срезе (рис. 3) под однорядным слоем клеток эпидермиса просматривается многорядная палисадная ткань. По главной жилке листа проходит проводящий пучок (ксилема сверху, флоэма снизу), коллатеральный, открытого типа (имеются живые клетки камбия). Мезофилл не дифференцирован на столбчатую и губчатую ткани, что характерно для пустынных видов (Бутник и др., 1991). В дольках листьев по бокам выявлены небольшие по диаметру схизогенные вместилища.

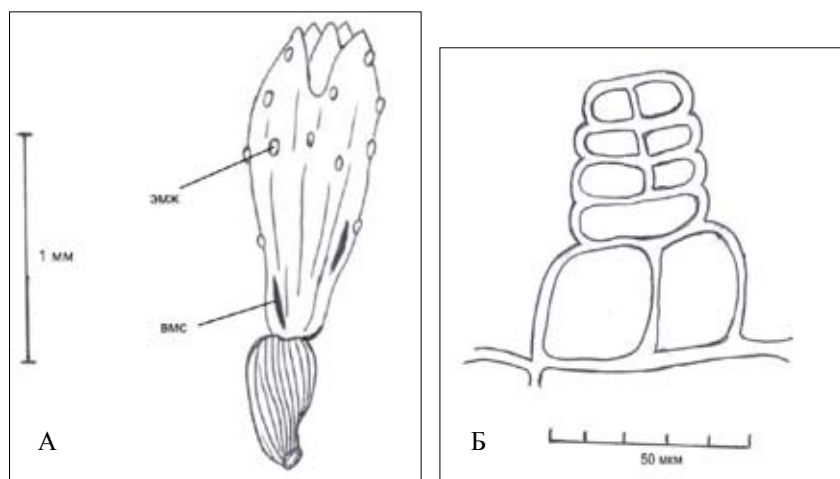


Рис. 1. Внешний вид обоеполого цветка (А) и эфирно-масличной железы (Б) *Artemisia serotina*, где: эмж – эфирно-масличные железы, вмс – схизогенные вместилища.

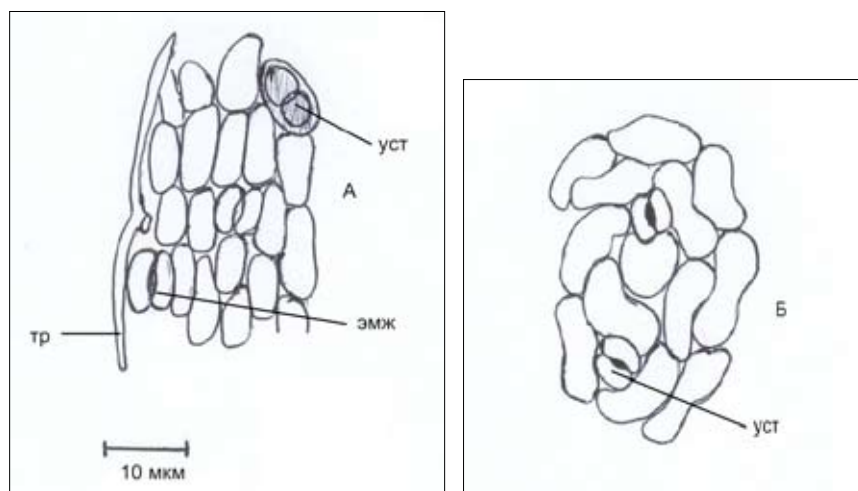


Рис. 2. Строение верхнего (А) и нижнего (Б) эпидермиса листа *Artemisia serotina*, где: тр. – Т-образный волосок, уст – устьице, эмж – эфирно-масличная железа.

**Заключение.** Таким образом, исследовано анатомическое строение цветка и листа полыни осенней. Выявлено, что лист имеет изолатеральное строение, клетки верхнего эпидермиса изодиаметрические, слегка продолговатые, нижнего – извилистые. Выявлено наличие 2 типов секреторных структур, в которых локализуется эфирное масло: эфирно-масличные железы и схизогенные вместилища; отмечено наличие Т-образных трихом. Вышеуказанные признаки могут служить в качестве диагностических при определении измельченного сырья полыни осенней.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бутник А.А., Нигманова Р.Н., Пайзиева С.А., Сагадов Д.К. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии. – Ташкент, 1991. – Т. 1. – 148 с.
- Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. Практикум по анатомии и морфологии высших растений. – М., 1980. – 560 с.
- Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. – М., 1977. – 255 с.
- Лотова Л.И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений. – М., 2007. – 512 с.
- Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. – М., 1960. – 206 с.
- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство Asterales (Compositae). – СПб., 1993. – 352 с.
- Флора Казахстана. Т. 9. – Алма-Ата, 1966. – 640 с.
- Ханина М.А., Серых Е.А., Амельченко В.П. Атлас анатомических признаков полыней. – Томск, 1999. – 55 с.

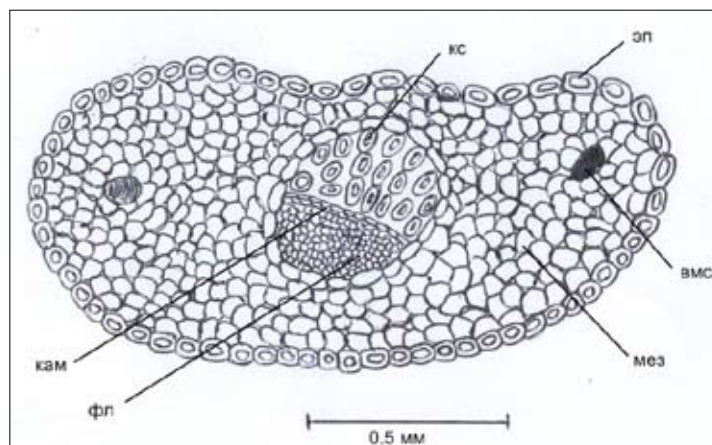


Рис. 3. Поперечный срез листа *Artemisia serotina*, где: эп – эпидермис, вмс – схизогенные вместилища, мез – мезофилл, кмс – ксилема, фл – флоэма, кам – камбий.

### SUMMARY

The study of anatomical construction of the flower and leaf of *Artemisia serotina* was organized. Two types of secretive structures (essential oil glandules, schizogenesis receptacle) and T-imaged trichomes were revealed. These structures can serve as the diagnostic signs of raw material of *Artemisia serotina*.

УДК 581.9

**С.Г. Казановский**  
**А.В. Верховина**  
**Д.А. Кривенко**  
**Е.С. Преловская**  
**А.С. Гаченко**  
**Г.М. Ружников**  
**Р.К. Федоров**

**S.G. Kazanovsky**  
**A.V. Verkhozina**  
**D.A. Krivenko**  
**E.S. Prelovskaya**  
**A.S. Gachenko**  
**G.M. Ruginov**  
**R.K. Fedorov**

**БАЗА ДАННЫХ «ГЕРБАРИЙ СИБИРСКОГО ИНСТИТУТА ФИЗИОЛОГИИ И  
БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ СО РАН (IRK)»**

**DATA BASE «HERBARIUM OF SIBERIAN INSTITUTE OF PLANT PHYSIOLOGY AND  
BIOCHEMISTRY OF SB RAS»**

Дана характеристика Гербария Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН, включающего отделы: сосудистые растения (более 42000 листов, около 2700 видов) и мохообразные (около 70 образцов, более 1600 видов). Создана база данных, которая постоянно пополняется, в настоящее время в ней около 26300 записей. В скором времени созданная база данных будет интегрирована в Геопортал по биоразнообразию Байкальской природной территории.

Историю современной гербарной коллекции сосудистых растений СИФИБР СО РАН следует начать с 1977 г. До этого времени в институте существовала лаборатория флоры и растительных ресурсов и при ней был создан Гербарий им. М.Г. Попова. В свое время на базе этого гербария была создана двухтомная «Флора Центральной Сибири» (1979), до сих пор являющаяся непревзойденным определителем и справочником по сосудистым растениям данного региона. Эта лаборатория и гербарий были переведены в Новосибирск, в Центральный сибирский ботанический сад (ЦСБС) СО РАН. К тому времени гербарий насчитывал свыше 160 тыс. листов сосудистых растений. В Иркутске остались гербарий мохообразных, созданный Л.В. Бардуновым, часть дублетного фонда сосудистых растений (около 7 тыс. листов), на этой основе за 35 лет был воссоздан гербарий сосудистых растений. Для этого проводились флористические исследования на территории Байкальской (Центральной) Сибири, особенно в ее южных районах. Сегодня гербарий сосудистых растений насчитывает более 42000 образцов и около 2700 видов. Он состоит из двух отделов: Байкальская Сибирь и Общий. Поскольку специализация гербария – флора Байкальской Сибири, то этот отдел и составляет основную часть гербария – свыше 35000 листов. Внутри этого отдела выделены разделы, согласно административному делению Байкальской Сибири: Иркутская область (около 20500 листов), Республика Бурятия (свыше 10500 листов), Забайкальский край (около 4000 листов). Общий отдел включает около 7000 листов, главным образом из других регионов Сибири, Дальнего Востока и сравнительно немного – из европейской части России и зарубежных стран (Казахстан, Германия, США, Италия, Польша, Япония). Дублетный фонд составляет около 5000 листов, примерно столько же составляет гербарий, находящийся на разных стадиях обработки.

Начало формирования бриологического гербария в Иркутске относится к середине 50-х гг. XX в. Основу его составили сборы Л.В. Бардунова (около 4000 образцов листостебельных мхов) с хребтов и побережий Северного Байкала, небольшие сборы Л.И. Номоконова в обработке З.Н. Смирновой из бассейна Ангары и дублетами, полученными из Ботанического института им. акад. В.Л. Комарова АН СССР (из разных районов бывшего СССР). В дальнейшем бриологический гербарий рос довольно быстрыми темпами, главным образом за счет сборов сотрудников СИФИБР СО РАН: Л.В. Бардунова, отчасти также Л.И. Мальшева, Ю.Н. Петроченко, Н.С. Водопьяновой, а позже С.Г. Казановского, Н.В. Дударевой, Е.С. Преловской. Сборы производились в различных районах Сибири, почти все южнее 60° с. ш. Кроме того, солидный довесок (около 10000 образцов) составили сборы Л.В. Бардунова и В.Я. Черданцевой (БПИ ДВО РАН) из южной части российского Дальнего Востока. В довольно широких масштабах производился обмен с отечественными и иностранными бриологами. За счет обмена гербарий пополнился материалами из различных районов бывшего Советского Союза (Европейская часть, Кавказ, Средняя Азия, Якутия) и из-за рубежа (Япония, Канада, США). Сегодня бриологический гербарий СИФИБР на-

считывает около 70000 образцов мохообразных (более 1600 видов). Он делится на два отдела: печеночные мхи (включая антоцеротовые) и листостебельные мхи. Отдел, содержащий печеночники и антоцеротовые, насчитывает более 2000 образцов и чуть больше 370 видов. Источников формирования гепатикологической части гербария четыре: поступления в порядке обмена из разных районов бывшего СССР (главным образом, европейская часть и Сибирь); сборы Л.В. Бардунова и А.Н. Васильева (обработка А.Н. Васильева и отчасти Н.А. Константиновой) из Западного Саяна; сборы Л.В. Бардунова и В.Я. Черданцевой из Южного Приморья (обработка С.К. Гамбарян); сборы С.Г. Казановского, Н.В. Дударевой, Е.С. Преловской последних двух десятилетий. В гепатикологической части гербария представлено, вероятно, около 2/3 всей гепатикофлоры Сибири. Большинство видов представлено незначительным количеством образцов. Соответственно, география (распространение видов в Сибири) и экология представлены в гербарии слабо. Основную часть бриологического гербария СИФИБРа составляет гербарий листостебельных мхов. Он насчитывает около 68000 образцов, или 1300 видов. Источники формирования этой части гербария, в основном, сборы Л.В. Бардунова, С.Г. Казановского, Н.В. Дударевой, Е.С. Преловской из различных районов Сибири, а также сборы Л.В. Бардунова и В.Я. Черданцевой из южной части российского Дальнего Востока. Наиболее полно представлена в гербарии Байкальская Сибирь. Неплохо представлены также юг Красноярского края, Тува, Хакасия, Республика Горный Алтай, Эвенкия, Таймырский автономный округ. Что касается юга российского Дальнего Востока, то здесь наиболее полно представлена южная часть Приморского края к югу от 45° с.ш. и юг Сахалинской области (о-ва Кунашир и Итуруп). Менее полно – Камчатка. Степень представленности флоры мхов Сибири очень высока. Гербарий дает хорошую возможность изучить распространение видов мхов в Сибири, их экологию, географическую изменчивость. Имеются большие «запасы» необработанного материала из различных районов Сибири, российского Дальнего Востока и Камчатки.

Для оптимизации изучения флористического разнообразия, процессов картирования флоры и растительности на основе ГИС-технологий большое значение имеет создание тематических баз данных. Базы данных позволяют систематизировать накопленный материал, обеспечивают удобный и быстрый доступ без обращения к гербариям, хотя и не заменяют его. Нами создана База данных (БД) «Гербарий Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН» на основе программы Microsoft Access. Каждая запись в БД (карточка) имеет следующие поля: код (уникальный идентификационный номер), вид (латинское название вида с указанием автора или авторов, иногда приводится синоним), координаты (широта и долгота до секунд), местонахождение, местообитание, дата сбора, коллектор(ы), дата определения, автор определения, полевой номер, гербарий (куда заносится акроним нашего гербария, если лист помещается в основной фонд, или акроним гербария, в который передается дублет в порядке обмена). Поиск в БД возможен по каждому из существующих полей, хотя при возрастании массива данных поиск порой осуществлять достаточно трудоемко. По мере эксплуатации мы теперь отчетливо видим недостатки нашей базы. Необходимы дополнительные поля для различных примечаний – отражение установленных хромосомных чисел и ссылки на соответствующие публикации, предыдущих определений при переопределении образцов, заметки о каких-либо особенностях образцов.

В рамках Междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН № 17 совместно с Институтом динамики систем и теории управления СО РАН, Институтом географии СО РАН и другими институтами Иркутского и Бурятского научных центров (ИНЦ и БНЦ) СО РАН разрабатывается Геопортал по биоразнообразию Байкальской природной территории.

В институтах ИНЦ и БНЦ СО РАН постоянно проводятся научные исследования Байкальской природной территории. К настоящему времени в результате таких исследований накоплено большое количество уникальных проблемно- и предметно-ориентированных пространственных данных, а также созданы новые методы анализа и обработки пространственной информации. Однако в большинстве случаев такие данные и методы их обработки не доступны для совместного использования. Для междисциплинарных научных исследований Байкальской природной территории актуальным является создание соответствующей локальной инфраструктуры пространственных данных институтов ИНЦ и БНЦ СО РАН. Это позволит представить созданные в этих институтах уникальные пространственные данные (в том числе и БД «Гербарий Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН») и методы пространственной обработки в виде пространственных сервисов для обеспечения будущих научных исследований Байкальской природной территории современными возможностями работы с пространственными данными.

В результате проведения данной работы будет получен удаленный доступ к базе данных на основе современных ГИС-технологий, который позволит наполнять БД из любого места, имеющего доступ в Интернет. Авторизованным пользователям будут доступны функции по просмотру, изменению, а также получение аналитических выборок по БД. Ведутся работы по подключению к БД региональных цифровых карт и массива фотоизображений растений (в природе и в гербарии). Подготовлено свыше 12000 цифровых фотографий гербарных листов и около 2000 фотографий растений в природе, которые в скором времени будут интегрированы в БД. Все данные о конкретных местонахождениях видов вносятся в БД, которая на сегодняшний день включает около 25000 записей по сосудистым растениям и более 1300 – по мохообразным, и работа по ее наполнению продолжается. Из БД печатаются этикетки обрабатываемого гербария, и почти все новые поступления отражаются в ней. Ведется планомерная работа по введению в БД этикеток фондового гербария. Полностью внесены материалы по плауновидным, хвощевидным, папоротниковидным, голосеменным, по отдельным семействам – Orchidaceae, Fabaceae.

Материалы БД широко использовались при составлении «Конспекта флоры Иркутской области» (2008), «Красной книги Российской Федерации» (2008) и «Красной книги Иркутской области» (2010).

Возобновлены кариологические исследования флоры Байкальской Сибири, которые не велись в регионе более 30 лет. Информация о числах хромосом публикуется (Пробатова и др., 2012; Krivenko et al., 2010; Probatova et al., 2011) и помещается в базу данных. Формируется цитологический гербарий, подтверждающий кариологические исследования.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты 11-04-00240-а, 12-04-01586-а, 12-04-01365-а) и Междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН № 17.

#### ЛИТЕРАТУРА

Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) / Под ред. Л.И. Малышева. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2008. – 327 с.

Красная книга Иркутской области. – Иркутск: ООО «Время странствий», 2010. – 480 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

**Пробатова Н.С., Селедец В.П., Рудыка Э.Г., Казановский С.Г., Баркалов В.Ю.** Числа хромосом некоторых видов сосудистых растений флоры России // Бот. журн., 2012. – Т. 97, № 6. – С. 110–127.

Флора Центральной Сибири: в 2 т. / Под ред. Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой. – Новосибирск: Наука, 1979. – 1048 с.

**Krivenko D.A., Kotseruba V.V., Kazanovsky S.G., Verkhozina A.V., Stepanov A.V.** IAPT/IOPB chromosome data 11 / ed. by Karol Marhold // Taxon, 2011. – Vol. 60, № 4. – P. 1222. – E. 12–13.

**Probatova N.S., Kazanovsky S.G., Rudyka E.G., Barkalov V.Yu., Seledets V.P., Nechaev V.A.** IAPT/IOPB chromosome data 12 / ed. by Karol Marhold // Taxon, 2011. – Vol. 60, № 6. – P. 1790–1794 – E. 49–59.

#### SUMMARY

The characteristic of the Herbarium of the Siberian Institute Plant Physiology and Biochemistry SB RAS are given. The Herbarium consist of two sections – vascular plants (more than 42000 specimens, about 2700 species) and bryophytes (70000 samples, more than 1600 species). On base of the Herbarium was created database, It is constantly updated, currently there are about 26300 entries. In the nearest future the created database will be integrated in Geoportals on biodiversity of Baikal natural territory.

УДК 581.55

Л.Н. Касьянова

L.N. Kasyinova

**ЭКОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДЮННЫХ ПЕСКОВ И ПЕСЧАНЫХ ПЛЯЖЕЙ  
ОСТРОВА ОЛЬХОН НА БАЙКАЛЕ**

**VEGETATION ECOLOGY OF DUNE SANDS AND SANDY BEACHES  
OF THE ISLAND OLKHON ON BAIKAL**

В статье рассматриваются экологические условия, обуславливающие формирование аazonально-го комплекса растительности на дюнных песках острова Ольхон.

Процессы образования дюнных песков и дюнного ландшафта на острове Ольхон, в которых принимает участие растительность, по своему генезису близки береговым песчаным дюнам, формирующимся на побережьях морей и океанов. Вне всякого сомнения, состав видов растений, обитающих на береговых песчаных образованиях в различных природных уголках земли, разный, однако все эти территории сближает их общий полупустынный облик и типичное развитие дюнного ландшафта в пространстве и во времени.

Фитоценозы, слагающие общий комплекс растительности на дюнных песках, где бы они не формировались, являются аazonальным природным явлением. Как известно, в формировании аazonальных растительных сообществ главную роль играет почвенный фактор. В рассматриваемом нами случае ведущим фактором является незакрепленный субстрат – движущийся песок. Именно он является главным прямым фактором, оказывающим влияние на образование своеобразной растительности на дюнных песках. Влияние климата в данном природном явлении является второстепенным (Вальтер, 1975).

Дюнные пески на Ольхоне распространены по побережью пролива Малое Море песчаными очагами различной мощности и протяженности от 1 до 6 кв. км. Пески, образующие дюны, хорошо отсортированы. В их гранулометрическом составе преобладает среднезернистая фракция (0,5–0,25 мм, 82 %). Остальная часть зерен представлена крупнозернистой (0,1–0,5 мм) и мелкозернистой (0,25–0,10 мм) фракциями. Пески имеют светло-серый или желтовато-белый цвет и состоят преимущественно из зерен кварца и полевого шпата (Акулов, Агафонов, 2005).

Рельеф дюнных песков характеризуется определенным набором морфоскульптур, возникших под влиянием различных морфодинамических процессов. Под воздействием волноприбойных процессов, ветровой эрозии и аккумуляции в береговой части массивов дюнных песков выработаны прибрежные пляжи и лагуны. В результате дефляции и транзита песка на обширных пространствах этих массивов образованы типичные эоловые формы: дюны, коридоры продува, котловины выдувания, останцы, дефляционные плоскости и аккумулятивные валы.

Береговые песчаные пляжи, находящиеся в очагах развития дюнных песков, как правило, состоят из двух частей. Одна их часть интенсивно подвергается воздействию волн. Она лишена растительности. Другая – менее динамичная. Эта часть представляет собой высокую насыпь песка, слабо населенную растениями, произрастающими одиночно и группами. Всего на песчаных пляжах зарегистрировано 90 видов растений. Среди них наиболее характерны *Craniospermum subvillosum*, *Corispermum sibiricum*, *Isatis oblongata*, *Papaver amtophilum*.

Мелководные лагуны обычно формируются за полосой пляжа и за невысокими древними дюнами (останцами), расположенными цепочкой. Лагуны представляют собой водоемы, образование которых определяется уровнем стояния грунтовых вод от поверхности. В засушливые годы с понижением уровня грунтовых вод, размер и глубина лагун уменьшаются. Иногда они пересыхают вовсе. В нормальные по увлажнению годы лагуны почти полностью зарастают прибрежно-водными растениями. Их берега, соответственно почвенному увлажнению, зарастают многолетними влаголюбивыми луговыми и степными травами.

Дюнный рельеф характеризуется неоднородностью морфоскульптур, которая обусловлена экзогенными процессами, названными выше. Различия в микроклимате отдельных элементов породили в пространстве дюнных песков экотопическую неоднородность. Вследствие этого в поселении растений

и размещении ценозов на дюнных песках наблюдается определенная закономерность, заключающаяся в приуроченности организмов и фитоценозов соответственно экологической среде экотопа. В данной закономерности первостепенное значение имеет положение экотопа относительно господствующего направления ветра, переносящего песок.

Пространственная экотопическая неоднородность определяет количество видов и их сочетания в сообществах. В результате этого процесса на песках формируется фитоценозы разной организации: пионерные растительные группировки с общим проективным покрытием 5–30 %, переходные и сложные сообщества с покрытием 40–60 %.

Простые по организации псаммофитные фитоценозы и пионерные группировки формируются на наветренных склонах и в ложбинах выдувания. Более сложные фитоценозы по составу и структуре размещаются на высоких песчаных буграх, пологих склонах дюн, укрытых от ветра, и на выровненных дефляционных плоскостях. Все вместе эти структуры составляют степные псаммофитные фитоценозы.

Лесная растительность на дюнных песках представлена фрагментами лесных фитоценозов из *Pinus sylvestris* и *Larix sibirica*, занимающими незначительные пространства, а также одиночными деревьями и их группами. Одиноко стоящие деревья часто имеют трансформированные жизненные формы, вследствие повреждения их стволов и оголенную ветром корневую систему.

Аккумулятивные валы. Они обрамляют песчаные массивы. На их гребнях возвышаются одиночные деревья из *Pinus sylvestris* и *Larix sibirica*, а также кустарники небольшой высоты. Подветренная сторона вала – это осыпающиеся пески. Засыпанные частично и наклоненные стволы деревьев на этой стороне вала свидетельствуют об интенсивном наступлении песков на лес. Травянистая растительность на вале формируется небольшими участками.

Останцы. Они часто сохраняют в плане форму гряды. Гребни останцев покрыты деревьями и кустарниками *Spiraea salicifolia*, *Salix kochiana*, а также *Betula pendula* кустарниковой формы. Асимметричные склоны останцев покрыты пионерными группировками многолетних трав.

В целом растительность, формирующаяся на дюнных песках, представляют собой набор ценологических структур лесного и степного комплексов, находящихся в различных стадиях развития. В составе жизненных форм растений преобладают многолетние поликарпические травы. Среди названных комплексов растительности доминирующее положение занимает степной комплекс фитоценозов, который согласно их иерархии относится к псаммофитному варианту подтипа песчаных степей. Вследствие особенностей экологического состава эти растительные сообщества являются редкостными объектами, мало изученными в фитоценологическом отношении в нашей стране.

Ценофлора псаммофитных единиц включает 126 видов сосудистых растений, относящихся к 33 семействам и 78 родам. При этом вся ценофлора песков на острове Ольхон насчитывает 141 вид сосудистых растений, объединяющихся в 39 семейств и 91 род. Распределение растений в пространстве песков имеет невысокую плотность. На 100 кв. м в зависимости от типа сообщества и его структуры встречается от 3 до 20 видов растений.

Главными факторами, оказывающими влияние на формирование состава и структуры растительных сообществ на дюнных песках, являются динамичный рельеф, сильный ветер, переваливающий песок и неоднородность эоловых форм. Псаммофитные сообщества на подвижных песках Ольхона отличаются от прочих типов степных фитоценозов Прибайкалья флористическим и биоморфным составом, структурой и нестабильностью экологических условий местообитаний.

## ЛИТЕРАТУРА

**Акулов Н.И., Агафонов Б.П.** Эоловые пески на Байкале и их связь с ильменитовыми россыпями // Региональная геология и металлогения, 2005. – № 23. – С. 132–138.

**Вальтер Г.** Растительность земного шара. Эколого-физиологическая характеристика. Т. 3. – М.: Прогресс, 1975. – 426 с.

## SUMMARY

The article deals with the ecological conditions that contribute to the formation of the complex azonal vegetation on dune sands of the island of Olkhon.



УДК [581.15 : 582.542] : 582.001.4

Е.В. Кобозева

E.V. Kobozeva

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ФОРМЫ ВЕРХНИХ ЦВЕТКОВЫХ ЧЕШУЙ И ГЕНОМНОЙ КОНСТИТУЦИИ  
У ВИДОВ РОДА *ELYMUS* (*TRITICEAE*: *POACEAE*) И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ  
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТАКСОНОМИИ**

**CORRELATION BETWEEN MORPHOLOGY OF PALEAS AND GENOME CONSTITUTION  
IN *ELYMUS* SPECIES (*TRITICEAE*: *POACEAE*) AND THEIR APPLICATION FOR TAXONOMY**

Показано, что виды рода *Elymus* с различной геномной конституцией имеют изменчивость формы ВЦЧ, причем определенные формы (округло-скошенная и округлая) присутствуют во всех трех геномных группах в пределах Азиатской части России. Отмечен внутривидовой полиморфизм формы ВЦЧ у каждого из видов. Предлагается сохранить целостность рода, но состав секций должен быть представлен в соответствии с геномной конституцией видов.

Род *Elymus* L. является самым крупным в трибе *Triticeae* Dum. семейства *Poaceae* Barnh. и насчитывает по разным оценкам от 150 до 200 видов (Цвелев, 1991; Barkwors et al., 2007). В его состав входят исключительно амфилоидные многолетние травы с преимущественным самоопылением. В пределах России род подразделен на четыре секции: *Turczaninovia* (Nevski) Tzvel., *Goulardia* (Husn.) Tzvel., *Cline-lymopsis* (Nevski) Tzvel. и *Elymus*, а также ряд подсекций (Цвелев, 2008; Цвелев, Пробатова, 2010). Для данного разграничения таксонов был применен классический подход с использованием морфологического и эколого-географического критериев. Со времени создания и принятия в качестве общепризнанной геномной системы классификации в трибе *Triticeae* (Dewey, 1984; Löve, 1984) подразделение на секции потеряло свою актуальность и в ряде родов было фактически упразднено. Ряд вопросов, связанных с генетической дифференциацией рода в пределах Азиатской России, был рассмотрен А.В. Агафоновым (2007).

По современной номенклатуре хромосомная основа рода *Elymus* представлена пятью гапломами “St”, “H”, “Y”, “P”, “W” в различных комбинациях (Wang et al., 1994), поэтому появилась тенденция к выделению самостоятельных родов в соответствии с геномной конституцией видов. В частности, было предложено выделить StY-геномные виды в самостоятельный род *Roegneria* C. Koch (Baum et al., 1991; Jensen, Chen, 1992), а группу StYP-геномных видов – в род *Kengyilia* Yen & Yang (Yen, Yang, 1990). С другой стороны, ряд авторов высказывает точку зрения о необходимости включения *Elytrigia repens* (L.) (Nevski) в род *Elymus* на том основании, что геномная конституция этого широко распространенного вида соответствует гапломным символам St<sub>1</sub>St<sub>2</sub>H (Assadi, 1994; Assadi, Runemark, 1995).

В последнее время стали активно развиваться молекулярно-генетические исследования, подтверждающие генетические различия между группами видов с разной геномной конституцией (гапломной формулой). Кроме самостоятельного рода *Kengyilia* было предложено восстановить независимый род *Campeiostrachys* Drobov, с включением в него видов рода *Elymus* с геномной формулой StHY (Baum et al., 2011). По мнению авторов, представители восстановленного рода обладают характеристиками верхних цветковых чешуй (ВЦЧ), позволяющими отличить их от StY-геномных видов *Roegneria*. Данный тезис представляется нам довольно сомнительным. Признак формы ВЦЧ изначально был положен в основу разделения родов *Elymus* и *Roegneria* (Baum et al., 1991). В род *Roegneria* были включены виды, имеющие ВЦЧ, короче или равные нижним цветковым чешуям (НЦЧ), и округлую или широко-выемчатую на верхушке форму. Тогда род *Elymus* должен содержать виды с ВЦЧ, равной по длине НЦЧ, со слегка удлинённой и острой, или усечённой формой. В качестве примера авторами были приведены рисунки ВЦЧ, характерные для трех видов *Roegneria* (*R. caucasica* C. Koch, *R. turczaninovii* (Drob.) Nevski и *R. ciliaris* (Trin.) Nevski) и трех видов *Elymus* (*E. sibiricus* L., *E. mutabilis* (Drob.) Tzvel., *E. caninus* (L.) L.).

Позднее было подтверждено существование корреляции между геномной конституцией и формой и размерами НЦЧ и ВЦЧ, в частности, показано, что для StY-геномных видов характерна округлая форма ВЦЧ (Salomon, Lu, 1992). В качестве примера для каждой формы ВЦЧ приводилось по одному виду, но без учета природного внутривидового полиморфизма. Для StH-геномных видов была указана усечённая форма ВЦЧ (*E. sibiricus*) и острая (*E. caninus*), а для StY-геномных видов – округло-скошенная (*E. gmelinii* (Ledeb.) Tzvel.), округлая (*E. parviglume* (Keng) A. Löve) и вильчатая форма ВЦЧ (*E. causicus* (C. Koch) Tzvel.).

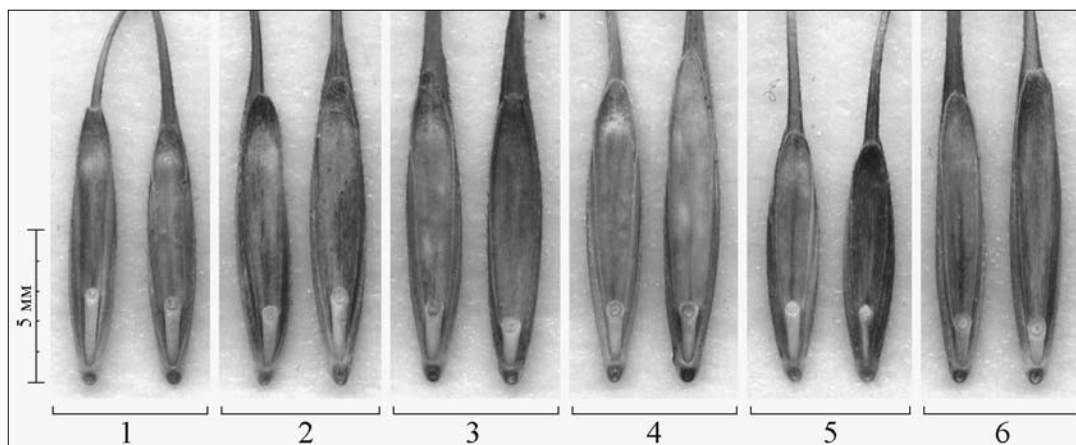


Рис. 1. Полиморфизм ВЦЧ у образцов *E. gmelinii* из географически отдаленных популяций: 1. МАI-0564 (Респ. Хакасия); 2. SAU-9504 (Красноярский кр.); 3. TUU-0776 (Респ. Тува); TSH-0577 (Респ. Тува); MON-9512 (Сев. Монголия); BUM-0571 (Респ. Бурятия).

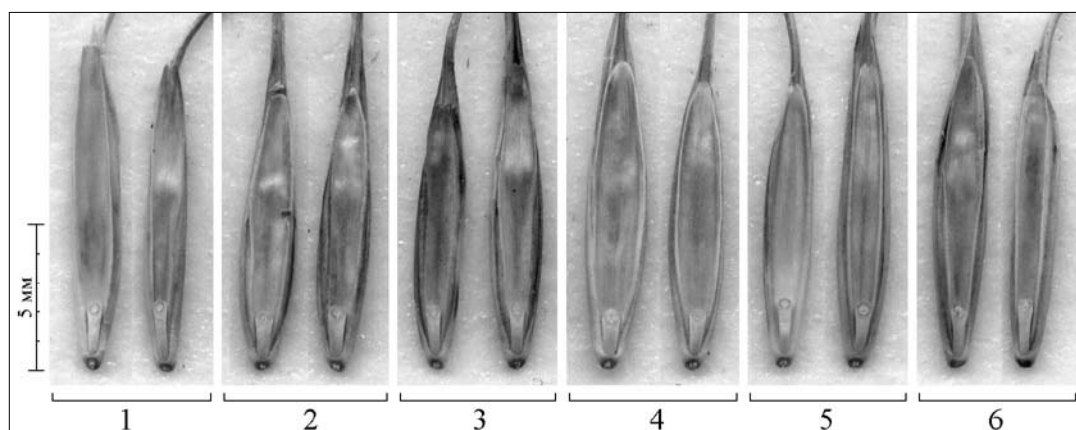


Рис. 2. Полиморфизм ВЦЧ у образцов *E. confusus* из географически отдаленных популяций: 1. BUM-0505 (Респ. Бурятия); 2. BUR-0557 (Респ. Бурятия); 3. GAR-0540 (Респ. Бурятия); 4. TAR-0730 (Респ. Тува); 5. СНI-9303 (Читинская обл.); 6. КАВ-9602 (п-ов Камчатка).

Нами была поставлена задача на примере популяционных выборок изучить изменчивость формы ВЦЧ у видов рода *Elymus* с разной геномной конституцией и оценить возможность использования данного признака в таксономии рода. Для анализа признака были взяты растения (от 6 до 36 особей для разных видов), относящиеся к различным видам StY-, StH-и StHY- геномных групп, произрастающие на территории Азиатской России. Для получения изображений было отобрано по 6 типичных форм каждого вида, различающихся по эколого-географическим характеристикам, а также некоторые морфологически отклоняющиеся формы (МОФ), имеющие признаки межвидовой интрогрессии. В России распространены виды только трех гапломных комбинаций: StH, StY, StHY. По нашим данным, морфология ВЦЧ у большинства видов соответствует вышеупомянутой классификации (Salomon, Lu, 1992). Для StY-геномных видов наиболее характерна широко-округлая и округлая форма ВЦЧ, реже встречается широко-выемчатая и вильчатая форма (рис. 1). Для StH-геномных видов – заостренная, узко-выемчатая, усеченная, а также широко-усеченная и округлая, реже суженно-скошенная и округло-скошенная (рис. 2). Для StHY-геномных, как и для StY-геномных видов, характерна округлая форма ВЦЧ (рис. 3).

Тем не менее при подробном изучении было обнаружено перекрывание некоторых видов по форме ВЦЧ, относящихся к разным группам по геномной конституции. На основе ранее опубликованных рисунков (Baum et al., 1991; Salomon, Lu, 1992) нами была разработана более полная классификация форм ВЦЧ (табл. 1). Так, наиболее характерная для StY-геномных видов (*E. pendulinus*, *E. nevskii* Tzvel., *E. gmelinii*) округлая форма ВЦЧ, также отмечена у *E. caninus* (StH) и *E. dahuricus* Turcz. ex Griseb. (StHY). Для видов *E. gmelinii* (StY) и *E. mutabilis* (StH) преимущественно характерна округло-скошенная форма ВЦЧ. Соответственно, приурочить определенную форму ВЦЧ к какому-либо виду не представляется возможным в силу внутривидовой изменчивости, проявляющейся под воздействием тех или иных факторов.

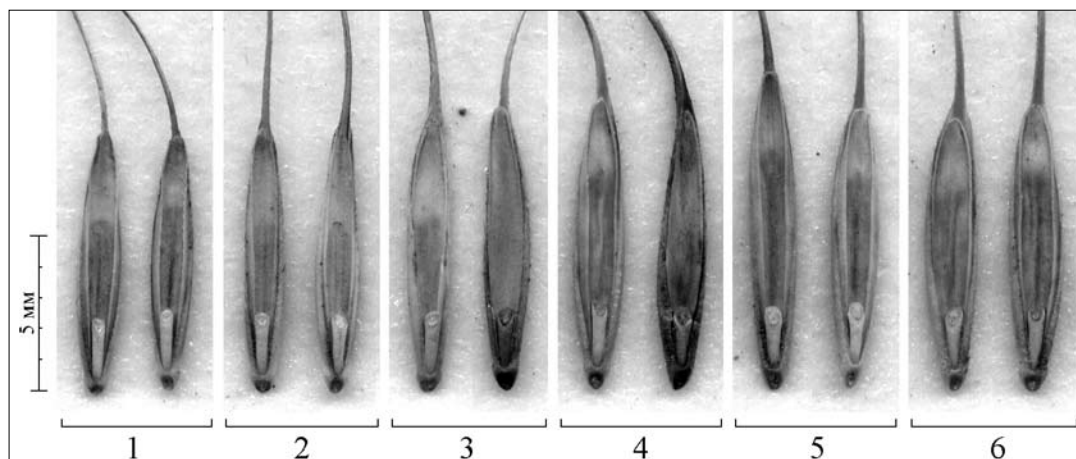


Рис. 3. Полиморфизм ВЦЧ у образцов *E. dahuricus* из географически отдаленных популяций: 1. GAC-8914 (Респ. Алтай); 2. SAJ-9901 (Респ. Хакасия); 3. TUV-9910 (Респ. Тува); 4. ANU-8625 (Приморский кр., окр. г. Партизанск); 5. VLA-8642 (Приморский кр., окр. г. Владивосток); 6. POP-8403 (Приморский кр., о. Попова).

В качестве искусственной модели для изучения интрогрессивных процессов, происходящих в природе, нами был получен гибрид между StH-геномными видами *E. sibiricus* и *E. confusus*. Расщепление гибрида в F<sub>2</sub> показало наличие как родительских, так и промежуточных форм ВЦЧ (рис. 4). Данная модель иллюстрирует гибридационные и интрогрессивные процессы внутри рода, как источник изменчивости многих морфологических признаков. Здесь необходимо отметить, что систематика рода *Elymus* осложняется рядом причин, среди которых в первую очередь следует назвать относительно малое число диагностических признаков и их дискретных состояний. Многие признаки обладают непрерывной изменчивостью и

Таблица 1

Изменчивость формы ВЦЧ у видов разных геномных групп

Вид	Геномная конституция	Наиболее часто встречающаяся форма ВЦЧ	Единично встречающаяся форма ВЦЧ
Секция <i>Turczaninovia</i> (Nevski) Tzvel.			
<i>E. dahuricus</i> *Turcz. ex Griseb.	StStHHYY	округлая	округло-скошенная
Секция <i>Goulardia</i> (Husn.) Tzvel.			
<i>E. nevskii</i> Tzvel.	StStYY	округлая	широко-усеченная, широко-округлая, суженно-скошенная
<i>E. gmelinii</i> (Ledeb.) Tzvel.	StStYY	округлая, вильчатая, реже округло-скошенная	широко-усеченная, узко-выемчатая, заостренная, суженно-скошенная
<i>E. mutabilis</i> (Drob.) Tzvel.	StStHH	широко-усеченная, округло-скошенная, заостренная	узко-выемчатая, округлая, суженно-скошенная, острая
<i>E. komarovii</i> (Nevski) Tzvel.	StStHH	округлая, заостренная, широко-усеченная	острая
<i>E. pendulinus</i> (Nevski) Tzvel.	StStYY	округлая, реже вильчатая	округло-скошенная, широко-выемчатая, узко-выемчатая, широко-усеченная
<i>E. ciliaris</i> (Trin.) Tzvel.	StStYY	широко-округлая	округло-скошенная, широко-выемчатая, широко-усеченная, округло-скошенная
<i>E. caninus</i> (L.) L.	StStHH	заостренная, округлая	узко-выемчатая, острая
Секция <i>Elymus</i>			
<i>E. confusus</i> (Roshev.) Tzvel.	StStHH	узко-выемчатая, усеченная	округло-скошенная, суженно-скошенная, округлая
<i>E. sibiricus</i> L.	StStHH	усеченная	острая
<i>E. sibiricus</i> L. × <i>E. confusus</i> (Roshev.) Tzvel.	StStHH	широко-усеченная, округлая	усеченная, острая

Примечание: \* *E. dahuricus* s. l. (включая *E. excelsus* Turcz. ex Griseb. и *E. woroschilowii* Probat.).

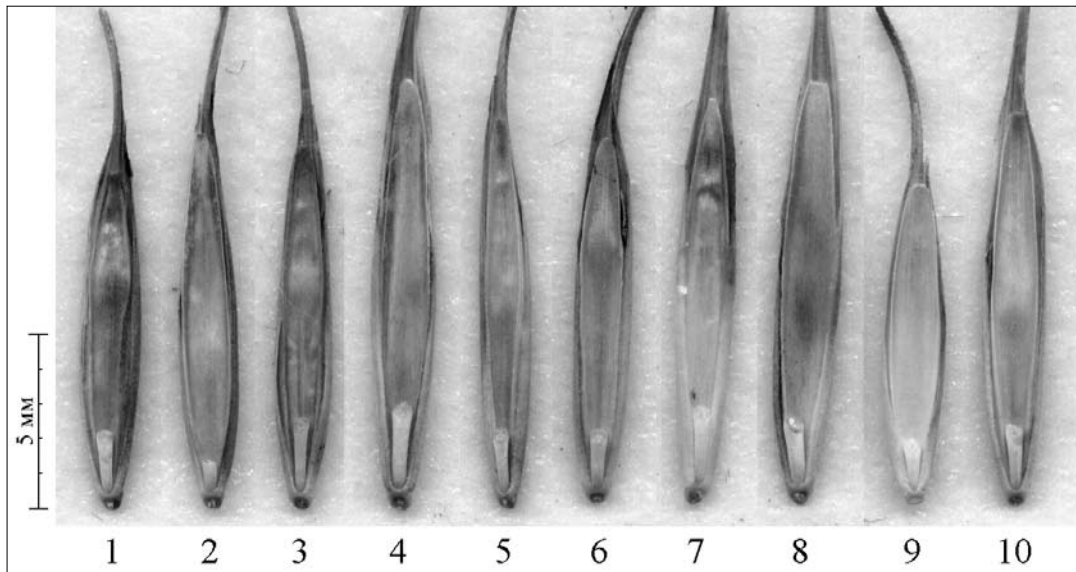


Рис. 4. Расщепление формы ВЦЧ гибрида *E. sibiricus* × *E. confusus* в поколении  $F_2$  1–10 – порядковый номер образца.

в значительной мере подвержены модификации под воздействием внешних условий. Тем не менее форма ВЦЧ является одним из наиболее адекватным морфологическим признаком для целей таксономии рода.

Нам представляется целесообразным сохранить единый род *Elymus* с разделением на секции и подсекции, отражающие основные филогенетические ветви эволюции и современной его дифференциации. Но в основу разделения на секции должна быть положена геномная конституция видов, а подсекции должны объединять виды, между которыми сохранилась возможность к ограниченной рекомбинации наследственного материала при смене поколений. При таком построении таксономической системы рода преодолевается основное противоречие, закрепленное в новейшей обработке (Цвелев, 2008; Цвелёв, Пробатова, 2010), так как секции *Goulardia* и *Elymus* содержат виды с разной геномной конституцией. Предлагается подразделить таксоны рода *Elymus*, существующие в пределах Азиатской части России, на 4 секции. В секцию *Elymus* должны быть перенесены все StH-геномные виды из секции *Goulardia*, а StY-геномные виды из последней будут образовывать самостоятельную секцию *Clinelymopsis* (= *Roegneria*). При этом секция *Goulardia* может быть упразднена, как изначально гетерогенная. Секция *Turczaninovia*, образованная StHY-геномными видами, остается неизменной. Вид *Elytrigia repens*, имеющий геном St<sub>1</sub>St<sub>2</sub>H, может быть включен в состав рода в качестве четвертой секции. При такой классификации все виды рода имеют общий гаплотип St, объединяющий все таксоны в единую взаимосвязанную систему.

Автор выражает благодарность в.н.с. ЦСБС СО РАН Агафонову А.В. за неоценимую помощь в исследованиях. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 11-04-00861) и ООО «ОПТЭК». Морфологические исследования проведены на оптическом оборудовании Carl Zeiss.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Агафонов А.В.** Дифференциация рода *Elymus* L. (*Triticeae*: Poaceae) в Азиатской части России с позиций таксономической генетики // Сиб. бот. вестн.: электрон. журн., 2007. – Т. 2, вып. 1. – С. 5–15. <http://journal.csbg.ru>
- Цвелев Н.Н.** О роде *Elymus* L. (Poaceae) в России // Бот. журн., 2008. – Т. 93, № 10. – С. 1587–1596.
- Цвелев Н.Н., Пробатова Н.С.** Роды *Elymus* L., *Elytrigia* Desv., *Agropyron* Gaertn., *Psathyrostachys* Nevski и *Leymus* Hochst. (Poaceae: Triticeae) во флоре России // Комаровские чтения. – Владивосток, 2010. – Вып. 57. – С. 5–102.
- Assadi M.** Experimental hybridization and genome analysis in *Elymus* L. sect. *Caespitosae* and sect. *Elytrigia* (Poaceae: Triticeae) // Proc. 2<sup>nd</sup> Int. Triticeae Symp. (Eds R.R.-C. Wang, K.B. Jensen and C. Jaussi). – Logan, Utah, USA, 1994. – P. 23–28.
- Assadi M., Runemark H.** Hybridisation, genomic constitution and genetic delimitation in *Elymus* s. l. (Poaceae: Triticeae) // Pl. Syst. Evol., 1995. – Vol. 194. – P. 189–205.
- Baum B.R., Yen C., Yang J.L.** *Roegneria*: its generic limits and justification for recognition // Can. J. Bot., 1991. – Vol. 69. – P. 282–294.

**Baum B.R., Yang J.-L., Yen C., Agafonov A.V.** A taxonomic revision of the genus *Campeiosiachys* Drobov // J. Syst. Evol., 2011. – Vol. 49, № 2. – P. 146–159.

**Dewey D.R.** The genomic system of classification as a guide to intergeneric hybridization with the perennial *Triticeae* // Gene manipulation in plant improvement / Ed. J.P. Gustafson. – N.Y.: Plenum Publ. Corp., 1984. – P. 209–279.

**Jensen K.B., Chen S.-L.** An overview: Systematic relationships of *Elymus* and *Roegneria* // Hereditas (Proc. 1<sup>st</sup> Int. Triticeae Symp., Helsingborg, Sweden), 1992. – Offprint vol. 116. – P. 127–132.

**Löve A.** Conspectus of the *Triticeae* // Feddes Repert., 1984. – Vol. 95. – P. 425–521.

**Salomon B., Lu B.-R.** Genomic groups, morphology, and sectional delimitation in Eurasian *Elymus* (Poaceae, *Triticeae*) // Plant Syst. Evol., 1992. – Vol. 180. – P. 1–13.

**Wang R.R.-C., von Bothmer R., Dvorak J., Fedak G., Linde-Laursen I., Muramatsu M.** Genome symbols in the *Triticeae* (Poaceae) // Proc. 2<sup>nd</sup> Int. Triticeae Symp. (Eds. R.R.-C. Wang, K.B. Jensen and C. Jaussi). – Logan, Utah, USA. 1994. – P. 29–34.

**Yen C., Yang J.-L.** *Kengyia gobicola*, a new taxon from west China // Can. J. Bot., 1990. – Vol. 68. – P. 1894–1897.

#### SUMMARY

It was shown that species of the genus *Elymus* having different genome constitution possess variation of palea forms, and some forms (skew-rounded and rounded) are present in all genome groups in the range of Asiatic part of Russia. Intraspecific polymorphism of palea forms in each species was noted. It is suggested to keep integrity of the genus but the composition of sections should be presented according to the general genome constitution of species.

УДК 577.95 (235.22)

И.И. Кокорева  
И.Г. Отрадных  
И.А. Съедина

I.I. Kokoreva  
I.G. Otradnyh  
I.A. Syedina

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭНДЕМИЧНОГО ВИДА  
*ANEMONE ALMAATENSIS* JUZ.

ONTOGENETIC PECULIARITIES ENDEMIC SPECIES *ANEMONE ALMAATENSIS* JUZ.

Описаны морфологические особенности эндемика *Anemone almaatensis* Juz. Заилийского Алатау (Северный Тянь-Шань) на разных стадиях онтогенеза. Изучение онтогенетических особенностей проводилось на материалах из природной популяции, входящей в кустарниково-разнотравное сообщество на юго-восточном склоне с уклоном почти 80° на высоте 855 м над ур. м. По жизненной форме ветреница алмаатинская относится к коротко-корневищным эфемероидам. В отличие от видов *Anemone* лесных местообитаний ветреница алмаатинская не образует листовой розетки и разветвленного корневища с придаточными корнями.

Травянистый поликарпик *Anemone almaatensis* Juz. является узким эндемом Заилийского Алатау. Хотя небольшие популяции вида встречаются очень редко в нижнем поясе гор, который интенсивно осваивается в последнее время, вид почему-то не внесен в «Красную книгу ...» (1981) и «Перечень ...» (2006). Ветреница алмаатинская как весьма декоративное растение может быть использовано в садоводстве. Сведения о биологии этого вида отсутствуют, однако имеются работы по онтогенезу лесных видов ветрениц: *Anemone ranunculoides*, *A. nemorosa*, *A. sylvestris* (Старостенкова, 1976) и двух высокогорных видов: *A. protracta* и *A. obtusiloba* (Өмирбаева, 2005).

Изучение онтогенетических особенностей ветреницы алмаатинской проводилось в ущелье Прямуха Заилийского Алатау, где вид образует полночленную популяцию на юго-восточном склоне уклоном почти 80° на высоте 855 м. Кустарниково-разнотравное сообщество, в состав которого входит ветреница, включает кустарники *Atraphaxis muschketovii* и *Rosa platyacantha*, а также травянистые виды *Corydalis glaucescence*, *Geranium transversale*, *Pseudosedum longidentatum*, *Tulipa ostrowskiana*, *Inula grandis*, *Artemisia dracuncululus*, *Artemisia sublessingiana*, *Scabiosa ochroleuca*, *Hypericum scabrum*, *Galium aparine*. Генеративные особи ветреницы в популяции составляют почти треть (26,17%) от общего количества растений, что говорит о нормальном возобновлении вида. Цветение ветреницы алмаатинской в природной популяции зафиксировано в середине апреля (16–19 апреля). Практически сразу после цветения начинается сбрасывание листьев, к середине мая растений уже не найти.

Проростки. Прорастание подземное, на поверхность выносятся семядольные листья. Высота проростков составляет 3–4 мм (рис.). Ювенильные особи несут три простых листочка, у некоторых особей намечается формирование лопастей листочков. Корневая система ветреницы алмаатинской на начальном этапе развития стержневого типа, но уже в состоянии проростка базальная часть слегка утолщена. На базальной части корня образуется зерновидное утолщение длиной 0,8–1 см, на котором в течение этой стадии формируются 4–5 простых неразветвленных корня, не отличающихся по толщине от центрального (рис.).

Имматурная стадия. В начале имматурной стадии (Im 1) начинается разделение лопастей листовой пластинки на пальчатовидные лопастинки, которые, в свою очередь, также дважды делятся. Имматурные особи следующей стадии (Im 2) отличаются от предыдущих растений наличием двух листьев примерно одинаковой величины с тремя дважды глубоко рассеченными лопастями. У имматурных особей третьей стадии (Im 3) имеются два листа: 1 крупный лист и другой вдвое мельче. Клубнеобразное утолщение корневища несколько увеличивается в диаметре, длина остается прежней. Количество корней в этой стадии увеличивается вдвое-втрое. В виргинильной стадии количество листьев – два, но листья достигают размеров листьев генеративных особей.

Молодые генеративные особи имеют 1–2 настоящих листа. Цветонос с одиночным цветком образуется в апикальной точке стебля. «Покрывало» расположено примерно на середине цветоноса и состоит из трех бесчерешковых листьев. У растений более старшего генеративного возраста из этой же точки

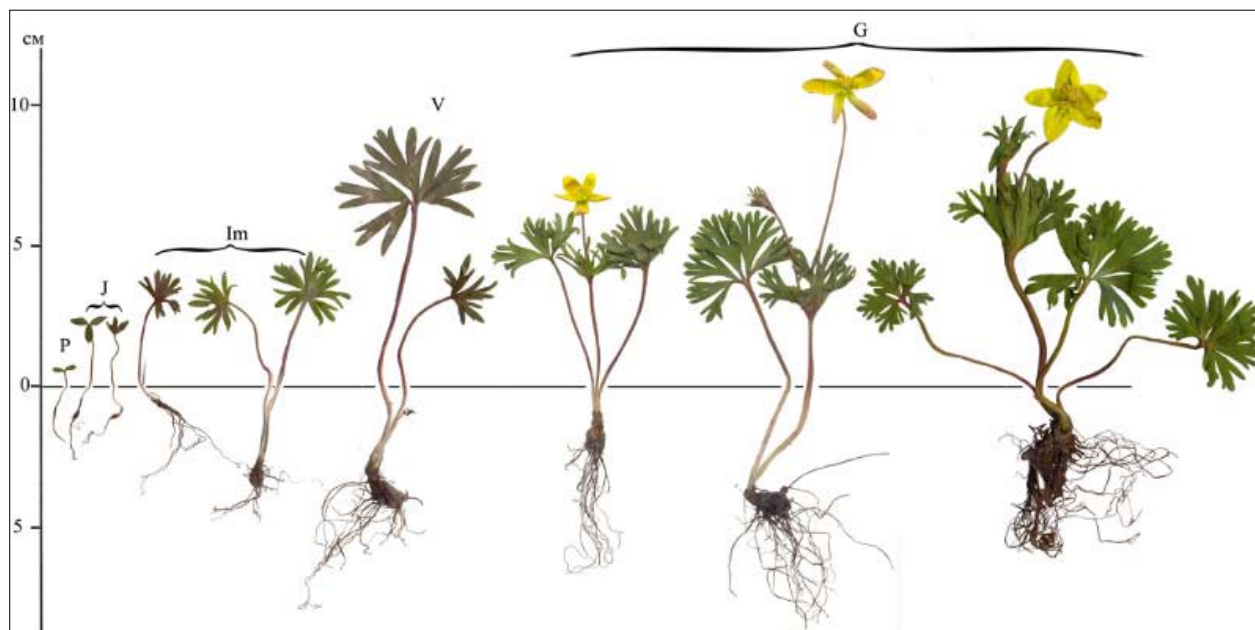


Рис. Онтогенетические состояния ветреницы алмаатинской.

формируется ещё один цветонос, но онтогенетически более молодой и несущий бутон (рис.). На этом цветоносе также образуется покрывало из двух листьев. По сравнению с молодыми растениями средневозрастные генеративные особи отличаются мощным стеблем и черешками листьев. Эти растения имеют по три настоящих листа, расположенных очередно на стебле. Длина листовых черешков растений ветреницы алмаатинской втрое меньше длины листовой пластинки (табл.).

Таблица

Морфометрические показатели генеративных особей ветреницы алмаатинской

Показатель	Среднее $M \pm m$	Коэффициент вариации $C_v, \%$
Высота цветоноса, см	$19,51 \pm 0,45$	11,46
Диаметр цветков, мм	$32,42 \pm 0,58$	6,79
Длина листовой пластинки, мм	$26,09 \pm 1,38$	16,79
Ширина листовой пластинки, мм	$47,76 \pm 2,09$	13,89
Длина черешка, см	$8,55 \pm 0,48$	17,74

По жизненной форме ветреница алмаатинская относится к коротко-корневищным эфемероидам. У растений в ювенильном состоянии происходит формирование корневища, которое уже четко выражено в иматурной стадии. Корневище укороченное, почти не увеличивается в длину с течением времени, однако сильно увеличивается в диаметре, что придает ему сходство с клубнем. По морфологии ветреница алмаатинская несколько сходна с описанной М.М. Старостенковой (1976) ветреницей лесной – растения формируют укороченное корневище. Однако в отличие от видов лесных местообитаний ветреница алмаатинская не образует разветвленного корневища с придаточными корнями и не образует листовой розетки.

Размножение вида происходит исключительно семенным путем. Семена попадают на почву недалеко от материнского растения, так что впоследствии формируется небольшая куртина разновозрастных особей.

#### ЛИТЕРАТУРА

Красная книга Казахской ССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Ч. 2. Растения. – Алма-Ата: Наука, 1981. – 260 с.

Перечень редких видов, утверждённый постановлением Правительства РК от 31 октября 2006 г. № 1034.

Старостенкова М.М. Род Ветреница // Биологическая флора Московской области. – М.: МГУ, 1976. – Вып. 3. – С. 119–139.

**Өмирбаева З.Ш.** Солтүстік Тянь-Шанның болашағы зор сәндік өсімдік түрлерін жерсіндіру мақсатында, олардың онтогенезін зерттеу. Дисс. ... биол. ғылымдарының канд. – Алматы, 2005. – 130 б. (каз.).

#### SUMMARY

The morphological particularities of an endemic *Anemone almaatensis* Juz from the Zailiysky Alatau (the Northern Tien Shan) on different ontogenic stages were described. The study ontogenic particularities was conducted on material from natural population, falling into shrubby-forbs community on South-East slope with gradient nearly 80° on an altitude 855 m a.s.l. On life form *Anemone almaatensis* pertains to short-rhizome ephemeroïd. As distinct from species *Anemone* of woody habitats the *Anemone almaatensis* doesn't form the leaf rosette and furcated rhizome with adventitious roots.



УДК 574.522; 574.583

А.В. Котовщиков

A.V. Kotovshchikov

**СЕЗОННАЯ И МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА КОЛИЧЕСТВА ФИТОПЛАНКТОНА  
ВЕРХНЕЙ ОБИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ХЛОРОФИЛЛА «А»**

**SEASONAL AND INTERANNUAL DYNAMICS OF PHYTOPLANKTON ABUNDANCE  
IN UPPER OB RIVER BY CHLOROPHYLL «A» CONTENT**

По результатам многолетних исследований (1993–2012 гг.) проанализирована сезонная и межгодовая динамика содержания хлорофилла «а» фитопланктона в воде р. Оби на участке у г. Барнаула. Показано, что внутригодовые изменения показателя подчинены особенностям гидрологического цикла р. Оби. Период открытой вегетации фитопланктона укорочен из-за длительного весенне-летнего половодья. В многолетнем аспекте проявляется тенденция увеличения содержания хлорофилла «а» в период летне-осенней межени.

Интегральным показателем количественного развития планктонных водорослей в водоемах является содержание основного фотосинтетического пигмента – хлорофилла «а» (Хл «а») в единице объема воды (Трифонова, 1993; Минеева, 2011). В крупных равнинных реках обилие фитопланктона может достигать очень высокого уровня (Апонасенко и др., 1991; Сиренко и др., 1997). Особенности и факторы временных изменений в развитии растительного планктона подробно изучены для различных озер (Трифонова, 1990), в то время как закономерности его сезонной и межгодовой динамики в крупных реках, в частности р. Оби, выявлены недостаточно. В стоячих водах умеренного пояса сезонность в развитии фитопланктона определяется, главным образом, динамикой температуры воды, биогенных веществ, пресом зоопланктона (Kalf, 2003). В реках на первое место выходит их водный режим, которому подчинены все жизненные процессы. Изменение во времени расходов, уровней и объемов воды в водотоках влечёт за собой изменение скоростей течения, мутности, температуры и химического состава воды (Жадин, 1950). Сезонные периодические изменения условий жизни фитопланктона реки в течение года складываются в многолетние, подчиненные более долгосрочным климатическим циклам. Изменение водности рек бассейна р. Оби в последние годы обуславливает необходимость мониторинга состояния их экосистем рек, в частности, первичного звена – фитопланктона.

Для анализа использованы материалы многолетних исследований фотосинтетических пигментов фитопланктона р. Оби на участке г. Барнаула за 1993, 1994, 1997, 1998, 2001, 2002, 2005–2007, 2009–2012 гг., в том числе частично опубликованные (Кириллова и др., 2000). Всего проанализирована 361 проба воды. Фитопланктон концентрировали фильтрацией через мембранные фильтры с диаметром пор 0,8 мкм, концентрацию Хл «а» определяли стандартным методом (ГОСТ, 2003).

Особенностью водного режима р. Оби является длительный период половодья, продолжающийся большую часть теплого времени года. В это время проходит основная часть объема годового стока. В половодье достаточно отчетливо выделяются две волны подъема уровня: первая – весенняя, обусловленная таянием снега в равнинных и предгорных частях бассейна, и вторая – летняя, которая связана с таянием горных ледников. Зимняя межень также длительная и характеризуется минимальным стоком (Ресурсы ..., 1962). Во время наших исследований даты окончания зимней межени (даты ледохода) и даты подъема и спада волн половодья варьировали в разные годы, наиболее существенно отличались даты подъема и спада второй волны половодья. Датой окончания летне-осенней межени для всех лет условно принимали 30 сентября, датой окончания осенней межени – среднюю дату начала ледостава – 15 ноября.

Сезонная динамика обилия фитопланктона участка р. Оби у г. Барнаула по содержанию в воде Хл «а» наиболее подробно изучена по материалам ежедекадных наблюдений в 2001–2002 гг., а также эпизодически в 2005–2007 гг. (Кириллова и др., 2007; Котовщиков, Кириллова, 2008). Среднегодовые значения содержания Хл «а» были близки и составили  $7,27 \pm 1,19$  мг/м<sup>3</sup> (n=56) в 2001 г. и  $6,89 \pm 1,12$  (n=45) в 2002 г. Наиболее часто встречающиеся величины находились в диапазоне 5–15 мг/м<sup>3</sup>, максимальные не превышали 28 мг/м<sup>3</sup>. В годовом цикле среднего по водности 2002 г. минимальное содержание Хл «а» характерно для периода ледостава, максимум отмечен в конце июля. По мере охлаждения вод в течение августа обилие фитопланктона постепенно снижалось и в сентябре средняя величина составляла не более 6,8 мг Хл «а»/

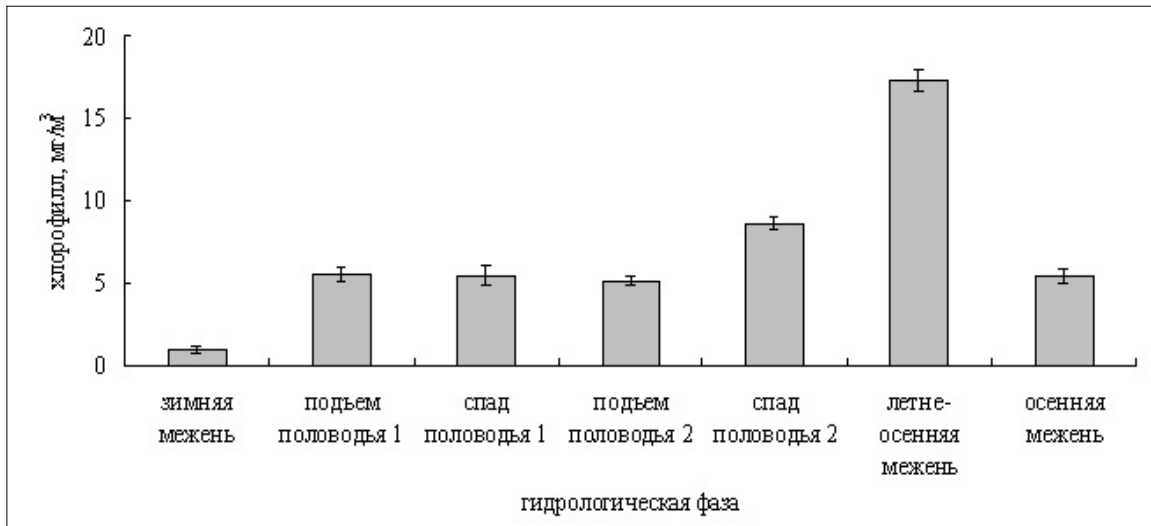


Рис. 1. Сезонная динамика содержания хлорофилла «а» в р. Оби у г. Барнаула по данным 1993–2012 гг. (средние значения при  $p=0,05$ ).

м³. В октябре количество Хл «а» уменьшилось до зимних меженных значений и после образования устойчивого ледового покрова (10 ноября) не превышало 2,1 мг/м³. Сезонные колебания содержания Хл «а» в многоводном 2001 г. отличались от таковых в 2002 г.: весенние величины были ниже, срок наступления летнего максимума был сдвинут к середине июля. Второй, менее выраженный максимум продолжался со второй декады августа до второй декады сентября.

Для обобщенного по всем годам анализа сезонной динамики рассчитаны средние значения показателя для каждой гидрологической фазы (рис. 1). Минимальным содержанием зеленого пигмента в воде ( $1,0 \pm 0,2$  мг/м³) характеризуется зимняя межень, максимальным ( $17,3 \pm 0,6$  мг/м³) – летне-осенняя. Во время половодья и осенней межени концентрация Хл «а» удерживается на невысоком уровне (около 5,0 мг/м³), однако на спаде второй волны половодья возрастает до  $8,6 \pm 0,4$  мг/м³.

В годовом цикле обнаруживается тесная связь содержания Хл «а» с температурой воды ( $r=0,80$ , при  $p=0,0001$ ). Во время длительного периода половодья основным фактором, контролирующим развитие водорослей планктона, является расход воды, действующий напрямую, а также отражающий изменения других факторов. Установленная нами обратная зависимость концентрации Хл «а» ( $y$ ) от величины расхода ( $x$ ) описывается степенным уравнением:  $y = 42575x^{-1,04}$  ( $r^2=0,73$ )

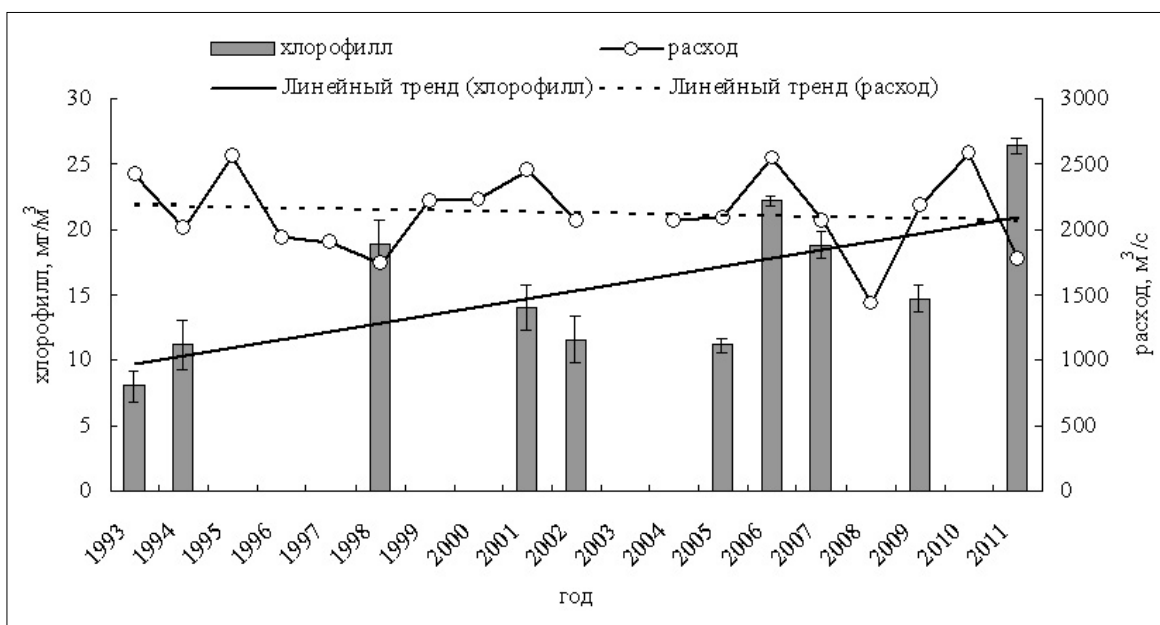


Рис. 2. Межгодовая динамика содержания хлорофилла «а» в воде в период летне-осенней межени (средние при  $p=0,05$ ) и средних для периода открытой воды расходов р. Оби у г. Барнаула.

Максимальный за период открытой воды уровень развития фитопланктона р. Оби наблюдается в летне-осеннюю межень. Для этого периода выявлена отрицательная связь показателя Хл «а» с прозрачностью воды по белому диску ( $r = -0,67$ , при  $p = 0,01$ ), что свидетельствует о преобладании клеток водорослей во взвешенном веществе. В межгодовом аспекте 1993–2011 гг. наблюдается тренд повышения содержания Хл «а» в воде в данную гидрологическую фазу, при этом средний за период открытой воды расход несколько снижается (рис. 2). Снижение водности р. Оби в створе г. Барнаула неоднозначно, поскольку на основе многолетних данных (1922–2006 гг.) установлено увеличение значений среднегодовых расходов на 1,7 %. Однако произошло снижение среднемесячного стока в апреле–июле на 2–5 % (Кошелева, 2010). Снижение водности реки в летне-осенний период особенно заметно в последние годы, что не может не оказать влияния на условия жизни фитопланктона. Причинами повышения обилия фитопланктона в летне-осеннюю межень в многолетнем аспекте могут быть изменения климатических условий, а также антропогенной нагрузки. Для установления наличия или отсутствия таких закономерностей необходим дальнейший мониторинг фитопланктона р. Оби.

Таким образом, динамика содержания Хл «а» в р. Оби определяется гидрологическим режимом реки и характеризуется укороченным циклом вегетации водорослей в период открытой воды при угнетении их развития во время длительного весенне-летнего половодья. Максимум развития наблюдается в период летне-осенней межени. Проявляется тенденция увеличения обилия фитопланктона в период летне-осенней межени за девятнадцатилетний период.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Апонасенко А.Д., Филимонов В.С., Сиренко Л.А. и др.* Концентрация хлорофилла «а», флюоресценция растворенных органических веществ и первичные гидрооптические характеристики вод Дуная // Гидробиол. журн., 1991. – Т. 27, № 5. – С. 22–27.
- ГОСТ 17.1.4.02-90. Государственный контроль качества воды. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла «а». – М.: Изд-во стандартов, 2003. – С. 587–600.
- Жадин В.И.* Жизнь в реках // Жизнь пресных вод СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – С. 113–256.
- Кириллова Т.В., Котовицков А.В., Кириллов В.В.* Содержание хлорофилла «а» фитопланктона как индикатор многолетней динамики качества воды реки Оби в районе г. Барнаула // Питательные воды Сибири, 2007: мат. IV науч.-практ. конф. – Барнаул: Пять плюс, 2007. – С. 115–120.
- Кириллова Т.В., Кириллов В.В., Ловцкая О.В.* Пространственно-временная неоднородность содержания хлорофилла «а» в реке Оби // Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов на рубеже третьего тысячелетия: мат. междунар. науч. конф. (3–7 сент. 2000 г.). – Томск: Изд-во науч.-техн. лит., 2000. – С. 530–534.
- Котовицков А.В., Кириллова Т.В.* Сезонная динамика пигментных характеристик фитопланктона разнотипных рек бассейна Верхней Оби // Проблемы региональной экологии, 2008. – № 6. – С. 72–77.
- Кошелева Е.Д.* Изменение стока реки Оби в створе г. Барнаула под влиянием изменений климата // Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов: Мат. Третьей всеросс. конф. с междунар. уч. (Барнаул, 24–28 августа 2010 г.). – Барнаул: АРТ, 2010. – С. 154–157.
- Минеева Н.М.* Растительные пигменты как показатели биомассы фитопланктона // Альгология, 2011. – Т. 21, № 3. – С. 385–395.
- Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Вып. 6. Равнинные районы Алтайского края и Южная часть Новосибирской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1962. – 978 с.
- Сиренко Л.А., Курейшев А.В., Медведь В.А.* Особенности развития фитопланктона верхнего и нижнего участков зарегулированной реки (на примере Днепра) // Гидробиол. журн., 1997. – Т. 33, № 2. – С. 47–56.
- Трифонов И.С.* Экология и сукцессия озерного фитопланктона. – Л.: Наука, 1990. – 184 с.
- Трифонов И.С.* Оценка трофического статуса водоемов по содержанию хлорофилла «а» в планктоне // Методические вопросы изучения первичной продукции планктона внутренних водоемов. – СПб.: Гидрометеиздат, 1993. – С. 158–166.
- Kalff J.* Limnology: inland water ecosystems. – New Jersey, 2003. – 590 p.

#### SUMMARY

The seasonal and interannual dynamics of phytoplankton chlorophyll “a” in Ob River near Barnaul city during the long-term study (1993–2012) were analyzed. It was shown that the annual change of this index depends on the peculiarities of hydrological cycle in the river. The vegetation of phytoplankton is shorter during the open water period because of the long spring-summer flood period. The increase of chlorophyll “a” content in the summer-autumn low water period was observed in the long-term aspect.

УДК 581. 580.712.574.1

Ю.А. Котухов  
А.Н. Данилова  
О.А. Ануфриева

Yu.A. Kotuchov  
A.N. Danilova  
O.A. Anufrieva

ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *ASTRAGALUS VERESCZAGINA* (KRYL. ET SUMN.) –  
ЭНДЕМА КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ

THE FEATURE OF CENOPOPULATIONS *ASTRAGALUS VERESCZAGINA* (KRYL. ET SUMN.) –  
ENDEMIC OF KAZAKHSTAN ALTAI

В статье представлена характеристика современного состояния ценопопуляций *Astragalus veresczaginii* в Казахском Алтае, выявленных впервые на Южном и Калбинском Алтае.

*Astragalus veresczaginii* Kryl. et Sumn. – реликт плиоценовых степей. В экологическом плане типичный горно-степной ксерофит, имеющий локальный тип пространственной структуры.

Описан П.Н. Крыловым и Г.П. Сумневичем (1933) из Южного Алтая с хр. Нарымский (классическое местообитание). По данным П.Н. Крылова (1933), *A. veresczaginii* встречается очень ограниченно: хр. Нарымский (окр. с. Большенарым, ущ. Балгын, сбор Верещагина); ущ. Джексы-Кельды и ущ. р. Конаяка (сбор Шишкина, Сумневич). За период полевых исследований 2005–2010 гг. сотрудниками Алтайского ботанического сада (Республика Казахстан) на хр. Нарымский и Азутау (Южный Алтай) выявлены и обследованы 4 пространственно изолированные ценопопуляции из разных фитоценозов и одна – на хр. Калбинский (Калбинский Алтай), общая площадь которых 4,51 га.

**Нарымская популяция.** Размещена на северо-западном склоне хр. Нарымский в высотном пределе 380–450 м над ур. м., занимает площадь 3,45 га. *A. veresczaginii* входит в состав кустарниковой формации, где доминируют *Spiraea hypericifolia* L., *Rosa pimpinellifolia* L., *Caragana frutex* (L.) С. Koch; субдоминантами выступают *Astragalus veresczaginii*, *Spiraea trilobata* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Rosa laxa* Retz., сопутствующие виды: *Ephedra equisetina* Bunge, *Lonicera tatarica* L., *L. microphylla* Willd. ex Schult. Данная популяция характеризуется постоянным оптимальным режимом обитания. В зависимости от состава и структуры травостоя с присутствием *Astragalus veresczaginii* выделено 3 фитоценоза, характеристика которых приводится ниже.

**Ценопопуляция злаково-астрagalового** (*Astragalus veresczaginii*, *Stipa sareptana* A. Beck., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Poa attenuata* Trin.) фитоценоза расположена на северо-западном склоне хр. Нарымский, 380–450 м над ур. м., окр. с. Свинчатка; площадь 0,9 га. Почвы рыхлые, горно-луговые черноземы. Структуру и облик фитоценоза определяет доминирование трех экологически однородных видов: *Astragalus veresczaginii*, *Stipa sareptana*, *Poa attenuata* Trin., весной в роли доминанта выступает *Tulipa heteropetala* Ledeb. На долю *A. veresczaginii* в покрытии приходится 15%, на отдельных участках – до 45%. Местообитание данного вида характеризуется недостаточным увлажнением в летний и избыточным в весенне-осенний периоды, умеренной плотностью травостоя, низкой флористической насыщенностью видового состава, рыхлым верхним слоем напочвенного покрова, высокой инсоляцией, ранним освобождением участка от снегового покрова. Кустарниковый ярус, 140–170 см выс., представлен в виде рыхлых одновидовых или смешанных групп с сомкнутостью 02–04, проективным покрытием до 37%, в котором приходится на долю *Spiraea hypericifolia* – 5,2%; *Caragana frutex* – 1,5%. Реже встречаются *Spiraea trilobata*, *Lonicera tatarica*, *Cotoneaster melanocarpus* и очень редко – *Ephedra equisetina*. Структура травостоя ценопопуляции трехъярусная, где учтено 45 видов цветковых растений. Возрастной спектр *A. veresczaginii* представлен виргинильными (21,6%), молодыми генеративными (47%) и средневозрастными генеративными (31,4%) особями. Проростки, ювенильные и сенильные особи не выявлены. Генеративные особи отличаются высокорослостью (70–100 см выс.), высоким числом генеративных побегов – 1–14(6,5) шт. Коэффициент плодоцветения *A. veresczaginii* составляет 62,3%, потенциальное семеношение одной особи – 21257 шт. семян, реальное – 3428,9 семян, коэффициент семинификации – 17%. Низкие показатели семеношения и возобновления вида, вероятно, связаны с недостатком опылителей, сложностью прорастания семян и массовым уничтожением их на почве мышевидными грызунами.

**Ценопопуляция таволгово-астрагалового** (*Astragalus veresczaginii*, *Spiraea hypericifolia*) фитоценоза размещена на крутом северо-восточном склоне хр. Нарымский, 680 м над ур. м., окр. с. Каинды, площадь 0,05 га. Почвы горные черноземы, богато гумусированы. Напочвенный покров 10–12(7) см, представлен опадом в разной степени разложения. Растительный покров хорошо развит с проективным покрытием около 90%.

В кустарниковом ярусе, 100–120 см выс. доминируют *Spiraea hypericifolia* – 45%, *A. veresczaginii* – 15%, сомкнутость яруса 08–1. Первый ярус травянистых растений 90–120 см выс., представлен *Veronica spuria* L., *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Phlomoïdes tuberosa* (L.) Moench, *Thalictrum flavum* L., *Brotomopsis inermis* (Leys.) Holub, *Leonurus glaucescens* Bunge, сомкнутость около 01. Во второй ярус 35–50 см выс. входят *Galium verum* L., *Galatella hauptii* (Ledeb.) Lindl., *Valeriana dubia* Bunge, *Artemisia sublessingiana* Krasch. ex Poljak. По площади *A. veresczaginii* размещен группами по 2–3 особи, преимущественно по периферии зарослей кустарника. Выявлены только генеративные особи, угнетенные, из 1–6(3,3) побегов, из-за сильного повреждения морозами в зимний период. Семеношение отсутствует, так как цветки осыпаются, не завязав плоды, возможно, из-за отсутствия опылителей. Данное местообитание характеризуется экстремальным режимом обитания из-за ограниченности осадков в летний период и воздействия низких температур зимой, о чем свидетельствуют значительные повреждения однолетних побегов. Ценопопуляция характеризуется как правосторонняя, неполночленная, регрессирующая.

**Ценопопуляция караганово-астрагалового** (*Astragalus veresczaginii*, *Caragana frutex*) фитоценоза занимает участок около 2,5 га в нижнем пределе северо-западного склона, по трассе Курчум-Большенарым, 91 км, 395–450 м над ур. м. Рельеф участка мелкобугристый, почва – рыхлый горный чернозем, промерзающий зимой до подстилающих коренных пород. Фитоценоз входит в состав горно-степной кустарниковой формации. Кустарниковый ярус, 90–100 см выс., сомкнутость полога 04–07, его доля в покрытии до 50%. В нем, кроме индикаторных видов (*A. veresczaginii*, *Caragana frutex*), редко встречаются *Rosa acicularis* Lindl., *Spiraea hypericifolia*, *Lonicera microphylla*. Травостой хорошо развит, двухъярусный, сравнительно беден в видовом отношении. В роли доминантов выступают *Poa attenuata*, *P. angustifolia* L., субдоминантов – *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Galium verum*, *Stipa capillata*. Из сопутствующих значительное влияние на сложение фитоценоза оказывают *Artemisia dracunculus* L., *A. austriaca* Jacq., *Phleum phleoides* (L.) Karst., *Phlomoïdes tuberosa* (L.) Moench, *Tulipa heteropetala*, *Festuca valesiaca* Gaudin и др. Первый ярус 80–110 см выс. образуют *Stipa capillata*, *Poa angustifolia*, *Valeriana dubia*, *Artemisia dracunculus*, *Veronica spuria*, *Leonurus cardiaca* L., *Bupleurum krylovianum* Schischk., *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski. Второй ярус 30–50 см выс. представлен 20 видами, из них *Eremurus altaicus* (Pall.) Stev., *Tulipa heteropetala*, *Koeleria cristata*, *Potentilla virgata* Lehm., *Galatella punctata* (Ledeb.) Lindl., *Veronica spicata*, *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvel. – характеризуются высоким обилием. Общее проективное покрытие до 100%. Плотность *A. veresczaginii* сравнительно высокая, в среднем 21 особь на 50 м<sup>2</sup>. В возрастном спектре преобладают генеративные особи, реже встречаются виргинильные и имматурные, проростки, ювенильные и сенильные не обнаружены. Растения полушаровидной формы хорошо развиты, 95–120 см выс., ежегодно обильно цветут. Образование бобов весьма высокое, в среднем на одно соцветие – 11,6, на одну особь – 2253,8, коэффициент плодочтения – 96,7%. Потенциальное семеношение одной особи 23890,3 семян, реальное – 9015,2, коэффициент семинификации низкий – 37,8%, что, по-видимому, связано с ограниченностью опылителей и низким температурным режимом в фазу массового цветения. Ценопопуляция молодая, неполночленная, с правосторонним спектром, с ограниченным и устойчивым семенным размножением.

**Азутавская микропопуляция.** Расположена на юго-западном предгорье хр. Азутау, г. Мраморная, 1160 м над ур. м., занимает площадь около 0,06 га в составе кустарникового пояса. Входит в состав таволгово-ферулового (*Ferula soongarica* Pall. ex Spreng., *Spiraea hypericifolia*) фитоценоза. Эдификаторами растительного покрова являются из кустарников – *Spiraea hypericifolia*, *Daphne altaica* Pall.; из травянистых – *Paeonia hybrida* Pall., *Veratrum nigrum* L. Почвенный слой – горный чернозем, 40–70 см, подстилающий слой – обломочный мраморизированный известняк. Кустарниковый ярус с проективным покрытием 70–100% представлен доминирующим видом *Spiraea hypericifolia*, сопутствующие: *Lonicera tatarica*, *Rosa pimpinellifolia*, *Cotoneaster multiflorus* Bunge, *Daphne altaica* Pall. Травянистый покров в видовом отношении обеднен. В его сложении участвуют: *Veratrum nigrum* L., *Paeonia hybrida* Pall., *Delphinium dictyocarpum* DC., *Lilium martagon* L., *Ferula soongarica* Pall. ex Spreng., *Saussurea elata* Ledeb., *Hesperis sibirica* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Dictamnus angustifolius* G. Don fil. ex Sweet, *Artemisia sericea* Web., *A. austriaca* Jacq., *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC. *Astragalus veresczaginii* по пло-

щади размещен диффузно, отдельными особями. Возрастной спектр представлен только генеративными особями. Растения слабо развиты, с малым числом побегов – 1–3(1, 3). Семеношение не изучено из-за его отсутствия. Данная микропопуляция неполноценная, регрессирующая, неспособная к самоподдержанию семенным путем, интенсивно сокращающаяся.

**Калбинская популяция.** Размещена на северо-восточном склоне хр. Калбинский в районе Васильевской паромной переправы, 410 м над ур. м. Рельеф участка бугристый, нередко с выходом коренных пород, почвы – горные черноземы. Фитоценотический комплекс популяции характеризуется постоянством, выделен один ковыльно-полынно-астрагаловый фитоценоз.

**Ценопопуляция ковыльно-полынно-астрагалового** (*Astragalus veresczaginii* Kryl. et Sumn., *Stipa pennata* L., *Artemisia austriaca* Jacq.) фитоценоза занимает локальный участок площадью 1 га в северо-восточных отрогах Калбинского хр., 400 м над ур. м. С юго-востока ценопопуляция окружена грядой сильно разрушенных скальных обнажений, с юго-запада и северо-запада – плотными зарослями кустарника. Почвенный слой (30–45 см) представлен горным черноземом со значительным включением мелкого щебня и микрозема. Подстилающий слой – щебень или коренная порода. Климат резко континентальный. Годовая сумма осадков не превышает 250–300 мм, которые в основном приходятся на весенние и осенние месяцы. Лето сухое, жаркое. Снежный покров не превышает 30–45 см, устанавливается поздно – в конце ноября, сходит рано – в конце марта – начале апреля. В зимний период снег обычно сдувается, задерживаясь только около скал с подветренной стороны, в кустарнике, углублениях и дернинах злаков. Кустарниковый ярус хорошо сформирован, не превышает 45–70 см выс., с сомкнутостью крон 04–05, местами до 07. В роли индикаторов и доминантов выступают *Spiraea hypericifolia* и *Astragalus veresczaginii*. Сравнительно часто встречаются группы из *Caragana frutex* и реже *Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea trilobata* и очень редко *Ephedra equisetina*, *Lonicera tatarica*. По площади *A. veresczaginii* размещен рассеянно, небольшими группами, на открытых участках нередко группы сливаются, образуя пятна до 20–30 м<sup>2</sup>. По периферии участка *A. veresczaginii* встречается единичными низкорослыми особями 45–55 см выс., со значительным числом вегетативных (3–11(4,8)) и генеративных побегов (6–18(10)). Травянистый покров развит, разнообразен в видовом отношении, с доминированием *Stipa pennata*, *Poa attenuata*. Из разнотравья обычны и часто встречаются *Artemisia dracunculus*, *Galium verum*, *Bupleurum scorzonrifolium* Willd., *Delphinium dictyocarpum*. Ярусность выражена слабо, без четких границ. Первый ярус 45–60 см выс. образован *Artemisia campestris*, *A. austriaca*, *Erysimum canescens* Roth, *Phlomis tuberosa*, *Salvia stepposa* Shost., *Valeriana dubia*, *Galatella hauptii*, *Tanacetum millefolium*, *Berteroa incana* (L.) DC., *Ligularia glauca* (L.) O. Hoffm., *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Medicago falcata* L., *Phleum phleoides*, *Lithospermum officinale* L., *Gastrolychnis apetala* (L.) Tolm. et Kozhancikov, *Eremurus altaicus*, *Melica transsilvanica* Schur, *Serratula seratuloides* (Fisch. et C.A. Mey.) Takht., *Tragopogon pratensis* L., *Veronica spuria*. Второй ярус 20–35 см выс. сложен *Alyssum turkestanicum* var. *desertorum* (Stapf) Botsch., *A. obovatum* (C.A. Mey.) Turcz., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Veronica spicata*, *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Allium clathratum* Ledeb., *Koeleria altaica* (Domin) Kryl., *Thalictrum foetidum* L., *Androsace septentrionalis* L., *Rindera tetraspis* Pall., *Dracocephalum nutans* L., *Dianthus ramosissimus* Pall. ex Poir. В травостое отмечен ряд рудеральных видов растений. Общее проективное покрытие 50–75%, на долю *A. veresczaginii* приходится 30%. Кусты *A. veresczaginii* низкорослые, развалистые, состоят из 3–14(10) побегов. Число соцветий на одну особь 14–130(47), число цветков в соцветии – 9–17(13), нормально развитых бобов на одно соцветие – 8–18(10,3) шт., семян в бобе – 20 шт., нормально развитых семян – 3–7(5,3) шт. Коэффициент плодоцветения – 79,2%. Потенциальное семеношение одной особи – 12220 семян, реальное – 2563,7. Коэффициент семинификации – 21%. Возрастной спектр ценопопуляции на 5 м<sup>2</sup> представлен в следующем количестве: проростки – 11,7 шт., ювенильные – 7 шт., имматурные – 5,3 шт., виргинильные – 4,8 шт., генеративные – 13 шт., из них: молодые – 7,2, средневозрастные – 5,8 шт. По результатам 20 подсчетов средняя плотность растений *A. veresczaginii* – 8,2 особи на 1 м<sup>2</sup>, из них: цветущих особей – 2,6 шт/м<sup>2</sup>; прегенеративных – 5,6 шт/м<sup>2</sup>. Участие *A. veresczaginii* в фитоценозе составляет 40%. Масса 1000 семян – 4,034 г. Выявлено варьирование семян по окраске от светло-темно-рыжеватых и величине от мелких (38%) – 2,2×1,34 до крупных (17%) – 3,1×1,6 мм. Осенью 2001 г. популяция сильно пострадала от палов, особенно кустарниковые заросли. Проведенный мониторинг в 2007 г. с целью выявления влияния палов на рост и развитие *A. veresczaginii* показал, что после пожара сформировались многостебельчатые растения за счет отрастания молодых побегов из спящих почек, погруженных в почву. Жизненность особей *A. veresczaginii* довольно высокая, характеризуется обильным цветением и плодоношением. Разреженный травостой, сформировавшийся после пожара без дерновин-

ных злаков, и отсутствие толстого слоя опада способствовали интенсивному семенному возобновлению из-за открывшегося семенам доступа к почве. Местообитание данной ценопопуляции характеризуется оптимальным экологическим режимом (интенсивная инсоляция, умеренное увлажнение, незначительный снеговой покров, раннее освобождение участка от снега, отсутствие конкуренции со стороны других кустарников и травянистых растений). Ценопопуляция правосторонняя, неполночленная, нормального типа, способная к самоподдержанию семенным способом, к захвату и удерживанию территории.

Таким образом, обследованные нарымская и калбинская популяции нормального типа, неполночленные, способные к самоподдержанию и расширению площади. На обследованных ценокомплексах *Astragalus veresczaginii* антропогенного влияния не отмечено.

Экологический оптимум вида приходится на северо-западные, северо-восточные склоны в разной степени закустаренности, хорошо прогреваемые с общим проективным покрытием 60–75%, с богато гумусированным почвенным слоем, с незначительным снеговым покровом и высокой инсоляцией. Лимитирующими факторами являются естественно-историческая редкость вида, ограниченность распространения, экологический консерватизм, разрастание кустарников и низкий коэффициент семинификации.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Крылов П.Н.* Флора Западной Сибири. – Томск, 1933. – Т. VII. – 1817 с.

*Крылов П.Н., Сумневич Г.П.* Систематические заметки гербария Томского университета. – Томск, 1933. – № 1–2.

#### SUMMARY

In the article the feature of the cenopopulations *Astragalus veresczaginii* contemporary conditions in Kazakhstani Altai which was revealed for the first time on the South and Kalbinsky Altai is presented.

УДК 581.9

А.С. Краснопевцева  
Т.П. Калихман

A.S. Krasnopevtseva  
T.P. Kalikhman

РЕДКИЕ ВИДЫ ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА  
«АЛТАЧЕЙСКИЙ» КЛЮЧЕВОГО УЧАСТКА ТРАНСГРАНИЧНОЙ  
СТЕПНОЙ ТЕРРИТОРИИ «СЕЛЕНГА»

THE RARE SPECIES OF HIGHEST VASCULAR PLANTS IN NATURE REFUGE «ALTACHEYSKY» –  
THE KEY SITE OF THE STEPPE TRANSBOUNDARY AREA «SELENGA»

Сведения о 12 видах высших сосудистых растениях, занесенных в Красную книгу и произрастающих на территории природного заказника «Алтачейский» – ключевого участка трансграничной территории «Селенга».

Один из путей сохранения биологического многообразия – охрана редких и исчезающих видов. В сохранении растений большое значение имеет охрана их местообитания, так как каждый вид растений занимает определенное место в сложной цепи взаимосвязей, выполняет в природе важную роль.

Во всем мире приоритет по охране природы принадлежит национальным паркам. В нашей стране вопросами охраны природы занимаются особо охраняемые природные территории (ООПТ): заповедники, заказники, национальные парки общегосударственного и местного значения. Здесь сохраняются в неизменном состоянии и защищаются от уничтожения и разрушения редкие и особо ценные растения.

Алтачейский заказник федерального значения создан в 1966 г. и расположен на территории Мухоршибирского административного района Республики Бурятия. Общая площадь заказника – 71627 га.

Своеобразие растительного мира этой особо охраняемой природной территории федерального значения определяется комплексом взаимосвязанных факторов: географических, климатических, орографических, геологических, которые в процессе исторического развития сформировали его современную флору. На отдельных участках заказника ведется хозяйственная деятельность – рубка леса с последующим восстановлением, распашка полей, сбор дикорастущих, рекреационная. Активизация антропогенной деятельности и отдельные нарушения заказного режима произошли в период передачи федеральных заказников из ведения Главохоты Минсельхозпрода в подчинение Минприроды РФ (2004–2011 гг.). В марте 2011 г. заказник стал структурным подразделением Байкальского государственного природного биосферного заповедника «Байкальский».

В июле 2011 года в пределах заказника и прилегающей к нему территории сотрудниками Байкальского заповедника и Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН проводились экспедиционные работы, целью которых было предварительное обоснование включения этой ООПТ, а также прилегающего к ней планируемого природного парка «Междуречье» (между устьями рек Чикой и Хилок – правыми притоками Селенги) в состав планируемой трансграничной с Монголией кластерной охраняемой территории «Селенга». Главная цель трансграничной охраняемой территории – сохранение наиболее ценных участков степей и лесостепей среднего течения реки Селенга. С этим было связано проведение предварительных исследований флоры и растительности в целом.

После первичной обработки гербарного материала нами установлено произрастание 274 видов высших сосудистых растений, относящихся к 62 семействам.

К категории редких и занесенных в «Красную книгу Бурятии» (1988, 2002), «Красную книгу Иркутской области» (2001, 2010) относятся 12 видов. Из них один вид – *Amygdalus pedunculata* Pallas. – включен в «Красную книгу России» (2008).

Семейства в списке расположены по системе А. Энглера. Номенклатура приведена по «Конспекту флоры Сибири» (2005).

**Сем. *Typhaceae* – Рогозовые**

*Typha laxmannii* Lepesch. – Рогоз Лаксмана. По берегам водоемов и заболоченным местам.

**Сем. *Araceae* – Аронниковые**

*Acorus calamus* L. – Аир, Ирный корень. По берегам рек и озер, на болотах.

**Сем. *Liliaceae* – Лилейные**



*Lilium pensylvanicum* Ker-Gawl. – Лилия пенсильванская. По лесным лугам и опушкам, в разреженных зарослях кустарников, на галечниках.

*L. pumilum* Delile – Л. карликовая. На остепненных лугах и в луговых пижмовых, мятликово-холоднопопынных степях.

**Сем. *Hemerocallidaceae* – Красодневные**

*Hemerocallis minor* Mill. – Красоднев малый. В березово-сосновых лесах, на пойменных, остепненных и лесных лугах, в луговых степях

**Сем. *Iridaceae* – Касатиковые (Ирисовые)**

*Iris laevigata* Fisch. et Mey. – Ирис сглаженный. На влажных лугах, болотах, по старицам.

**Сем. *Orchidaceae* – Орхидные**

*Cypripedium guttatum* Sw. – Башмачок капельный. В хвойных и смешанных лесах, растет обычно скоплениями.

**Сем. *Ericaceae* – Вересковые**

*Rhododendron dauricum* L. – Рододендрон даурский. В сосновых и лиственничных лесах, на каменистых склонах.

**Сем. *Rosaceae* – Розоцветные**

*Amygdalus pedunculata* Pall. – Миндаль черешковый. По степным каменистым склонам, скалам.

*Armeniaca sibirica* (L.) Lam. – Абрикос сибирский. Преимущественно по южным каменистым, степным, песчаным склонам.

*Malus baccata* (L.) Borkh. – Яблоня ягодная. В степных и лесостепных районах по склонам, в долинах рек, кустарниковых зарослях, по лесным опушкам.

*Padus avium* Mill. – Черемуха обыкновенная. Обитает по берегам рек, по оврагам, в негустых смешанных и березовых лесах.

Исследования флоры и растительности Алтачейского заказника требуют продолжения, что позволит выявить новые флористические находки и пополнить список высших сосудистых видов растений.

## ЛИТЕРАТУРА

Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения / Малышев Л.И., Пешкова Г.А., Байков К.С. и др. – Новосибирск: Наука, 2005. – 362 с.

Красная книга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений Бурятской АССР. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1988. – 416 с.

Красная книга Республики Бурятия. Растения. Грибы. – Новосибирск: Наука, 2002. – 340 с.

Красная книга Иркутской области. Сосудистые растения. – Иркутск, 2001. – 200 с.

Красная книга Иркутской области. – Иркутск: Изд-во «Время странствий», 2010. – 480 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М: Товарищество книжных издательств КМК, 2008. – 855 с.

## SUMMARY

The items about 12 rare species of highest vascular plants brought in the Red book of Russia and the Red book of Buryatiya, which grow in nature refuge «Altacheysky» – the site of the steppe transboundary area «Selenga» are given.

УДК 582.651: 581.552(571.15)

Н.М. Легачева  
Т.А. Терехина  
Н.В. Елесова  
Т.М. Копытина

N.M. Legatcheva  
T.A. Terekhina  
N.V. Elesova  
T.M. Kopytina

## КОПЫТЕНЬ ЕВРОПЕЙСКИЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА БИЙСКА

### ASARUM EUROPAEUM IN VICINITIES OF BIYSK

В окр. г. Бийска (Алтайский край) описаны растительные сообщества, в которых доминирует реликтовый вид *Asarum europaeum* L., не свойственный местной флоре.

Проблема изучения реликтовых видов растений остается актуальной в ботанике в настоящее время. Современные находки неморальных реликтов представляют интерес для выяснения путей флорогенеза, а местонахождения реликтовых видов дают представление о границах определенных комплексов растительности в разные геологические эпохи.

Элементы третичной реликтовой растительности и флоры на территории Южной Сибири существовали в течение всего ледникового времени и сохранились в отдельных реликтовых центрах до настоящего времени (Крапивкина, 2007).

Характерными признаками реликтовых видов являются: дизъюнктивный ареал, основная часть которого охватывает широколиственно-лесную (неморальную) область; фитоценотические связи в пределах основного участка ареала, т. е. приуроченность к широколиственным и хвойно-широколиственным лесам; фитоценотические связи в условиях местообитаний в Сибири; морфологические признаки и родство; данные исторической геологии, палеогеологии и палеоботаники, позволяющие судить о вероятном возрасте реликта (Крапивкина, 2007; Силантьева, 2008).

Изученный нами реликтовый вид – копытень европейский (*Asarum europaeum* L.) представитель рода *Asarum* L. (копытень) семейства Aristolochiaceae (Кирказоновые), многолетнее травянистое растение, европейский вид, но с реликтовыми местонахождениями в Сибири.

Копытень широко распространен в лесной и лесостепной природных зонах европейской части России и Западной Европы. Типичное лесное растение. Встречается в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах, где выступает как содоминант травянистого яруса. Растет в условиях умеренного увлажнения на почвах разнообразного механического состава, разной кислотности, от бедных оподзоленных до богатых. Теневыносливый вид, но может расти и на освещенных местах. Местообитания в Сибири: пихтовые леса, кустарниковые заросли в долинах рек.

Район нашего исследования расположен на третьей боровой надпойменной террасе левого берега р. Бии (лесной массив до середины XX в. носил название Амуро-Орловский сосновый лес), абсолютная высота террасы 195–200 м, относительная – 30–35 м.

В составе третьей надпойменной террасы распространены лёссовидные суглинки, супеси и пески. Почвы боровых террас Бии на песчаных и песчано-галечниковых грунтах – дерново-слабоподзолистые малогумусные. В травяных сосняках Бийска развиты среднедерновые, слабоподзолистые, малогумусные почвы с содержанием 2–4 % гумуса.

Растительность третьей надпойменной террасы представлена сосновыми лесами. Сосновый лес в окр. г. Бийска тянется по долине нижней Бии и является лесом первой группы категории защитности – водоохранным.

Доминирование в лесах сосны обыкновенной (86,7 %) обусловлено наличием слабоподзолистых супесчаных свежих почв, оптимальных для произрастания сосны. Средний возраст древостоя – 90 лет. Условия произрастания леса на третьей боровой террасе отличаются меньшим увлажнением по сравнению с условиями второй надпойменной террасы (Петрищева, Дзгоева, Цехановская, 2009).

В июле 2010 г. было сделано описание участка растительной ассоциации в месте произрастания исследуемой популяции *Asarum europaeum*. Наиболее типичные ассоциации с участием копытня европейского: сосняк разнотравно-копытневый, сосняк осоково-копытневый, сосняк папоротниково-копытневый, сосняк вейниково-копытневый, сосняк копытневый. Древостой двухъярусный, 1 ярус 25–26 м высотой

образует сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Во втором ярусе 18–20 м, кроме сосны, встречается изредка береза повислая (*Betula pendula* Roth). Сомкнутость древостоя 0.5–0.6. В подлеске (h=8–10 м) встречается яблоня ягодная (*Malus baccata* L.), рябина сибирская (*Sorbus sibirica* Hedl.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), осина (*Populus tremula* L.). Кустарниковый ярус образован калиной обыкновенной (*Viburnus opulus* L.), малиной обыкновенной (*Rubus idaeus* L.), шиповником иглистым (*Rosa acicularis* Lindl.). Травостой хорошо развит, обычно выделяется 2–3 подъяруса, проективное покрытие травостоя варьирует от 70 % (сосняк осоково-копытневый) до 95 % (сосняк копытневый).

Первый подъярус высотой 100–120 см образован василисником малым (*Thalictrum minus* L.), страусником чернокоренным (*Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod.), бором развесистым (*Milium effusum* L.), кочедыжником женским (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth), вейником Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin.), коротконожкой перистой (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.). Второй подъярус 50–60 см образован щитовником шартским (*Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н.Р. Fuchs), хвощом зимующим (*Equisetum hyemale* L.), душицей обыкновенной (*Origanum vulgare* L.), горошком однопарным (*Vicia unijuga* A. Br.), геранью лесной (*Geranium sylvaticum* L.), чиной гороховидной (*Lathyrus pisiformis* L.), подмаренником северным (*Galium boreale* L.), лилией кудреватой (*Lilium martagon* L.), борцом выющим (*Aconitum volubile* Pall. ex Koelle), костяником (*Rubus saxatilis* L.), репейничком волосистым (*Agrimonia pilosa* Ledeb.), клевером люпиновидным (*Trifolium lupinaster* L.). Третий подъярус (15–20 см) образован копытнем европейским (*Asarum europaeum*), медуницей мягчайшей (*Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem.), касатиком русским (*Iris ruthenica* Ker-Gawl.), осокой большехвостой (*Carex macroura* Meinh.), ортилией однобокой (*Orthilia secunda* L.). Во всех ассоциациях копытень европейский является доминантом, его проективное покрытие варьирует от 20 до 70 %. Растения хорошо размножаются семенами и вегетативно. Расстояние между экземплярами копытня менее 20 см, следовательно, растение представлено, согласно шкале Друде, «очень обильно». Обилие остальных видов растений на исследуемом участке единично или редко.

Районами распространения *Asarum europaeum* в Алтайском регионе в настоящее время являются западные склоны Салаирского кряжа, верховья реки Чумыш (Солтонский, Ельцовский и Тогульский административные районы Алтайского края), Северо-Восточный Алтай – Прителецкий район, верховья р. Бии и среднее течение р. Катунь (Турочакский, Улаганский и Чемальский административные районы Республики Алтай). За пределами Алтайского региона на сопредельных с ним территориях копытень европейский произрастает в Горной Шории в бассейнах рр. Кондома и Мрассу.

Изучение популяции копытня европейского на третьей надпойменной террасе началось с осени 2007 г., времени, когда было обнаружено данное местонахождение копытня (Цехановская, 2007). Расположенная на третьей левобережной боровой надпойменной террасе реки Бия, популяция копытня европейского занимает территорию, по периметру составляющую около 1,5 км, по площади – 1 га, ее географические координаты 52°32'47" с. ш., 85°19' 56" в. д. Популяция разорвана просеками, ограничивающими лесные кварталы, тропами и понижением шириной 6–10 м и глубиной 50–90 см, образованным водной эрозией. Понижение вытянуто в направлении с юго-востока на северо-запад. Здесь расположены цепочкой заболоченные углубления, в которых произрастают гигрофильные растения (ива, тростник, камыш). Общая длина понижения около 2 км. По окраинам понижения встречаются типичные луговые растения, местами копытень произрастает в зарослях малины.

На территории популяции зафиксированы микроповышения и микропонижения в пределах абсолютной высоты от 193 до 200 м над у. м. С колебаниями высот, даже небольшими, связаны изменения растительности; к понижениям приурочены сплошные заросли папоротников, ив, осины и яблони, встречаются единичные экземпляры клена американского. В целом лес сильно засорен и антропогенно нарушен тропами и самовольными мусорными отвалами.

По нашим наблюдениям, популяция копытня европейского в междуречье нижней Бии и нижней Катунь благополучно переживала зимы 2007–2011 гг. под снежным покровом. Четырехлетние наблюдения показали, что популяция обильно цветет поздней весной и опыляется муравьями, т. к. на исследуемой территории располагаются три крупных (d= 2–3 м, h= 0,6–0,7 см) муравейника, основания которых поросли копытнем.

Однако в сообществе полностью отсутствуют другие реликтовые виды растений, в связи с чем вполне возможен занос копытня с других территорий, расположенных выше по течению Бии.

## ЛИТЕРАТУРА

**Крапивкина Э.Д.** Неморальные реликты во флоре черневой тайги Горной Шории: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – Новосибирск, 2007. – 40 с.

**Петрищева Г.С., Дзагоева Е.А., Цехановская Н.А.** Бийсковедение. Природа и человек: учеб. пособ. – Бийск, 2009. – 236 с.

**Силантьева М.М.** Флора Алтайского края: анализ и история формирования: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – Новосибирск, 2008. – 35 с.

**Цехановская Н.А.** Копытень европейский – реликт соснового леса Бийска // Известия БО РГО. – Бийск: БПГУ им. В.М. Шукшина, 2007. – Вып. 28. – С. 131–132.

#### SUMMARY

Near the town Bijsk vegetative communities with relict species *Asarum europaeum* L. as a dominant have been found. These communities are not common for investigated territory.

УДК 631.411.6:633.2

А.И. Лобанов

A.I. Lobanov

## ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ *LARIX SIBIRICA* LEDEB. В ПАСТБИЩЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ

### EXPERIENCE OF GROWING *LARIX SIBIRICA* LEDEB. IN PASTURE PROTECTING FOREST BELTS

Обобщен опыт и приведены результаты испытаний технологии выращивания пастбищезащитных лесных полос с участием *Larix sibirica* Ledeb в условиях Ширинской степи Хакасии. Установлено, что лесополосы находятся в хорошем состоянии, имеют плотную конструкцию и обладают по показателям роста и сохранности растений высокой биологической устойчивостью к жестким условиям произрастания. В зоне мелиоративного влияния до пятикратной высоты лесополос урожайность естественного травостоя на 28–32 % выше, чем в открытой степи. Опыт и технологию выращивания пастбищезащитных лесных полос можно успешно тиражировать в степные районы Южной Сибири в хозяйства с разным экономическим потенциалом, что будет способствовать повышению продуктивности животноводства и поддержанию экологического баланса территорий.

В Ширинской степи Республики Хакасия, преимущественно на склонах гор, увалов, холмов, сопок с малоразвитыми с укороченным профилем щебнистыми почвами и в долине р. Белый Июс с примитивными и черноземовидными супесчаными перевеянными почвами широко распространены степные пастбища. Они слабо обеспечены влагой. Видовой состав растений на них беден. При интенсивном выпасе овец дернина быстро разрушается, растительность изреживается, из состава травостоя выпадают наиболее ценные кормовые виды растений (житняк гребенчатый, терескен серый, ковыль перистый, чий блестящий и др.), развиваются эрозионные процессы (Природные ..., 1979).

Радикальным средством повышения продуктивности пастбищных угодий являются защитные лесные насаждения (Лобанов, 2011). По данным Ф.М. Касьянова (1967), в зоне сухих степей и полупустыни Российской Федерации система защитных лесных насаждений на пастбищах и в местах содержания и отдыха скота способствует увеличению емкости пастбищ на 15–20 %, повышению мясной продуктивности животных и выживаемости молодняка на 12–18 % и 10–15 %, увеличению настрига шерсти у овец на 9–12 % по сравнению с животными, содержащимися в открытой степи.

Цель работы – обобщение опыта и подведение итогов испытаний предложенной Институтом леса им. В.Н. Сукачева СО РАН технологии выращивания пастбищезащитных лесных полос с участием лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) в условиях Ширинской степи Хакасии.

В качестве объектов исследований были выбраны две пастбищезащитные лесные полосы с участием лиственницы сибирской, созданные сотрудниками Хакасского стационара Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН недалеко от села Соленоозерного Ширинского района Республики Хакасия. Они заложены на примитивных супесчаных перевеянных почвах с 1–2 погребенными гумусовыми горизонтами на пастбищных угодьях акционерного общества «Буденновское».

Детальное обследование пастбищезащитных насаждений проведено традиционными методами (Инструктивные ..., 1983; Технические ..., 1990) с закладкой пробных площадей согласно ОСТ 56-69-83 (ОСТ ..., 1983). При изучении роста и санитарного состояния деревьев и кустарников использовались известные методики (Молчанов, Смирнов, 1967; Санитарные ..., 1998). Обилие и видовой состав живого напочвенного покрова изучались по методике В.М. Понятовской (1964). Обработка материала осуществлена с помощью электронной таблицы «EXCEL», статистического пакета «STATISTICA 6.0».

При выращивании пастбищезащитных лесных полос основную обработку супесчаной почвы проводили по системе 2-летнего черного пара. Такая обработка вызвана высокой уплотненностью и сильной засоренностью почвы злостными корневищными и корнеотпрысковыми сорняками. Исходя из местных природных условий технология обработки почвы, в отличие от существующих, была усовершенствована. В первый год парования, во второй половине июня, осуществлена разделка пласта многолетних трав. Через 2–3 недели после разделки пласта многолетних трав проведена основная отвальная вспашка. На второй год парования, в начале мая, проведено весеннее боронование почвы, а в первой половине июня – без-

отвальная перепашка плугом со снятыми отвалами. В течение лета осуществлена трёхкратная сплошная культивация пара. После второго года парования весной проведено боронование почвы и предпосадочная культивация пара.

Посадка по 2-летнему пару 4-рядных лесных полос была начата в конце апреля 1987 г. Во второй ряд введена ива остролистная (*Salix acutifolia* Willd.) путем сплошной укладки 3–6-летних хлыстов в борозды и запахивания их на глубину 20 см плугом ПЛН-3-35 с одним корпусом в агрегате с трактором МТЗ-80, в третий и четвертый (заветренный) ряды высажена лиственница сибирская 7-летними саженцами в ямки размером 40×40×50 см под лопату с однократным предпосадочным поливом водой в расчете 10–12 литров на одну ямку. Эта мера обеспечила хорошую приживаемость саженцев лиственницы. Ямки планировалось выполнить ямобуром КЯУ-100 в агрегате с трактором МТЗ-80, но агрегат в необходимые сроки достать не удалось. Завершена посадка лесополос во второй половине сентября этого же года под меч Колесова путем введения в первый наветренный ряд 2-летних сеянцев караганы Бунге (*Caragana bungei* Ledeb.). Однако посадка сеянцев может быть осуществлена и лесопосадочной машиной ССН-1 в агрегате с трактором МТЗ-80. Ширина междурядий – 4 м. Расстояние между растениями караганы и лиственницы в рядах соответственно 0,5 и 1,5 м.

Посадочный материал был выращен на местном питомнике Хакасского стационара Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН из семян, собранных в ранее созданных здесь насаждениях. Для посадки 1 га лесополос потребовалось: сеянцев караганы 1250 шт., хлыстов ивы длиной 2,5 м – 250 шт., саженцев лиственницы – 832 шт.

По мере необходимости в лесополосах за почвой проводились агротехнические уходы. В первый год выращивания потребовалось 3 агротехнических ухода, во второй – 2, в третий – 2, в четвертый и пятый – по одному уходу. Агротехнические уходы в первые пять лет в междурядьях и на закрайках лесополос осуществлялись дисковой бороной БДН-1,7 в агрегате с трактором МТЗ-80. Начиная с шестого года выращивания, когда произошло смыкание крон у деревьев в междурядьях, обработка почвы проводилась только рано весной лишь на закрайках лесополос. При этом использовался плуг ПЛН-3-35 в агрегате с трактором МТЗ-80. Подобная мера способствовала улучшению влагообеспеченности деревьев и кустарников и предохраняла лесные полосы от степных пожаров, часто возникающих от сжигания ранней весной пожневых остатков.

Из комплекса наблюдений за деревьями и кустарниками наибольший интерес представляют сведения об их сохранности, росте растений в высоту и по диаметру и развитии сорных и степных растений в междурядьях лесных полос и в зоне их мелиоративного влияния.

Исследования показали, что сохранность караганы колючей и ивы остролистной через 14 лет после посадки составляла 100 %, лиственницы сибирской – 98 %, то есть оказалась такой же, какой была и в первый год после закладки. Это свидетельствует о высокой биологической устойчивости в первые 14 лет жизни названных древесных растений в жестких природных условиях степной зоны Хакасии.

Наблюдениями в лесополосах установлено, что лиственница в лесополосах в биологическом возрасте 22 года имела среднюю высоту 6,6 м при среднем диаметре на высоте 1,3 м 10,2 см (табл. 1).

Карагана Бунге, произрастающая в первом наветренном ряду лесополос, имела в биологическом возрасте 16 лет среднюю высоту 1,1 м при диаметре кроны вдоль и поперек ряда соответственно 0,9 и 1,1 м. У нее ежегодно, начиная с 5 лет, наблюдалось хорошее плодоношение. Ива остролистная через 14 лет после посадки во втором ряду лесополос достигла средней высоты 7,1 м при среднем диаметре на высоте 1,3 м 4,5 см. Кроны у нее были хорошо развиты и в среднем по диаметру поперек ряда составили 5,9 м.

Под пологом лесополос плотной конструкции к 14 годам после их создания был слабо развит живой напочвенный покров. Надземная масса травянистых растений в период цветения основных видов (первая половина июля) в междурядьях лесополос в сыром состоянии в среднем составляла 201 г/м<sup>2</sup>, в абсолютно сухом – 131,5 г/м<sup>2</sup>, что соответственно на 245,5 и 196,8 г/м<sup>2</sup>, или на 55 и 60 % ниже, чем на открытом контрольном участке на расстоянии 65 м, или 10Н (Н – защитная высота лесополосы) от насаждений в заветренную сторону.

По мере увеличения расстояния от лесополос к центру поля до пятикратной высоты лесополос сырая и абсолютно сухая надземная масса живого напочвенного покрова, как правило, уменьшалась, что связано со снижением воздействия лесных полос на микроклимат и влажность почвы прилегающего пространства (Лобанов, 1988). В целом в зоне максимального воздействия лесополос (до пятикратной

Таблица 1

Линейные показатели роста древесных растений в лесополосах № 18А (над чертой) и 19А (под чертой)

Таксационный показатель	Статистический показатель	Карагана (1-й наветр. ряд)	Ива (2-й ряд)	Лиственница (3 и 4-й ряды)
Высота, м	x	1,1/1,1	7,1/7,1	6,5/6,3
	$\pm m_x$	0,05/0,06	0,07/0,08	0,07/0,06
	$\pm \sigma$	0,32/0,32	0,43/0,44	0,55/0,48
	lim	0,5-1,7/0,5-1,7	6,0-8,2/6,0-8,2	5,2-7,7/4,7-7,4
	CV,%	28,1/28,1	6,2/6,2	8,3/7,6
	P,%	5,3/5,3	1,1/1,1	1,1/0,9
Диаметр на высоте 1.3 м, см	x	-	4,7/4,2	10,2/9,4
	$\pm m_x$	-	0,31/0,32	0,21/0,17
	$\pm \sigma$	-	2,45/2,45	1,68/1,34
	lim	-	0,5-8,2/0,5-8,0	6,6-14,1/6,6-11,65
	CV,%	-	52,7/59,0	16,5/14,3
	P,%	-	6,7/7,7	2,1/1,8
Диаметр кроны вдоль ряда, м	x	0,9/0,9	-	2,2/2,1
	$\pm m_x$	0,06/0,06	-	0,04/0,05
	$\pm \sigma$	0,34/0,34	-	0,34/0,45
	lim	0,2-1,4/0,2-1,4	-	1,4-3,4/1,1-4,5
	CV,%	36,2/36,2	-	16,2/21,4
	P,%	6,4/6,4	-	1,9/2,4
Диаметр кроны поперек ряда, м	x	1,1/1,1	5,9/5,9	3,4/3,2
	$\pm m_x$	0,05/0,06	0,06/0,06	0,08/0,06
	$\pm \sigma$	0,32/0,33	0,36/0,37	0,68/0,51
	lim	0,4-1,7/0,4-1,7	5,1-6,2/5,1-6,5	1,7-4,7/1,9-4,7
	CV,%	28,9/28,9	6,3/6,3	20,0/16,1
	P,%	5,3/5,3	1,0/1,0	2,4/1,9
Высота очищения от сучьев, м	x	-	-	0,2/0,2
	$\pm m_x$	-	-	0,02/0,02
	$\pm \sigma$	-	-	0,14/0,16
	lim	-	-	0,1-0,7/0,1-1,2
	CV,%	-	-	73,7/72,7
	P,%	-	-	10,5/9,1

**Примечание:** x – среднее арифметическое значение,  $m_x$  – ошибка среднеарифметического,  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение, lim – фактические границы вариации ( $X_{\min}$ - $X_{\max}$ ) показателя, CV,% – коэффициент вариации, P,% – точность опыта.

их высоты) на микроклимат и снегоотложение средневзвешенная урожайность естественных трав в сыром и абсолютно сухом состоянии соответственно была на 32 и 28 % выше, чем на контрольном участке (табл. 2).

Проективное покрытие живого напочвенного покрова в первом и третьем междурядьях изучаемых лесополос достигало 40–50 %, во втором – 30–40 %, а на открытом контрольном участке – 70–80 %. Высота первого яруса травянистых растений под пологом лесополос в междурядьях посадок составляла 0,5–0,6 м, второго яруса – 0,3 м, что соответственно на 14,3–28,6 % и 25 % ниже, чем на контрольном участке.

Живой напочвенный покров как под пологом пастбищезащитных лесополос, так и на открытом участке, был представлен в основном степными и сорными видами. Причем на открытом участке обилие и видовой состав травянистых растений оказались значительно выше, чем под пологом насаждений. В травостое господствовали кострец безостый, подмаренник настоящий, полынь метельчатая и другие виды травянистых растений (табл. 3).

Лесополосы по наблюдениям через 14 лет после посадки имели вполне хорошее состояние и плотную конструкцию. При такой конструкции наблюдалось задержание в лесополосах переносимых ветром отмерших остатков растений. Особенно много, до высоты 1,5 м, в рядах лесополос задерживалось наземных частей солянки холмовой, которая в воздушно-сухом состоянии является хорошим проводником горения при возникновении степных пожаров. Подобный пожар произошел из-за несвоевременной опашки краев лесополос в одной из них на другой год после обследования. В результате этого лесополоса была повреждена огнем. Через год после пожара ива остролистная и карагана Бунге почти полностью восстано-

Таблица 2

Влияние пастбищезащитных лесных полос на биологическую урожайность естественных трав

Показатели	Ед. изм.	Внутри полосы	Расстояние от лесополосы, Н			Средневзвешенное в зоне 1-5Н	Контроль, 10Н	Разница с контролем
			1	2,5	5			
Сырая масса,	г/м <sup>2</sup>	201,0	706,13	649,4	554,44	613,26	465,55	+147,7
	%	43,17	151,67	139,49	119,09	131,72	100,0	+31,7
Абсолютно сухая	г/м <sup>2</sup>	131,51	467,15	437,85	390,46	420,01	328,33	+91,7
	%	40,06	142,28	133,35	118,92	127,92	100,0	+27,9

вились, а лиственница на одном из участков лесополосы почти полностью погибла в связи с ожогом коры в нижней части стволов.

Это диктует необходимость осуществления осенних или ранних весенних ежегодных агротехнических уходов на закрайках лесных полос с тем, чтобы к началу весеннего пожароопасного периода почва на закрайках лесных полос шириной не менее 1,5 м обязательно содержалась в чистом от проводников горения состоянии.

Таблица 3

Видовой состав и обилие травянистых растений под пологом лесополосы через 14 лет после ее посадки и на открытом участке

Вид растения	Номер междуурядья			Открытый участок
	1	2	3	
<i>Campanula sibirica</i> L.	-	-	-	Sol
<i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub	Sp	Sp	Sp	Sp
<i>Potentilla tanacetifolia</i> Willd. ex Schlecht.	Sol	-	-	Sol
<i>Lappula redowskii</i> (Hornem.) Greene	-	-	-	Sol
<i>Vicia cracca</i> L.	-	-	-	Sol
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	-	-	-	Sol
<i>Sphallerocarpus gracilis</i> (Bess. ex Trev.) K.-Pol.	-	-	-	Sol
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	-	-	Un	-
<i>Sedum acre</i> L.	-	-	-	Sol
<i>Galium verum</i> L.	Sol	Sol	-	Sp
<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	Sol	Sol	Sol	Sol
<i>Artemisia sieversiana</i> Willd.	-	Sol	Sol	Sol
<i>Artemisia frigida</i> Willd.	-	-	-	Sol
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	-	-	-	Sol
<i>Salsola collina</i> Pall.	-	-	Sol	Sol

В результате проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Опытнo-производственные испытания экологически чистой технологии выращивания пастбищезащитных лесных полос свидетельствуют, что лесополосы находятся в хорошем состоянии, имеют плотную конструкцию и обладают по показателям роста и сохранности растений высокой биологической устойчивостью в жестких природных условиях степной зоны Хакасии. В целях исключения возникновения степных пожаров и уничтожения проводников горения требуется ежегодная неглубокая вспашка на закрайках лесных полос шириной не менее 1,5 м.

2. В зоне мелиоративного влияния до пятикратной высоты лесополос урожайность естественного травостоя на 28–32 % выше, чем в открытой степи.

3. Опыт и технологию выращивания пастбищезащитных лесных полос можно успешно применять в степных районах Южной Сибири в хозяйствах с разным экономическим потенциалом, что будет способствовать повышению продуктивности животноводства и поддержанию экологического баланса территорий.

#### ЛИТЕРАТУРА

Инструктивные указания по агролесомелиоративному устройству защитных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий. – М., 1983. – 54 с.

Касьянов Ф.М. Защитные насаждения на пастбищах засушливых и полупустынных районов // Лесное хозяйство, 1967. – № 8. – С. 30–33.



**Лобанов А.И.** Средообразующие и мелиоративные свойства полезащитных лиственничных насаждений Северной Хакасии // Современные вопросы полезащитного лесоразведения: сб. ст. – Волгоград, 1988. – Вып. 3 (95). – С. 149–157.

**Лобанов А.И.** Защитное лесоразведение на пастбищных землях Хакасии // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Мат. конф. – Красноярск, 2011. – Т. 2. – С. 137–142.

**Молчанов А.А., Смирнов В.В.** Методика изучения прироста древесных растений. – М., 1967. – 72 с.

ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки. – М., 1983. – 31 с.

**Понятовская В.М.** Учет обилия и особенности размещения видов в естественных сообществах // Полевая геоботаника / Под ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. – М.-Л., 1964. – Т. 3. – С. 209–289.

Природные сенокосы и пастбища Хакасской автономной области / Отв. ред. А.В. Куминова. – Новосибирск, 1979. – 300 с.

Санитарные правила в лесах Российской Федерации. – М., 1998. – 25 с.

Технические указания по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и вводу молодняков в категорию ценных древесных насаждений. – М., 1990. – 80 с.

### SUMMARY

Pasture protecting forest belts with taking a part of *Larix sibirica* Ledeb growing technology experience is summarized and its tests results are given under Shira Steppe condition. It is established that shelterbelts are in good condition, have dense construction, have high indexes of growth and safety. These facts indicate that the shelterbelts have high biological stability to hard condition of growing. In zone of land-improvement influence till 5 time high of shelterbelts natural grass productivity is 28–32 % higher than in the open steppe. Experience and technology of pasture-saving shelterbelts growing is possible to replicate into steppe regions of the South Siberia in farms of different economical potential. It will contribute increasing of cattle-breeding productivity and saving of territorial economical balance.

УДК 581.524.3+581.526

Г.В. Матяшенко

G.V. Matyashenko

## СУКЦЕССИИ В РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ НА ПОБЕРЕЖЬЕ И ОСТРОВАХ ОЗЕРА БАЙКАЛ

### PRIMARY AND SECONDARY SUCCESSION ON THE COAST AND ISLANDS OF LAKE BAIKAL

В данной статье рассмотрены динамические процессы в растительном покрове на побережье и островах озера Байкал.

Озеро Байкал, включенное в Список всемирного наследия ЮНЕСКО, расположено почти в центре Азии, занимает площадь 31500 кв. км, имеет береговую линию около 2000 км и 30 коренных и больше десятка намывных островов. Естественные процессы (изменение климата, сход селей) и мощное влияние деятельности человека (атмосферное загрязнение, частые пожары, рубки, выпас, рекреационное использование, горнодобывающая промышленность) вызывают значительные изменения в растительном покрове на побережье и островах озера Байкал. Здесь наблюдаются первичные и вторичные сукцессии растительного покрова.

Первичные сукцессии – часть общего процесса динамики растительности. К ним относятся смены, протекающие на первично обнаженном субстрате.

На побережье Байкала имеются участки растительного покрова, нарушенные карьерными выработками, селями и оползнями. Так, восстановление растительного покрова на заброшенной в 1959 году карьерной выработке на берегу Байкала вдоль Кругобайкальской железной дороги идет двумя путями. У подножья склона (уклон до 3°) к настоящему времени сформировался молодой 45-летний сосновый лес с редким травяным покровом, без выраженного подлеска.

На крутой части склона (30–40°), где продолжают эрозионные процессы и происходит постоянная подвижка субстрата, формируются пионерные травяно-кустарничковые сообщества с единичными экземплярами подроста сосны обыкновенной. Процессы восстановления растительности здесь очень замедлены и займут длительный срок, поэтому желательно проводить рекультивационные работы для закрепления склонов и придания эстетичного вида эти территориям.

Северный макросклон хр. Хамар-Дабан (2350 м над ур. м.) характеризуется высокой селеактивностью и селеопасностью. Район между реками Слюдянка и Мысовая – наиболее увлажненный участок побережья озера Байкал. Годовое количество осадков – до 1000 мм, а в отдельные годы и выше, особенно в гольцах. Селевые потоки зарождаются высоко в горах и ниже обильно пополняются рыхлыми песчано-глинистыми и грубообломочными продуктами разрушения, вынесенными со склонов. При экстремальных ливнях в этом районе возникают грязекаменные потоки. Последние катастрофические сели сошли во второй половине июля 1971 года. Они образовались на большей, чем прежде, территории (Агафонов, 1975). Они сошли не только по долинам рек, логам, но и на ровных участках крутых склонов. Сели обладают большой разрушительной силой. Растительный и почвенный покров при сходе селевых потоков уничтожается полностью.

Топольевые леса приурочены к долинам рек, впадающим в озеро Байкал, образуя узкие ленты среди темнохвойной тайги (Дутина, 1969; Епова, 1962). Длительное существование их обусловлено эдафическими условиями, к которым тополь душистый хорошо приспособлен, периодически сходящими селями, меняющимся руслом рек.

Характерной особенностью первичных сукцессий является длительность их протекания. В данном случае смена сообществ последовательных стадий сукцессионного ряда произошла за довольно короткий срок и охвачена нашими наблюдениями. Хотя последняя стадия еще не достигла климаксового состояния. На это потребуются более длительный срок. Первоначальное выделение стадий сукцессионного ряда на селях осуществлялось подбором серийных сообществ на различных участках. Одновременно для стационарных исследований был выбран ключ Голанский, на котором была полностью уничтожена растительность и почвенный покров. На выходе днище достигало ширины 100 м, а вглубь хребта простиралось до 3 км. Начиная с 1973 г. сукцессионные процессы изучались прямым методом, т. е. отмечалась смена растительных сообществ во времени. Эта смена имела 4 основные стадии: 1 – пионерные (открытые)

группировки, 2 – травяно-кустарниковая, 3 – ольховая (душекиевая), 4 – тополевый лес. Рассмотренный сукцессионный ряд является обобщенной генеральной схемой формирования растительности на селях района.

1. Пионерные (открытые) группировки. Исследования проведены в 1973 и 1974 гг. Было заложено и закартировано 4 фиксированных поперечных профиля и серия постоянных пробных площадей. Так как исследования были начаты через год после схода селевого потока, то за счет обсеменения с окружающих территорий уже появились группировки растений, включающие до 15 видов в разных комбинациях: *Calamagrostis langsдорффи* Link, *Poa sibirica* Roshev, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Erigeron politus* Fries, *Equisetum palustre* L. Уже встречались 1–2-летние сеянцы и всходы кустарников: *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar, *Salix rorida* Laksch., *Ribes nigrum* L., *Rubus sachalinensis* Level. и древесных пород: *Populus suaveolens* Fisher, *Betula platyphylla* Sukaczew. Мохообразные представлены *Marchantia polymorpha*, *Polypodium commune* и др.

2. Травяно-кустарниковая стадия. Описания проведены 25 августа 1977 г. Видовой состав растительной группировки более разнообразен и относится к нескольким жизненным формам. В травяном покрове доминируют злаки: *Calamagrostis langsдорффи* Link, *C. obtusata* Trin., *C. epigeios* (L.) Roth, *Milium effusum* L., *Melica nutans* L., *Poa sibirica* Roshev. В разнотравье продолжают произрастать спонтанные виды, но появились лесные виды: *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Trientalis europaea* L., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. Проективное покрытие – 30–40% и местами ниже. В кустарниковом ярусе появилась *Salix caprea* L. Сомкнутость 0,4–0,6. Высота душекии 1–2 м, тополя – 2–2,5 м. Моховой покров не выражен. Продолжают появляться всходы тополя, березы, душекии, ивы.

3. Ольховая (душекиевая) стадия. Описание проведено 16 августа 1990 г. Доминирующая роль душекии с сомкнутостью крон до 80–90% сказывается на составе и структуре этих сообществ. Сильное затенение и образование на субстрате покрова из слабо разлагающихся листьев практически полностью вытеснило травянистый покров (проективное покрытие до 5%) и препятствует прорастанию семян. Кроме ивы, другие кустарники угнетены или выпали из сообщества. Высота душекии – 6 м, диаметр стволов – 5–7 см, и их может быть до 100 шт. на кв. м. Тополь уже набрал силу. Его возраст – 15–17 лет, диаметр стволов – до 15 см, высота – 10 м.

4. Заключительная стадия – тополевый лес. Описание сделано 20 августа 2009 г. Практически сформированное растительное сообщество с явно выраженной структурой и видовым составом – разнотравно-душекиевый тополевый лес. Возраст лесообразующей породы – 24–26 лет, диаметр стволов – 18 см, высота – 14–16 м, сомкнутость крон – 0,6. На площадке 4×4 м – 8 деревьев. В травяном покрове 14 видов. Моховой покров не выражен.

В некоторых местах побережья озера и на острове Ольхон встречаются эоловые пески. На песчаных дюнах на о. Ольхон первичное формирование растительности начинается с открытых группировок. Однако пионеры-однолетники, преимущественно верблюдки, не являются началом сукцессии, т. к. мощный процесс перевевания песка идет постоянно, и такие поверхности неустойчивы и часто меняются (Wiedemann, 1982). Устойчивый покров слагается видами, переносящими засыпание песком, способными формировать придаточные корни, образуя своеобразные ярусы на разной глубине: *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth, *Festuca rubra* subsp. *baicalensis* (Griseb.) Tzvel., *Bromopsis korotkiji* (Drob.) Holub. По мере прекращения подвижности дюн начинает увеличиваться количество видов, появляются многолетники со значительным проективным покрытием: *Oxytropis lanata* (Pall.) DC., *Chamaerhodos grandiflora* (Pall. ex Schult.) Bunge, *Silene jeniseensis* Willd. s. str., *Astragalus olchonensis* Gontsch. Покров из этих растений приостанавливает перевевание песка, и на следующей стадии идет формирование сообществ с доминированием *Thymus baicalensis* Serg. В состав сообществ также входят *Rheum rhabarbarum* L., *Scrophularia incisa* Weinm., *Phlojodicarpus sibiricus* (Fisch. ex Spreng.) K.-Pol., *Aconogonon angustifolium* (Pall.) Hara. На придельтовых песчаных островах, часто подтопляемых, становление растительного покрова идет за счет других видов. На самом большом о. Ярки, длиной около 13 км, существующим много веков, до сих пор не сформировался сплошной покров из-за постоянного развеивания песка и частого подтопления низкой его части.

В данный исторический период наибольшее влияние на растительный покров побережья и островов Байкала оказывают не природно-экологические, а антропогенные факторы. В значительной степени они находятся в нарушенном состоянии. Поэтому повсеместно по разным причинам происходят вторичные сукцессии. При вторичных сукцессиях почвенный покров часто сохраняется, а иногда остаются и

зачатки растений, что ускоряет процесс формирования растительных сообществ. Восстановление идет только за счет естественных процессов.

Лесная растительность в большей степени повреждена пожарами и рубками. Светлохвойные леса при благоприятных условиях восстанавливаются по схеме: разнотравье, производные березовые и реже – осиновые леса. При восстановлении темнохвойных лесов на побережье озера после пожаров прослеживается ряд: разнотравье, часто с господством иван-чая, березы, кедр. Только спустя некоторое время единично появляются всходы ели и пихты. Продолжительность сукцессии соответствует предельному возрасту лесообразующей породы. Этот срок часто увеличивается из-за повторных пожаров, уничтожающих подрост.

Атмосферные выбросы предприятий также вызывают динамические процессы в растительном покрове. С 1965 года в центральной части хр. Хамар-Дабан, на побережье Байкала, появился целлюлозно-бумажный комбинат (БЦБК), который явился мощным фактором, влияющим на растительный покров огромной территории. В первую очередь подвергаются воздействию атмосферных выбросов БЦБК ценообразователи – древесные породы. Сильно страдает кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour), отмечается сильное поражение молодой хвои (ожоги), приводящее к ее гибели и преждевременному опадению. У молодых кедров формируется рыхлая древесина, и деревья становятся недолговечными. Химические элементы атмосферных выбросов вовлекаются в жизненные процессы растений, накапливаются в вегетативных и генеративных органах (Белоголова, 2000).

Перспективным направлением рационального использования природных комплексов водоемов является организация отдыха и туризма на их побережье, т. е. рекреационное использование. Одним из достопримечательных мест на Байкале, используемым в этих целях, является бухта Песчаная. Это грандиозное творение природы на Байкале. Полуокруг бухты протяженностью более километра с чудесным пляжем ограничен двумя скалами – Малая Колокольня с юга и Большая Колокольня с севера. Это одно из излюбленных мест отдыха, известное по всей России и за рубежом. Господствующей ассоциацией в районе бухты является остепненный разнотравный сосновый лес с примесью лиственницы, березы и кедра. Рассчитанная нами допустимая норма использования этой территории составляет 1–2 чел./га, в действительности нагрузка составляет 27–33 чел./га.

Неумеренная рекреационная нагрузка ведет к усиленной деградации (вытаптыванию), происходит деградация растительного покрова, а в некоторых местах его полное уничтожение. Особенно страдает травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы, разрушается почвенный покров. Наблюдениями на постоянном геоботаническом профиле отмечается постоянное расширение полосы вдоль берега оцениваемой как пятая стадия дигрессии, при которой восстановление растительности становится невозможным или потребует огромных затрат и длительного времени. При рекреационном использовании прибрежных лесов необходимо проводить обустройство территории, т.к. проведенные опыты по ротации участков показали, что начавшийся процесс восстановления растительного покрова за десятилетие, при повторном использовании уничтожается полностью за сезон.

Степи или их фрагменты на побережье и островах близки к забайкальским степям дауро-монгольского типа. Чаще встречаются разнотравно-житняковые степи. Значительное распространение имеют ковыльные, низкоразнотравные, холднопопынные. Фрагментарно на небольших площадях представлены алтайскоовсецовые и тонконоговые ассоциации, а также их петрофильные варианты. Эти степи находятся на крайней западной границе ареала забайкальских степей, поэтому представляют значительный научный интерес.

Наибольшее распространение степи имеют на острове Ольхон, самом большом острове Байкала. Он является одним из замечательных и своеобразных уголков озера. Его длина 72 км, ширина 10–15 км, площадь 730 кв. км. Рельеф острова гористый, высшая его точка – гора Жима (1297 м над ур. м.). Это самое сухое место во всем Прибайкалье. Годовое количество осадков не превышает 200 мм, что в сочетании с сильными северо-западными ветрами определяет на острове полупустынный ландшафт. На острове лес и степь разделяют между собой господство. В северо-западной части остров покрыт горными степями, а с противоположной стороны – южной тайгой. Степная растительность острова используется как естественные пастбища и при неумеренном выпасе деградирует, замещается холоднопопынными сообществами. Изменение растительного покрова при длительном использовании бывает столь значительным, что часто приобретает необратимый процесс.

Распаханные участки степей восстанавливаются после прекращения пахоты. Сначала формируются пионерные группировки со спонтанным набором видов, в том числе и сорных (Никитин, 1983). Затем

со второго-третьего года появляются виды, свойственные окружающей растительности. Первые этапы формирования ценозов идут быстро, затем процесс сильно замедляется. Даже заброшенные столетие назад участки вспаханной степи по видовому составу еще до сих пор отличаются от коренной растительности, хотя визуально выделить их сейчас бывает трудно, но они очень легко определяются по аэрофотоснимкам и почвенным разрезам.

Небольшие площади занимают остепненные разнотравно-злаковые луга, фрагментарно – разнотравно-вейниковые луга. Особо следует отметить антропогенную трансформацию луговых фитоценозов (утугов). Издавна их огораживали для защиты от скота, вносили постоянно удобрения в виде навоза, проводили снегозадержание. Это способствовало внедрению степных видов, которые в более благоприятных для них условиях вытесняют луговые виды.

На изолированном участке суши, острове Ольхон, за счет интенсивной многовековой деятельности человека произошли значительные изменения в растительном покрове. Многие синантропные виды проникли на остров давно, внедрившись в естественные фитоценозы или образующие деградированные группировки. Синантропизация растительного покрова приводит к обеднению флористического состава, усилению позиции апофитов и антропофитов, снижению продуктивности и стабильности.

Многовековая хозяйственная деятельность человека способствовала внедрению в состав растительных сообществ синантропных видов растений (Горчаковский, 1999). За счет распашки, сенокосения и выпаса, ввоза на остров семян и сена с других территорий произошла замена естественных коренных растительных сообществ, производными и синантропными (Тихомиров, 1927, 1930; Шурова, 1985). Это привело к обеднению их флористического состава, уменьшению разнообразия, упрощению структуры, снижению продуктивности и стабильности.

Исследованы участки, прилегающие к населенным пунктам и приуроченные к нарушенным сообществам соснового леса с высокой степенью деградации. Выявлено 33 вида травянистых растений, из которых 11 – антропофиты, 3 – апофиты. На участках с менее выраженной деградацией, переходящих в сосновый лес, обнаружено 50 видов, из них 12 антропофитов и 6 апофитов. На границе населенных пунктов и во дворах с нарушенным почвенным покровом, состоящем из суглинка, встречается 29 видов, включающим наибольшее количество антропофитов – 21, апофитов – 6.

Для острова Ольхон апофитами являются *Potentilla bifurca* L., *Stellaria dichotoma* L., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Arabis pendula* L., *Thermopsis lanceolata* R. Br., *Geranium sibiricum* L., *Linaria buriatica* Turcz. ex Ledeb., *Panzeria lanata* (L.) Bunge, *Artemisia palustris* L. Однако в населенных пунктах не выявлено американских сорных видов *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter ex Britton и *Hordeum jubatum* L. С огородными культурами, которыми на острове начали заниматься в позапрошлом веке, проникли такие кенофиты как *Sinapis arvensis* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Polygonum convolvulus* L., *Potentilla norvegica* L., *P. supina* L. Антропофиты, занесенные на остров Ольхон давно, можно считать археофитами, к ним относятся *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Urtica cannabina* L., *U. dioica* L., *Rumex acetosella* L., *Polygonum aviculare* L., *Chenopodium album* L. и др.

Растительный покров острова Ольхон в настоящее время испытывает очень сильную антропогенную нагрузку, приводящую к трансформации и деградации отдельных фитоценозов.

На островах отмечено около 400 видов сосудистых растений. Среди них встречаются интересные растения-реликты арктоальпийской флоры, сохранившиеся с ледникового периода: *Dryas oxyodonta* Juz., *Lloydia serotina* (L.) Reichenb., *Oxytropis tragacanthoides* Fisch., *O. triphylla* (Pall.) Pers., *Papaver popovii* Sipl. На литорали некоторых островов растет третичный реликт *Craniospermum subvillosum* Lehm. На островах в составе фитоценозов, особенно на каменистых местообитаниях, отмечен целый ряд эндемичных и редких видов: *Stipa glareosa* P. Smirnov, *Cypripedium guttatum* Sw., *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Gagea granulosa* Turcz., *Allium altaicum* Pall., *Lilium pumilum* Delile, *Astragalus olchonensis* Gontsch., *Vicia olchonensis* (Peschkova) O. Nikiforova, *Oxytropis microphylla* (Pall.) DC., *O. popoviana* Peschkova, *O. varlakovii* Serg., *Epilobium montanum* L., *Phlox sibirica* L. и др. Все они внесены в региональные Красные книги и подлежат государственной охране.

В наиболее увлажненном месте острова Ольхон на северо-западном склоне г. Жима находится реликтовый ельник. Все эти виды приурочены к определенным растительным сообществам и сохранить их можно, только если эти сообщества будут сохранены.

Принимая во внимание оригинальность растительности островов и процессов ее формирования, а также важность ее изучения для познания происхождения озера Байкал, необходимо их все включить

в созданные Национальные парки в ранге заповедных территорий. Они будут служить рефугиумами для редких и исчезающих видов растений и их сообществ.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Агафонов Б.П.** Сели в Байкальской впадине (типизация, распространение, прогноз и влияние на Байкал) // Водные ресурсы, 1975. – № 3. – С. 95–109.

**Белоголова Г.А., Матяшенко Г.В., Заринов Р.Х.** Биогеохимическая характеристика природных и техногенных экосистем Южного Прибайкалья // Экология, 2000. – № 4. – С. 263–269.

**Горчаковский П.Л.** Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. – Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 1999. – 156 с.

**Дутина О.П.** Динамика ассоциаций тополевых лесов в бассейне рек юго-восточного побережья озера Байкал. // Известия биолого-географич. научно-исслед. института при Иркутском госуниверситете. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1969. – Т. XXI. – С. 341–350.

**Енова Н.А.** К характеристике тополевых лесов (*Populus suaveolens* Fisch.) юго-восточного побережья озера Байкал // Изв. Восточно-Сибирского отдела Геогр. общ. СССР. – Иркутск, 1962. – Т. 60. – С 39–55.

**Никитин В.В.** Сорные растения флоры СССР. – Л.: Наука, 1983. – 454 с.

**Тихомиров Н.К.** Очерк растительности острова Ольхона на озере Байкал // Труды комиссии по изучению озера Байкал, 1927. – Т. 2. – С. 1–57.

**Тихомиров Н.К.** Флора острова Ольхона на Байкале // Труды комиссии по изучению озера Байкал, 1930. – Т. 3. – С. 1–48.

**Шурова Е.А., Матяшенко Г.В.** Сорные растения острова Ольхон // Человек и ландшафты Влияние человека на растительный покров и первичную продуктивность экосистем (Информационные материалы). – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. – С. 35.

**Wiedemann M. Alfred, Dennis J. La Rea, Smith H. Frank.** Plants of the Oregon coastal dunes. 3-rd ed. – Corvallis, 1982. – 117 p.

#### SUMMARY

In this article we described primary and secondary succession on the coast and islands of Lake Baikal.

УДК 550.73:582.34:543.422.8

Г.В. Матяшенко  
Е.В. Чупарина  
А.Л. Финкельштейн

G.V. Matyashenko  
E.V. Chuparina  
A.L. Finkelshtein

**МХИ *HYLOCOMIUM SPLENDENS* (HEDW.) B.S.G. И *PLEUROZIUM SCHREBERI* (BRID.) MITT.  
КАК ИНДИКАТОРЫ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОБЕРЕЖЬЯ ЮЖНОГО БАЙКАЛА**

**MOSSES *HYLOCOMIUM SPLENDENS* (HEDW.) B.S.G. AND *PLEUROZIUM SCHREBERI* (BRID.) MITT.  
AS INDICATORS OF AIR POLLUTION OF THE SOUTH BAIKAL COAST**

В статье рассмотрена возможность использования мхов *Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi* в качестве фитоиндикаторов атмосферного загрязнения побережья Южного Байкала. Определение элементного состава растений выполнено методом рентгенофлуоресцентного анализа.

Экологические исследования окружающей среды выполняют, используя характеристики состояния ее отдельных компонентов: почв, снежного покрова, атмосферного воздуха, растительных объектов. Иногда в качестве биоиндикаторов загрязнения наземных экосистем используют мхи [Heavy metals in European mosses]. Вследствие физиологических особенностей они способны поглощать минеральные вещества, как из воздушной среды, так и из гумусового слоя почвы. Их применяют для оценивания атмосферного загрязнения, а также для тестирования почвенного покрова.

Территории, прилегающие к озеру Байкал, испытывают воздействия от расположенных вблизи промышленных предприятий (Байкальский и Селенгинский целлюлозно-бумажные комбинаты, Гусиноозерская ГРЭС), Байкало-Амурской железнодорожной магистрали, автомобильных дорог. Неблагоприятное воздействие происходит от хозяйственной деятельности крупных населенных пунктов (города Иркутск, Байкальск и др.) и от многочисленных туристско-рекреационных сооружений. В окружающую среду среди прочих загрязнителей попадают соединения серы и хлора, тяжелые металлы.

Загрязнение территорий европейских стран и западной части России исследовались с помощью мхов-биомониторов (Панкратова, 2009; Ermakova, 2004; Korzecwa 2007; Reimann 2001). Изучалась экологическая ситуация вблизи промышленных предприятий. Для этого в течение нескольких лет проводили отбор и химический анализ мхов, по результатам которого отслеживали распределения выпадений тяжелых металлов на разных расстояниях от источников загрязнения при атмосферном переносе.

В Прибайкалье широко распространены мхи *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens*, которые и послужили объектами исследования в данной работе. Целью работы являлось определение элементного состава двух видов мхов *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens*, собранных в разных районах Южного Байкала, для оценивания возможности их использования в качестве биомониторов.

Мхи отбирали на северо-западном макросклоне хребта Хамар-Дабан, побережье Южного Байкала, на заложенных ранее (1972 г.) постоянных пробных площадях 50×50 м, удаленных от БЦБК на 0,5, 1, 3, 10, 20 и 40 км. Сбор проведен в начале июля 2011 года. Мхи также были отобраны на острове Ольхон (озеро Байкал), который относится к экологически чистым территориям. В каждой точке (БЦБК, пос. Солзан, ключ Голанский, о. Ольхон) составлялись комбинированные образцы, взятые с 5–10 куртин. После высушивания при 40°C до постоянного веса образцы очищались от мусора и мертвого материала, оставались только зеленые сегменты последних трех лет. Кроме того, были собраны лист березы (*Betula pendula* Roth.), лист брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и лист черники (*Vaccinium myrtillus* L.). Листья отбирались одновременно с мхами на тех же пробных площадях. Результаты анализа этих растений использовались для сравнительной характеристики способности различных видов накапливать токсичные элементы (Белоголова, 2006, 2010, 2000). Подготовленный таким образом материал поступал на анализ.

Определение элементного состава мхов выполняли методом рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) (Чупарина, 2011). Одним из достоинств РФА является неdestructивная пробоподготовка: при приготовлении образцов к анализу не применяются химические реактивы и высокая температура, поэтому в его результатах отсутствуют погрешности, связанные с загрязнением или потерей вещества при вскрытии. Необходимой стадией пробоподготовки при РФА является измельчение материала до тонкого порошка.

РФА – это многоэлементный метод: одновременно из одной навески определяют как эссенциальные для растений элементы (Mg, P, K, S и другие), так и потенциально токсичные (Cl, Cr, Mn, Cu, Pb). Метод обладает хорошей воспроизводимостью измерений.

Образцы отобранных растений измельчали в электрической кофемолке. Результатом такого помола являлись миллиметровые, а иногда и сантиметровые части растения. Доизмельчение проводили в ручной кофемолке. При этом достигался необходимый размер частиц. Далее из пробы брали навеску 1 г, материал высыпали в металлический цилиндр, выравнивали, сверху добавляли дозированное количество борной кислоты и прессовали излучатель в виде таблетки при усилии 16 тонн.

Интенсивности аналитических линий элементов Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Br, Rb, Sr, Zr, Ba и Pb измеряли на волновом рентгеновском спектрометре S4 Pioneer (Bruker, AXS). Спектрометр оснащен рентгеновской трубкой с Rh-анодом. Измерения элементов от Na до K выполняли в режиме: 30 кВ, 40 мА; элементов от Ca до Cr – 40 кВ, 50 мА, элементов от Mn до Pb – при 50 кВ и 40 мА. Относительные стандартные отклонения, характеризующие воспроизводимость измерений, не превышали 5 % для большинства определяемых элементов. Градуировочные графики при расчете содержания элементов строили с помощью стандартных образцов состава растений: ГСО 3169-85, 3170-85, 3171-85 клубней картофеля СБМК-02, злаковой травосмеси СБМТ-02, зерен пшеницы СБМП-02 и китайских СО состава веток и листьев тополя (GBW 07603, GBW 07604) и листьев чая (GBW 07605). Результаты оценивали сопоставлением данных РФА с аттестованными значениями в польском стандартном материале состава травосмеси INCT-MPH-2 и китайском СО состава листьев и веток кустарника (GBW 07602). Пределы обнаружения, рассчитанные по 3-σ критерию, составили, мкг/г: Na (30); Mg (10); Al, Mn и Fe (5); Cl, Ti и Ba (4); Si, Zr и Pb (3); P, S, K, Ca и Sr (2); Cr (2,6); Ni, Cu, Zn, Br и Rb (1).

Содержания 20 элементов в двух видах мхов, собранных на территориях с разной техногенной нагрузкой, приведены в таблице 1.

В таблице даны максимальные и минимальные содержания элементов во мхах в виде диапазона (в скобках) и средние значения, рассчитанные по всем исследуемым пробам (выделены жирным шрифтом). В качестве фонового содержания предложено использовать среднее арифметическое значение, рассчитанное для 2–4 проб с минимальной концентрацией. При расчете фона усредняли данные для мхов, отобранных на Ольхоне или на ключе Голанском. Максимальные концентрации превосходят фоновые значения в 1,5–6 раз. В последней колонке таблицы 1 представлен диапазон содержания элементов, которые были установлены авторами работ (Панкратова, 2009; Ermakova, 2004; Korzescwa, 2007; Reimann, 2001) для раз-

Таблица 1

Сравнение результатов РФА мхов Прибайкалья с литературными данными

Элемент	Прибайкалье		Литературные данные
	среднее содержание (диапазон содержания)	фоновое значение	
Na, %	<b>0,023</b> (0,011-0,037)	0,013	0,0062-0,3315
Mg, %	<b>0,121</b> (0,082-0,196)	0,084	0,0307-0,336
Al, %	<b>0,205</b> (0,075-0,346)	0,078	0,04-3,12
Si, %	<b>0,372</b> (0,175-0,620)	0,180	0,0101-0,0627 <sup>b</sup>
P, %	<b>0,125</b> (0,079-0,195)	0,088	0,070-0,283 <sup>b</sup>
S, %	<b>0,087</b> (0,062-0,125)	0,075	0,061-0,202 <sup>b</sup>
Cl, %	<b>0,0096</b> (0,0010-0,0345)	0,0055	0,0045-0,38
K, %	<b>0,52</b> (0,36-0,80)	0,412	0,3011-2,016
Ca, %	<b>0,54</b> (0,23-1,59)	0,309	0,115-1,38
Fe, %	<b>0,220</b> (0,080-0,345)	0,085	0,0068-2,073
Ti, мкг/г	<b>122</b> (50,5-221)	58	12,4-500
Cr, мкг/г	<b>7,5</b> (4-13)	5	0,1-194,3
Mn, мкг/г	<b>280</b> (170-420)	197	22-2200
Ni, мкг/г	<b>7</b> (3-14)	4	0,1-93,9
Cu, мкг/г	<b>8</b> (3-10,5)	3,5	3-200
Zn, мкг/г	<b>49</b> (31-66)	34	7,9-877
Rb, мкг/г	<b>16</b> (4-26)	4	1,3-106
Sr, мкг/г	<b>22</b> (11-28,5)	12	0,5-339
Ba, мкг/г	<b>41</b> (17-62)	21	4-250
Pb, мкг/г	<b>5</b> (3-7)	3	2,1-12,2



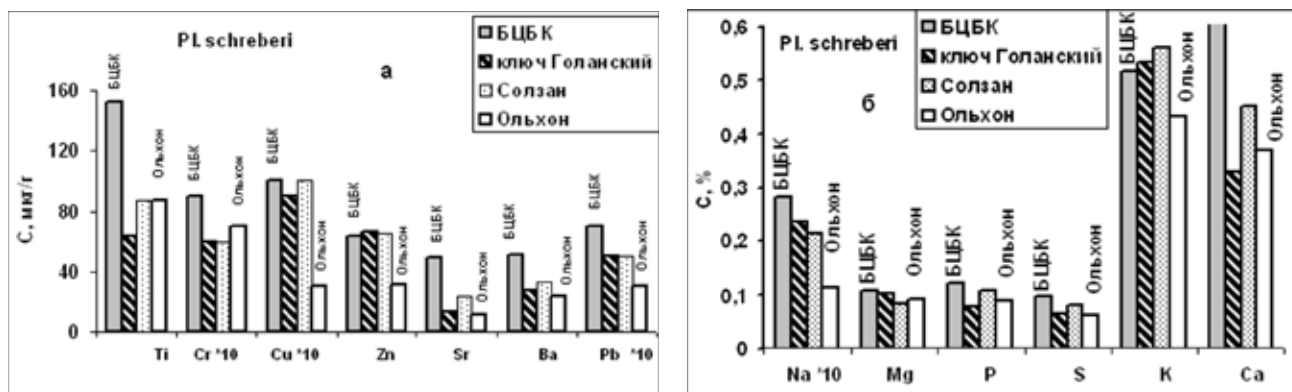


Рис. 1. Распределение токсичных (а) и эссенциальных (б) элементов в образце *Pleurozium schreberi* в зависимости от места отбора.

ных видов мхов, собранных на европейских территориях с разной антропогенной нагрузкой. Как видно, диапазоны содержания большинства элементов, взятые из публикаций, шире, как со стороны минимальных, так и со стороны максимальных концентраций, по сравнению с данными наших исследований. Этот факт объясняется тем, что литературные данные по разным видам мхов с разных природных территорий отличаются степенью техногенного влияния. Сравнивая максимальные концентрации, мы можем предположить, что мхи Прибайкалья меньше подвержены антропогенному воздействию, по сравнению с образцами европейских территорий.

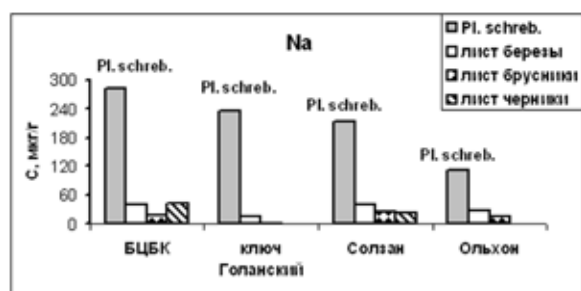


Рис. 2. Распределение натрия в разных видах растений.

во мхах предпочтительнее при оценке состояния территорий.

В качестве примера на рисунке 2 приведено содержание натрия в разных видах растений. Как видно, мхи накапливают натрий в большей степени, чем остальные исследуемые растения. Данная тенденция характерна и для элементов Al, Si, Ti, Cr, Fe, Ni, Cu, Pb, которые являются потенциально токсичными для растений.

На рисунке 3 приведены содержания Na, Ti, P и S во мхах двух видов. Наблюдаются незначительные межвидовые отличия в накоплении элементов. Однако эти отличия значительно меньше по сравнению с березой, брусникой черникой. Поэтому оба вида мхов могут быть использованы как биоиндикаторы состояния окружающей среды.

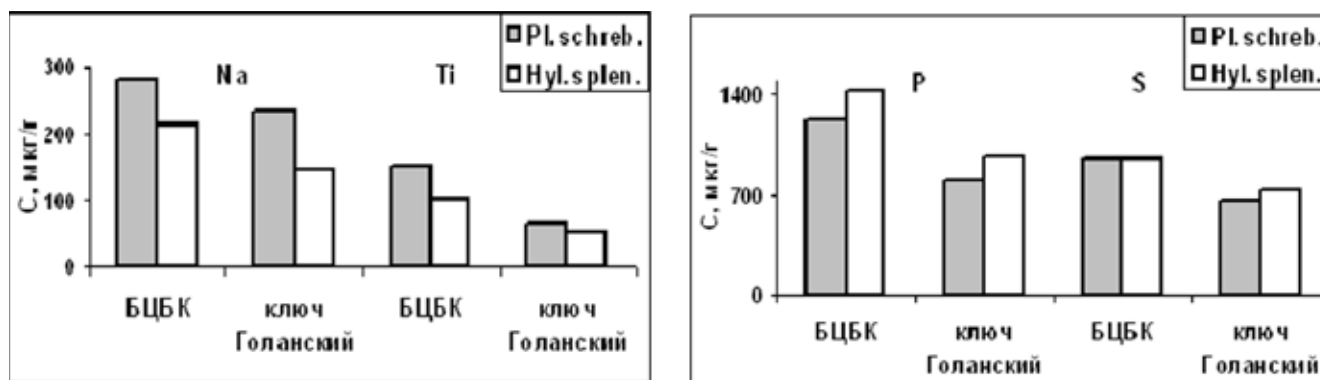


Рис. 3. Распределение элементов в двух видах мхов.

Таким образом, рентгенофлуоресцентный метод анализа обеспечивает получение необходимых для проведения мониторинга данных об элементном составе мхов. Анализ этих данных показал, что в сравнении с сопутствующими растениями (береза, брусника, черника) мхи являются наиболее информативными видами растений, свидетельствующими о состоянии окружающей среды.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Белоголова Г.А., Коваль П.В., Матяшенко Г.В., Гуничева Т.Н., Чупарина Е.В.** Распределение макроэлементов в растениях Южного Прибайкалья // Сибирский экологический журнал, 2006. – № 3. – С. 359–369.
- Белоголова Г.А., Матяшенко Г.В.** Береза как индикатор эколого-геохимических условий в Южном Прибайкалье // Геогр. и природн. ресурсы, 2010. – № 1. – С. 63–70.
- Белоголова Г.А., Матяшенко Г.В., Заринов Р.Х.** Биогеохимическая характеристика природных и техногенных экосистем Южного Прибайкалья // Экология, 2000. – № 4. – С. 263–269.
- Панкратова Ю.С., Зельниченко Н.И., Фронтасьева М.В., Павлов С.С.** Атмосферные загрязнения на территории Удмуртской республики – оценки на основе анализа мхов-биомониторов // Проблемы региональной экологии, 2009. – № 1. – С. 57–63.
- Чупарина Е.В., Мартынов А.М.** Применение неструктивного РФА для определения элементного состава лекарственных растений // ЖАХ, 2011. – Т. 66, № 4. – С. 399–405.
- Ermaikova E.V., Frontasyeva M.V., Pavlov S.S., Povtoreiko E.A., Stainnes E., Cheremisina Ye.N.** Air pollution studies in central Russia (Tver and Yaroslavl regions) using the moss biomonitoring technique and neutron activation analysis // Journal of Atmospheric Chemistry, 2004. – Vol. 49. – P. 549–561.
- Heavy metals in European mosses: 2010 survey: International cooperative programme on effects of air pollution on natural vegetation and crops [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://icpvegetation.ceh.ac.uk/>
- Korzecwa S., Pankratova Yu.S., Frontasyeva M.V.** Air pollution studies in Opole region, Poland, using the moss biomonitoring technique and Neutron Activation analysis // Ecological chemistry and Engineering, 2007. – Vol. 1, Is. 1–2. – P. 43–57.
- Reimann C., Niskavaara H., Kashulina G., Filzmoser P., Boyd R., Volden T., Tomilina O., Bogatyrev I.** Critical remarks on the use of terrestrial moss (*Hylocomium splendens* and *Pleurozium schreberi*) for monitoring of airborne pollution // Environmental Pollution, 2001. – Vol. 113. – P. 41–57.

#### SUMMARY

In this article we discussed the opportunity of using mosses *Hylocomium splendens* and *Pleurozium schreberi* as indicators in estimation of air pollution on the South Baikal coast. Element composition was determined by x-ray fluorescence spectrometry.

УДК 581.5+574.1

Е.Ю. Митрофанова

E.Yu. Mitrofanova

## РАЗНООБРАЗИЕ СТОМАТОЦИСТ ЗОЛОТИСТЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ В ПЛАНКТОНЕ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА

### DIVERSITY OF CHRYSOPHYCEAN STOMATOCYSTS IN THE LAKE TELETSKOYE PLANKTON

В работе приведены сведения о стоматоцистах золотистых водорослей в планктоне Телецкого озера. Выявлена 21 группа морфотипов стоматоцист. Отмечено, что морфотипы с орнаментацией преобладают над таковыми с гладкой поверхностью. Наибольшее разнообразие морфотипов стоматоцист обнаружено на двух участках озера – Яйлю, пелагиаль и Камгинский залив, литораль.

**Введение.** Золотистые водоросли обитают в водоемах любого типа на разных широтах, но преимущественно это холодолюбивые организмы. Характерной особенностью цикла развития золотистых водорослей является образование цист. Цисты, или стоматоцисты, бывают различной формы с целлюлозной оболочкой, пропитанной оксидом кремния. Стенки стоматоцист толстые, гладкие или покрытые различными скульптурными образованиями (Водоросли ..., 1989). Стоматоцисты благодаря наличию соединений кремния в оболочке хорошо сохраняются в донных отложениях озер, являясь таким образом, наряду с останками диатомовых водорослей, палеоэкологическими индикаторами. Сложность использования стоматоцист как палеоиндикаторов заключается в том, что большинство из них пока не отнесены ни к какому виду (Фирсова, 2008).

Телецкое озеро, глубокий олиготрофный водоем на юге Западной Сибири, имеет низкую температуру воды на протяжении всего года (Селегей В.В., Селегей Т.С., 1978). Цель работы – изучение стоматоцист в планктоне озера с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) и выделение их морфотипов.

**Материалы и методы.** Материалом послужили качественные пробы фитопланктона, отобранные в разные годы (1989–2011 гг.), сезоны в Телецком озере. Пробы исследовали с помощью СЭМ Hitachi S3400N при увеличении 2.1–21 тыс. раз. Разделение на группы морфотипов было проведено по работе А.Д. Фирсовой с соавт. (2008), с учетом ряда литературных источников (Duff, Smol, 1991; Carney *et al.*, 1992; Wilkinson, Smol, 1998; Pla, 2001; Фирсова, Лихошвай, 2006), в том числе по электронной базе данных цист золотистых водорослей (<http://www.stomatocysts.unibe.ch/stDatabase-public.php>).

**Результаты и обсуждение.** В исследованных планктонных пробах Телецкого озера было выявлено 70 морфотипов стоматоцист золотистых водорослей, среди которых выделена 21 группа морфотипов. В планктоне озера Байкал А.Д. Фирсова с соавт. (2008) выделили 25 групп морфотипов стоматоцист, отличающихся по форме, строению воротничка и характеру орнаментации. Только девять групп морфотипов стоматоцист, выделенных для планктона Байкала, были обнаружены в фитопланктоне Телецкого озера. Несколько групп стоматоцист в планктоне Телецкого озера пока не отнесены ни к какому типу. Выявленные морфотипы стоматоцист были в основном сферической формы (рис. 1). Диаметр обнаруженных стоматоцист изменялся в пределах 2.7–12.7 мкм. Самые мелкие экземпляры (диаметром около 3 мкм) были найдены в планктоне Камгинского и Кыгинского заливов, самые крупные (диаметром около 13 мкм) – в планктоне пелагиали у п. Яйлю и Камгинском заливе. Этот морфотип соотнесен с видом *Mallomonas crassisquama* (Asmund) Fott и имеет размеры 13.8–18.3 мкм (<http://www.stomatocysts.unibe.ch/stDatabase-public.php>). В Телецком озере стоматоцисты этого вида несколько меньшего размера (диаметром 12.7 мкм). Экземпляры с эллипсоидной и иной формой отмечены единично.

Для фитопланктона Телецкого озера в настоящее время известно 29 видов (30 разновидностей, включая номенклатурный тип вида) золотистых водорослей, которые составляют 8.6% от общего числа видов и 16.2% от общего числа облигатно планктонных видов в планктонном комплексе (Митрофанова, 2000). В разные периоды исследования Телецкого озера в его фитопланктоне отмечали как наиболее распространенных представителей этого отдела – *Dinobryon divergens* Imh., *D. sociale* Ehr., *D. sertularia* Ehr., *Mallomonas acaroides* Perty, *M. elongata* Reverd., *Chrysococcus rufescens* Klebs, *Kephyrion spirale* (Lack.) Congr., так и более редких – *Ch. klebsianus* Pasch., *K. boreale* Skuja, *K. planctonicum* Hilliard, *D. bavaricum* Imh., *D. petiolatum* Willen, *Pseudokephyrion ellipsoideum* (Pasch.) Schmid, *P. gracilis* Hilliard, а также *M. alpina*

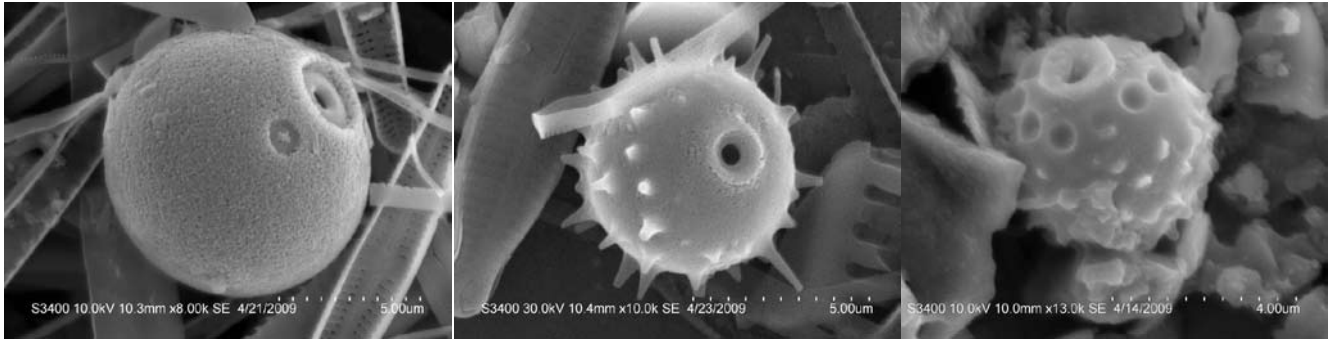


Рис. 1. Примеры морфотипов (сферические формы) стоматоцист золотистых водорослей в планктоне Телецкого озера. Масштаб указан на каждом рисунке.

(Pasch. et Ruttn.) Asmund et Kristiansen, *M. crassisquama*, *M. vannigera* Asmund, *M. elegans* Lemm. Для сравнения в фитопланктоне Байкала выделено 35 морфотипов стоматоцист (Фирсова, Лихошвай, 2006) для 37 видов золотистых водорослей (Vogobuova et al., 1996, цит. по: Фирсова и др., 2008). В некоторых водоемах отмечают преобладание количества морфотипов цист над количеством видов золотистых водорослей. Так, в фитопланктоне высокогорного олиготрофного озера Санабрия (Lake Sanabria) в Испании выявлено 15 видов золотистых водорослей, а в верхнем слое донных отложений – 27 морфотипов цист (De Hoyos et al., 1998). С одной стороны, это может свидетельствовать о возможно большем разнообразии золотистых водорослей, с другой – о полиморфизме стоматоцист даже у одного вида.

В планктоне Телецкого озера стоматоцисты с различной орнаментацией или шипами, гребнями отмечены в большем количестве, чем гладкие экземпляры. Напротив, в небольшом водохранилище в Центральной Польше из 12 выявленных в донных отложениях типов стоматоцист девять были гладкими и лишь остальные три – орнаментированными (Piatek, 2007). Возможно, на это может влиять уровень pH или трофии. Наиболее богатыми по составу стоматоцист в Телецком озере оказались два участка – это Яйлю, пелагиаль (15 морфотипов) и Камгинский залив, литораль (12), а в районе устья р. Кокши встречается очень оригинальный морфотип, нигде в озере более не обнаруженный. Район Яйлю находится на стыке двух морфометрически отличных частей озера, меридиональной глубоководной и широтной мелководной. Поэтому именно в этом районе можно наблюдать большее разнообразие водорослей, в том числе и их стоматоцист. В планктоне крупных заливов Телецкого озера, Камгинском и Кыгинском, разнообразие и обилие золотистых водорослей тоже высокое, поэтому и стоматоцист здесь выявлено больше.

**Выводы.** В планктоне Телецкого озера с использованием СЭМ выделена 21 группа морфотипов стоматоцист золотистых водорослей. Морфотипы с орнаментацией преобладают над таковыми с гладкой поверхностью, без орнаментации, гребней и шипов. Наибольшее разнообразие морфотипов стоматоцист отмечено на двух участках озера – Яйлю, пелагиаль и Камгинский залив, литораль.

## ЛИТЕРАТУРА

- Водоросли. Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.
- Митрофанова Е.Ю.** Фитопланктон Телецкого озера (Горный Алтай, Россия): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М.: МГУ, 2000. – 22 с.
- Селегей В.В., Селегей Т.С.** Телецкое озеро. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 142 с.
- Фирсова А.Д.** Разнообразие современных и ископаемых стоматоцист золотистых водорослей некоторых водоемов Азии и их стратиграфическое значение: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М. Палеонтол. ин-т РАН, 2008. – 20 с.
- Фирсова А.Д., Кузьмина А.Е., Томберг И.В., Потемкина Т.Г., Лихошвай Е.В.** Сезонная динамика формирования стоматоцист хризифитовых водорослей в планктоне Южного Байкала // Изв. РАН. Сер. Биологическая, 2008. – № 5. – С. 589–596.
- Фирсова А.Д., Лихошвай Е.В.** Атлас цист хризифитовых водорослей озера Байкал. – Новосибирск: Наука, 2006. – 148 с.
- Carney H.J., Whiting M.C., Duff K.E., Whitehead D.R.** Chrysophycean cysts in Sierra Nevada (California) lake sediments: paleoecological potential // J. Paleolim., 1992. – № 7. – P. 73–94.
- De Hoyos C., Aldasoro J.J., Toro M., Comin F.A.** Specific composition and ecology of chrysophyte flagellates in Lake Sanabria (NW Spain) // Hydrobiologia, 1998. – Vol. 369/370. – P. 287–295.

**Duff K.E., Smol J.P.** Morphological descriptions and stratigraphic distributions of the chrysophycean stomatocysts from a recently acidified lake (Adirondack Park, N.Y.) // *J. Paleolim.*, 1991. – Vol. 5. – P. 73–113.

**Piatek J.** Chrysophyte stomatocysts from sediments in a man-made water reservoir in central Poland // *Ann. Bot. Fennici.*, 2007. – Vol. 44. – P. 186–193.

**Pla S.** Chrysophycean cysts from the Pyrenees // *Bibliotheca Phycologica* Band. 109. J. Cramer. Berlin-Stuttgart, 2001. – 198 p.

**Wilkinson A.N., Smol J.P.** Chrysophycean stomatocyst flora from south-central Ontario lakes // *Can. J. Bot.*, 1998. – Vol. 76. – P. 836–862.

#### SUMMARY

A new data about stomatocysts of chrysophycean algae in the plankton of Lake Teletskoye are obtained. 21 groups of stomatocyst morphotypes are revealed. The morphotypes with ornamented surface are prevailed over the ones with smooth surface. The most diversity of stomatocyst morphotypes were found both in the pelagic part near Yailu settlement and Kamga Bay, littoral zone.

УДК 502.7+558.085

А.Ю. Набиева  
Е.Н. Кайгородова

A.Y. Nabieva  
E.N. Kaigorodova

**ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* РЕДКИХ ВИДОВ РОДА *IRIS* –  
*I. TIGRIDIA* BUNGE, *I. HUMILIS* GEORGI, *I. GLAUDESCENS* BUNGE**

**TISSUE CULTURE INTRODUCTION OF RARE SPECIES OF GENUS *IRIS* L. –  
*I. TIGRIDIA* BUNGE, *I. HUMILIS* GEORGI, *I. GLAUDESCENS* BUNGE**

Представлены материалы по введению в культуру *in vitro* трех редких видов р. *Iris*, используя скарифицированные семена и изолированные зародыши, выделенные на стадии относительной автономности. Показаны преимущества эмбриокультуры по сравнению с семенным размножением.

Род ирис (*Iris* L.) широко распространен в северном полушарии, в его состав входит около 200 видов. На территории России произрастает 40 дикорастущих видов этого рода, а в Сибири – 22 вида и 2 подвида (Конспект ..., 2005). Изученные в данной работе 3 вида ирисов являются редкими видами, сокращающими свою численность в результате антропогенной деятельности. *Iris glaucescens* Bunge (Касатик сизоватый) произрастает в Западной Сибири, Казахстане, Монголии и Китае. В России проходит северная граница ареала. Вид включен в список «Редкие и исчезающие растения Сибири» (1980), в «Красную книгу Новосибирской области» (2008) и в «Красную книгу Алтайского края» (2006) со статусом 2. *Iris humilis* Georgi (К. низкий) широко распространен в России и за ее пределами, относится к азиатской ареалогической группе. В России встречается в Восточной и Западной Сибири. Исчезающий вид, численность популяций и ареал сокращаются из-за распашки земель степных и лесостепных районов (Редкие ..., 1980). *Iris tigridia* Bunge (К. тигровый) – субэндемичный центральноазиатский вид. В России растет в Республиках Алтай и Тыва. Редкий вид флоры Сибири, нуждается в государственной охране, включен во все кадастры государственного и общесибирского уровня (Красная книга РФ, 2008; Редкие ..., 1980.). Целью данной работы явилось изучение морфогенетической способности зародышей и скарифицированных незрелых семян редких сибирских видов *I. humilis*, *I. glaucescens*, *I. tigridia* в культуре *in vitro*, а также описание морфологических признаков семян и зародышей данных видов.

**Материал и методы.** В качестве материала были взяты незрелые семена и зародыши трех видов подрода *Iris* из природных ценопопуляций (Республика Алтай, Новосибирская область). Морфологические признаки семян *I. humilis*, *I. glaucescens*, *I. tigridia* (в 20-кратной повторности каждой популяции) изучали под световой бинокулярной лупой МБС-1 при 2-кратном увеличении. Определяли длину и ширину семени, эндосперма и зародыша, соотношение их показателей. Семена всех трех видов ирисов имели эндосперм в стадии восковой спелости. На день сбора, основываясь на данных массового цветения изучаемых видов в этих же ценопопуляциях, возраст семян составлял 36–48 дней после раскрытия цветка. Семенные коробочки перед работой промывали в течение 0,5 часа в проточной воде. Стерилизацию проводили по схеме: 1) обработка 70%-м этиловым спиртом – 1 мин; 2) промывание в стерильной дистиллированной воде – 5 мин; 3) обработка 4%-м раствором лизоформина – 15 мин; 4) промывание коробочек в стерильной дистиллированной воде три раза по 5 мин. Использовали питательную среду, приготовленную по прописи Мурасиге и Скуга (MS) (Murashige, Skoog, 1962), содержащую 0,6 % агара; pH среды до автоклавирования доводили до 5,6. Незрелые зародыши извлекали из семян и культивировали на питательных средах MS. Варианты питательной среды MS: 1) MS + 0,3 мг/л ВАР\*; 2) MS; 3) MS + 1 Кин\*; 4) MS + 1 ВАР + 1 NAA; 5) 1/2 MS; 6) MS + 0,3 мг/л ВАР + 0,1 мг/л NAA\*. Семена и зародыши проращивали при температуре 22±24° С под люминесцентными лампами с фотопериодом 16/8 часов.

**Результаты и их обсуждение.** Сравнительный анализ морфологических признаков незрелых семян показал, что семена *I. glaucescens* на 29% крупнее, чем *I. tigridia* и на 83% крупнее, чем семена *I. humilis*. Эндосперм у этих видов занимает от 60 до 88% длины семени, а зародыш – более половины длины эндосперма, что указывает на достаточное его развитие. Зародыш молочного цвета, торпедовидный; в среднем, у *I. humilis* длиной 1,5 мм, у *I. tigridia* – 2,45 мм, *I. glaucescens* – 2,7 мм. Длина зародыша в 4–5

\* ВАР – 6-бензиламинопурин; Кин – кинетин; NAA – α-нафтилуксусная кислота.

Таблица 1

Прорастание эксплантов ирисов Subgenus *Iris* в течение первого месяца культивирования в зависимости от содержания регуляторов роста в питательной среде MS

Вид	Тип экспланта	Проросших эксплантов %, варианты питательной среды 1- 6						
		1	2	3	4	5	6	Всего %:
<i>I. tigridia</i>	надрезанное семя	40,0	28,8	35,7	0,0	50,0	12,5	29,3
	зародыш	75,0	66,0	50,0	25,0	50,0	33,3	59,8
<i>I. humilis</i>	надрезанное семя	30,8	40,0	33,3	57,0	5,5	27,3	32,1
	зародыш	28,6	57,1	17,0	55,5	25,0	57,1	40,0
<i>I. glaucescens</i>	надрезанное семя	36,4	41,4	16,2	0	25,0	12,5	21,9
	зародыш	35,3	50,0	28,8	7,5	45,0	25,0	31,9

раз больше его ширины. Соотношение длины зародыша к длине семени составило у *I. humilis* – 0,52; у *I. tigridia* – 0,39; у *I. glaucescens* – 0,24. У зародышей всех видов ирисов заметна дифференциация осевых органов, отчетливо видна граница между семядолей и зародышевым корешком (рис. 1).

Извлеченные из семян зародыши, лишённые плотной к этому времени семенной кожуры и ингибирующего влияния эндосперма, имеют высокую регенерационную активность в культуре *in vitro*. Для зародышей на ранних этапах эмбриогенеза данная способность к росту и развитию наиболее сильно проявляется под влиянием гормональных экзогенных факторов. Для видов Subgenus *Iris* способность изолированных зародышей к прорастанию, выделенных из семян на 36–48 ДПО, была видоспецифичной (табл. 1).

Для *I. tigridia* наибольшее количество проросших зародышей было отмечено на питательной среде №1 с добавлением 0,3 мг/л ВАР –75%, тогда как для *I. humilis* и *I. glaucescens* максимум прорастания зародышей был зафиксирован на среде №2 (MS без регуляторов роста): 57,1 и 50% соответственно. Данный факт позволяет сделать заключение об относительной автономности зародышей ирисов, выделенных на стадии восковой спелости эндосперма (Батыгина, Васильева, 2002).

Известно, что прорастание зрелых семян ирисов в значительной степени ингибируется ороговением эндосперма и плотной семенной оболочкой (Маркова, Конькова, 2010). Нами обнаружено, что у незрелых семян в стадии восковой спелости эндосперма данные факторы также препятствуют их быстрому прорастанию, поэтому в опыте использовали семена, скарифицированные в апикальной части. Выявлено, что в процентном отношении проросших зародышей данных видов ирисов в среднем больше, чем проросших семян. В процессе дальнейшего культивирования полученных проростков было отмечено, что органогенез растений, полученных из зародышей всех исследуемых видов, включал в себя несколько основных стадий, причем с 5–7 дня культивирования отмечали появление первого настоящего листа, а к 30–40 дню культивирования растения находились в ювенильной стадии развития, имели 2–3 листа и развитый первичный корень. Полученные растения-регенеранты уже к концу третьего месяца культивирования находились в имматурной стадии, характеризующейся активным образованием вегетативных органов, наличием хорошо развитой корневой системы, образованием адвентивных побегов (рис. 2). Растения, полученные из скарифицированных семян, характеризовались более низкими темпами органогенеза, вступали в имматурную стадию, начиная с пятого месяца культивирования *in vitro*.

#### Выводы:

1. При использовании эмбриокультуры для введения в культуру *in vitro* редких сибирских видов ирисов *I. humilis*, *I. glaucescens*, *I. tigridia*; получено больше растений, чем из надрезанных семян.

2. Зародыши данных видов ирисов, изолированные из незрелых семян, собранных на 36–48 день после раскрытия цветка, приобретают свойство относительной автономности.

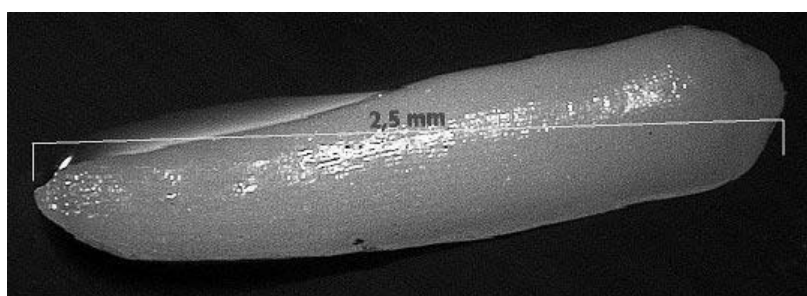


Рис. 1. Зародыш *I. tigridia*, извлеченный на восковой стадии зрелости эндосперма.



Рис. 2. а) имматурное растение *I. glaucescens* (15 недель культивирования *in vitro*), получено из изолированного зародыша; б) растение-регенерант *I. glaucescens*, выделенное из кластера побегов для пересадки *ex vitro*.

3. Темпы органогенеза у растений ирисов, полученных из зародышей, выше, чем у выращенных из семян.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Батыгина Т.Б., Васильева В.Е.** Размножение растений. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2002. – 232 с.  
Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения / Сост. Л.И. Малышев, Г.А. Пешкова, К.С. Байков и др. – Новосибирск, 2005. – 362 с.  
Красная книга Алтайского края. Растения. – Барнаул, 2009. – 262 с.  
Красная книга Новосибирской области: Животные, растения и грибы. – Новосибирск: Арта, 2008. – 528 с.  
Красная книга РСФСР (растения). – М., 1988. – 590 с.  
**Маркова Е.М., Конькова Л.И.** Развитие особей двух видов рода *Iris* L. в культуре *in vitro* // Вест. Удмуртск. ун-та, 2010. – Вып. 4. – С. 69–73.  
Редкие и исчезающие растения Сибири. – Новосибирск, 1980. – 224 с.  
**Murashige T., Skoog F.** A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // *Physiol. plant*, 1962. – Vol. 15, № 3. – P. 473–497.

#### SUMMARY

The article represents materials on tissue culture introduction of three rare species of genus *Iris* from scarified seeds and isolated embryos. The advantages of embryo culture were shown in comparison with seed germination.



УДК 581.93

Е.Г. Николин

E.G. Nikolin

### ФЛОРА ВОСТОЧНОГО ВЕРХОЯНЬЯ (ЯКУТИЯ)

### FLORA OF THE EASTERN VERKHOYAN (YAKUTIA)

Приводятся обобщенные сведения о флоре сосудистых растений Восточного Верхоянья (Якутия): таксономическая и географическая структура, преобладающие жизненные, ценоотические и экологические формы, эндемизм, показатели автохтонности.

Восточное Верхоянье (в дальнейшем – ВВ) представляет собой юго-восточный участок Верхоянского хребта, расположенный между крупными притоками реки Алдан – рр. Томпо и Мая (Николин, Троева, 2011). Уникальность этой части Верхоянской горной системы заключена в том, что по своему положению она находится на границе влияния двух мощнейших климатических факторов – Тихоокеанского муссона и Азиатского антициклона, взаимодействие которых обуславливает значительное обогащение состава флоры этой территории. В состав Восточного Верхоянья входят подчиненные хребты Сунтар-Хаята, Сете-Дабан, Скалистый и др. Состояние флористической изученности этой территории изначально связано с работами В.Б. Куваева (1956, 2006), И.Д. Кильдюшевского (1960), Б.А. Юрцева (1968), а в современный период этому посвящены наши исследования (Ермаков и др., 2009, 2010; Николин, 2009 а,б, 2010, 2012; и др.).

В составе флоры ВВ насчитывается 690 таксонов видового и внутривидового ранга (в дальнейшем – в.), которые объединены в 71 семейство и 238 родов. Из этого числа видов абсолютно преобладают аборигенные таксоны (644), хотя по количеству адвентивных видов (46) ВВ значительно превышает другие регионы хребта. Ведущую роль в составе флоры ВВ играют семейства: *Cyperaceae* – 82 в., *Asteraceae* – 67, *Poaceae* – 65, *Brassicaceae* – 42, *Salicaceae* – 38, *Rosaceae* – 36, *Caryophyllaceae* и *Ranunculaceae* – по 37, *Fabaceae* – 27, *Saxifragaceae* и *Scrophulariaceae* – по 22. Десять ведущих семейств объединяют 453 в. (66 % флоры). Кроме перечисленных, еще 4 семейства содержат в своем составе по 10 и более видов: *Ericaceae* (20 в.), *Polygonaceae* (16), *Juncaceae* (12) и *Apiaceae* (10). Ведущими родами являются: *Carex* – 62 в., *Salix* – 35, *Saxifraga* – 20, *Potentilla* – 17, *Artemisia* – 16, *Pedicularis* и *Poa* – по 13, *Stellaria* – 12, *Ranunculus* – 11, *Draba* и *Oxytropis* по 10. Десять ведущих родов объединяют 209 в. (30 % флоры).

Из жизненных форм во флоре ВВ по разнообразию абсолютно преобладают поликарпические травы – 521 в. (76 %), в числе которых: корневищные – 229 в., стержнекорневые – 128, дерновинные – 90, наземноползучие и столонообразующие – 26, кистекорневые – 17, корневищно-дерновинные – 4, кочкообразующие – 5, прочие – 22. Моно- и олигокарпические травы представлены 52 видами, водные – 5. В группе древесных растений насчитывается 112 в. (16 %), в т. ч.: низкие кустарники – 39, кустарнички – 29, полукустарнички – 20, древовидные кустарники и деревья – по 12 в. Среди древесных растений число летне-зеленых форм (76 в.) почти в 3 раза превышает количество зимне-зеленых (26 в.). Преобладающая часть древесных растений (55 %) в зимний период защищается снежным покровом (хионофилы).

По отношению к фактору увлажнения в ВВ ведущую роль играют мезофиты (428 в., 62 % флоры), состоящие из трех подгрупп: собственно мезофиты (254 в.), ксеро-мезофиты (99 в.) и гигро-мезофиты (75 в.). Количество гидрофитов (160 в., 23 %) вдвое превышает число ксерофитов (72 в., 10 %). Среди гидрофитов наибольшую долю занимают мезо-гигрофиты (73 в., 11 %) и гигрофиты (54 в., 8 %). А в числе ксерофитов основную фракцию составляют мезо-ксерофиты (58 в., 8 %). Все элементы флоры, имеющие склонность к повышенной влажности (с приставкой гигро-), составляют 235 видов или 34 %, тогда, как элементы склонные к повышенной сухости (с приставкой ксеро-) составляют 171 таксон (25 %).

В структуре ценоотических форм растений этого региона Верхоянского хребта преобладают силванты (144 в.). Тунданты несколько уступают им (132 в.). Значительную долю составляют пратанты (113 в.) и палюданты (89 в.). Высокую роль играют растения открытых сообществ (118 в.), в которых преобладают петрофиты (83 в.). Меньшим разнообразием представлены ценоморфы водной растительности (39 в.), степанты (35 в.) и рудеранты (30 в.).

По хорологической структуре флора ВВ проявляется как преимущественно азиатская (восточносибирско-дальневосточная), бореальная. Растения бореальной фракции в широтной группе ареалов занимают более половины состава флоры (399 в., 58 %). Арктическая фракция (149 в., 22 %), незна-

чительно преобладает над гипоарктической (141 в., 20 %). В долготной группе растения с азиатскими и преимущественно азиатскими типами ареалов составляют наиболее крупную часть флоры (295 в., 43 %). На второе место выходят виды с циркумареалами (189 в., 27 %). Значительную роль в сложении флоры играет так же группа с евразийскими и преимущественно евразийскими ареалами (125 в., 18 %). Все остальные долготные элементы занимают 12 %. В азиатской группе преобладают восточносибирские (81 в.), сибирские (60 в.) и восточносибирско-дальневосточные (51 в.) таксоны.

В регионе ВВ выявлено 3 эндемика (1 вид и 2 внутривидовых таксона) и 41 гемизндемик из числа эндемичных таксонов Яно-Колымо-Охотии. Кроме того, здесь распространен еще 51 эндемичный таксон более отдаленных районов Азии.

Несмотря на относительно низкий уровень эндемизма, другие критерии автохтонности флоры ВВ достаточно высоки. К таким критериям относятся: степень видовой насыщенности флоры, родовой коэффициент (Толмачев, 1974), показатель автономности флоры (Малышев, 1969; Флора Путорана, 1976). Степень видовой насыщенности флоры ВВ составляет 0,0072 вида/км<sup>2</sup>. Этот показатель превосходит, например, Камчатский край (из данных В.В. Якубова и О.А. Чернягиной, 2004), где насыщенность равна 0,0025 вида/км<sup>2</sup> и Иркутскую область (0,003 вида/км<sup>2</sup>, расчетные данные выведены из «Конспекта флоры Иркутской области» (2008). Родовой коэффициент флоры ВВ равен 2,89, что превышает соответствующие значения во флоре Станового нагорья (2,83; Ревушкин, 1988), плато Путорана (2,72; Флора Путорана, 1976), хребта Хамар-Дабан (2,16; Ревушкин, 1988). Показатель автономности флоры ВВ положителен (0,123) и превышает, например, соответствующие значения Путорана (0,081) и Хамар-Дабана (-0,135), но флорам других сравниваемых регионов уступает.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Ермаков Н.Б., Николин Е.Г., Троева Е.И., Черосов М.М.* Классификация светлохвойных лесов южного Верхоянья (Якутия) // Вестник Новосибирского ГУ. Серия биология, клиническая медицина, 2009. – Т. 7, вып. 4. – С. 7–15.
- Ермаков Н.Б., Николин Е.Г., Троева Е.И., Черосов М.М.* Классификация сообществ пояса подгольцовых редколесий Восточного Верхоянья (Якутия) // Вестник Новосибирского ГУ. Серия биология, клиническая медицина, 2010. – Т. 8, вып. 3. – С. 137–151.
- Кильдюшевский И.Д.* Формирование растительности юго-восточной части Верхоянского хребта в разных условиях среды // Проблемы ботаники. Т. 5.: Мат. по изучению флоры и растительности высокогорий. – М.-Л., 1960. – С. 62–71.
- Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) / Под ред. Л.И. Малышева. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2008. – 327 с.
- Куваев В.Б.* Растительность Восточного Верхоянья // Растительность Крайнего Севера и ее освоение. Вып. 2. – М., 1956. – С. 133–186.
- Куваев В.Б.* Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение ее видов. – М.: КМК, 2006. – 568 с.
- Малышев Л.И.* Зависимость флористического богатства от внешних условий и исторических факторов // Бот. журн., 1969. – Т. 54, № 8. – С. 1137–1147.
- Николин Е.Г.* Общие закономерности высотно-широтного распределения флоры Верхоянского хребта // Почвы и растительный мир горных территорий. – М.: КМК, 2009а. – С. 235–239.
- Николин Е.Г.* Таксономические спектры флоры Верхоянского хребта // Ботанические исследования на Урале: Мат. рег. конф., посвящ. памяти П.Л. Горчаковского. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2009б. – С. 250–255.
- Николин Е.Г.* Жизненные формы высшей флоры Верхоянского хребта и его широтных областей // Биоразнообразие: результаты, проблемы и перспективы исследований: Мат. науч. конф. – Бишкек, 2010. – Вып. 17. – С. 67–72.
- Николин Е.Г.* Географическая структура флоры Верхоянского хребта // Бот. журн., 2012. – Т. 97, № 1. – С. 3–14.
- Николин Е. Г., Троева Е.И.* Карта ботанического районирования Верхоянского хребта // Мат. Всеросс. конф. «Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы». – СПб., 2011. – С. 379–381.
- Ревушкин А.С.* Высокогорная флора Алтая. – Томск: Изд-во ТГУ, 1988. – 320 с.
- Толмачев А.И.* Введение в географию растений. – Л., 1974. – 244 с.
- Флора Путорана. Материалы к познанию особенностей состава и генезиса горных субарктических флор Сибири // Под ред. Л.И. Малышева. – Новосибирск: Наука, 1976. – 242 с.

*Юрцев Б.А.* Флора Сунтар-Хаята. – Л.: Наука, 1968. – 236 с.

*Якубов В.В., Чернягина О.А.* Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2004. – 165 с.

#### SUMMARY

The generalized data on flora of vascular plants of East region of the Verkhoyansk Range (Yakutia) are resulted: taxonomical and the geographical structure, life forms, coenotic and ecological forms, endemism, autochthonous indicators.

УДК 582.952.8(571.56)

М.А. Одегова

М.А. Odegova

ОПЫТ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ВИДОВ GESNERIACEAE DUM.  
В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

EXPERIENCE OF VEGETATIVE PROPAGATION OF SPECIES GESNERIACEAE DUM.  
IN THE CENTRAL YAKUTIA

Приведены методы вегетативного размножения 43 видов из 13 родов сем. Gesneriaceae Dum. Стеблевыми черенками размножаются виды, относящиеся к таким жизненным формам, как подземно-корневищные растения, кустовидные ползучие и полегающие травы. Листовыми черенками размножаем розеточные растения. В условиях Центральной Якутии вегетативно размножать лучше всего с марта по июль.

Семейство Gesneriaceae Dum. распространено в тропических и субтропических областях Америки, Азии, а также на Мадагаскаре, в Африке, Восточной Австралии, Новой Зеландии и Европе (Сааков, 1983). Семейство включает около 2000 видов, относящихся к 130 родам. В условиях Центральной Якутии испытано 43 вида из 13 родов.

Цель данной работы – изучить способы вегетативного размножения на видах семейства Gesneriaceae по жизненным формам.

**Объекты и методы.** Виды семейства Gesneriaceae в коллекции, согласно классификации (Смирнова, 1980), представлены следующими жизненными формами:

- подземно-корневищные растения – 14 видов – *Achimenes coccinea* Pers, *A. grandiflora* (Schiede) DC., *A. longiflora* DC., *A. misera* Lindl., *A. mexicana* (Seem.) Benth et Hook, *Cirita lavandulaceae* Stapf., *C. micromusa* B.L. Burt., *Episcia cupriata* (Hook.) Hanst., *E. dianthiflora* H. E. Moore, *Kohleria amabilis* (Planch. et Lindl.) Hook., *K. bogotensis* (Nichols.) Fritsch., *K. lindeniana* (Regel.) H.E. Moore, *Reichsteineria cardinalis* (Lem.) Kuntze, *Smithiantha zebrina* (Paxt.) O. Kuntze;

- кустовидные ползучие и полегающие травы – 16 видов – *Aeschynanthus micranthus* C.B. Clarke, *A. obconicus* C.B. Clarke, *A. radicans* Jack., *A. speciosus* Hook., *Alloplectus capitatus* Hook., *Columnea alenii* C.V. Morton., *C. arguta* C.V. Morton., *C. gloriosa* T. Sprague., *C. hirta* Klotzsch et Hanst., *C. microphylla* Klotzsch et Hanst., *C. martonii* Raymond., *C. pilosissima* Standley., *C. sanguinea* (Pers) Hanst., *C. schiediana* Schltr., *Hypocirta glabra* Hook.;

- розеточные растения – 13 видов – *Saintpaulia confusa* Burt., *S. grotei* Engl., *S. intermedia* Burt., *S. ionantha* Wendl., *S. mangungensis* E.P. Roberts., *S. orbicularis* Burt., *S. pendula* Burt., *Sinningia cardinalis* H.E. Moore, *S. pusilla* (Mart.) Baill., *S. speciosa* (Lodd.) Hiern., *Streptocarpus cooperi* Clarke., *S. grandis* N.E. Br., *S. rexii* Lindl., *S. solenanthus* Mansf.

Перечисленные выше виды вегетативно размножаем в основном двумя способами – стеблевыми и листовыми черенками.

*Стеблевыми черенками* размножаем виды, относящиеся к таким жизненным формам, как подземно-корневищные, кустовидные ползучие и полегающие травы. В условиях Центральной Якутии вегетативно размножать стеблевыми черенками виды из семейства Gesneriaceae лучше всего с марта по июль. Наиболее оптимальные сроки – март, апрель, май, июль. Июнь в наших условиях представляет менее благоприятный для черенкования месяц после окончания отопления. В этот период приживаемость черенков идет значительно хуже, так как температура в оранжерее становится нестабильной. Наблюдаются большие перепады между дневной и ночной температурами, иногда в ночные часы она может сильно снизиться. Такие условия затормаживают рост и развитие черенков.

*Листовыми черенками* размножаем розеточные растения. Согласно данным А. Хагемана (1931), из 1204 исследованных им видов лишь у 289 листовые черенки образовали и корни, и дополнительные точки роста. Способность листовых черенков к новообразованиям определяется не только видовыми особенностями, но также и условиями внешней среды – температурой воздуха, субстрата и условиями освещения – интенсивностью и качеством света, продолжительностью их действия (Шахова, 1980).

Таблица 1

## Продолжительность укоренения стеблевых черенков

Вид	Сроки посадки черенков	Дата укоренения	Кол-во дней	Кол-во корней на 1 черенок	% укоренения
<i>Achimenes grandiflora</i>	20.05	14.06	24	12,3	90
	20.07	12.08	23	13,4	80
	20.09	20.10	30	10,2	50
<i>Columnea sanguinea</i>	20.05	10.06	31	13,4	90
	20.07	10.08	21	11,3	80
	20.09	25.10	35	9,5	40
<i>Sinningia speciosa</i>	20.05	14.06	25	14,2	93
	20.07	15.08	26	12,5	100
	20.09	25.10	35	10,1	70

Значение этих факторов в процессе регенерации зеленых черенков отражено в работах З.А. Прохоровой (1966) и М.Т. Тарасенко (1967). Однако в случае с листовыми черенками влияние внешних факторов усложняется тем, что здесь происходят параллельно два процесса – корнеобразование и образование дополнительных точек роста, каждый из которых направляется разными физиологически активными веществами и требует своих оптимальных условий.

**Результаты и их обсуждение.** Продуктивность разных видов различна. Число получаемых с одного растения стеблевых черенков зависит от количества побегов на растении. По продолжительности укоренения черенков различных растений нами выделены две группы (Одегова, 2006):

- первая – растения с коротким периодом укоренения (от 7 до 10 дней);
- вторая – растения с длительным периодом укоренения (от 20 до 40 дней).

По продолжительности укоренения виды из сем. Gesneriaceae мы относим ко второй группе (табл. 1). В нашем опыте процент укоренения разный по месяцам. Для *Achimenes grandiflora* и *Columnea sanguinea* высокий процент укоренения в мае. Затем процент укоренения снижается и увеличивается продолжительность укоренения. Для *Sinningia speciosa* 100% укоренение отмечается с июля по август, и продолжительность почти не меняется, всего один день лишней. Осеннее черенкование дает укореняемость до 70%, но довольно сильно удлиняется процесс укоренения. Осеннее черенкование следует использовать только для сохранения вида.

Для определения оптимального срока черенкования листьями проводили черенкование в разные сроки, начиная с мая по июль, с интервалом в 1 месяц и через 3 месяца в октябре (табл. 2). В каждом варианте опыта использовали по 30 черенков. Результаты черенкования показали, что для видов *Sinningia* наиболее оптимальным является май. В этот период отмечается наиболее высокий процент укоренения. В июне интенсивность укоренения незначительно снижается, вероятно, из-за причин, указанных нами выше, а в июле она снова восстанавливается. Осеннее черенкование по сравнению с летним черенкованием менее эффективно. Что касается *Saintpaulia ionantha*, то оптимальные сроки черенкования для этого вида более раздвинуты – с мая по июль.

Таблица 2

## Укоренение листовыми черенками

Вид	Сроки посадки черенков	Дата укоренения	Кол-во дней	Кол-во корней на 1 черенок	% укоренения
<i>Sinningia hybrida</i>	15.05	03.06	20	15,7	90
	15.06	06.07	22	13,6	79,5
	15.07	06.08	23	11,5	89,5
	15.10	13.11	30	9,6	55
<i>Sinningia speciosa</i>	15.05	05.06	22	15,7	90
	15.06	08.07	24	13,6	79,5
	15.07	09.08	26	11,5	89,5
	15.10	15.11	32	9,6	55
<i>Saintpaulia ionantha</i>	15.05	31.05	17	16,5	100
	15.06	07.07	23	14,7	90
	15.07	04.08	21	12,8	95
	15.10	14.11	31	9,6	60

Осеннее черенкование так же, как и у видов *Sinningia*, дает значительно меньший процент укоренения. Но при необходимости, например для сохранения вида, можно проводить и осеннее черенкование.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Одегова М.А.** Интродукция тропических и субтропических растений в Центральной Якутии. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006. – 186 с.

**Прохорова З.А.** Влияние режимов среды на укоренение зеленых черенков декоративных растений: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – М.: ТСХА, 1966. – 17 с.

**Сааков С.Г.** Оранжерейные и комнатные растения. – Л.: Наука, 1983. – 621 с.

**Смирнова Е.С.** Биоморфологические структуры побеговой системы тропических и субтропических цветковых растений в природе и оранжерейной культуре // Интродукция тропических и субтропических растений. – М.: Наука, 1980. – С. 52–91.

**Тарасенко М.Т.** Размножение растений зелеными черенками. – М.: Колос, 1967. – 145 с.

**Шахова Г.И.** Особенности содержания тропических и субтропических растений в условиях оранжереи // Интродукция тропических и субтропических растений. – М.: Наука, 1980. – С. 121–127.

**Hagemann A.** Untersuchungen an Blattstecklingen // Gartenbauwissenschaft, 1931. – Bd. 6, № 1.

#### SUMMARY

The methods of vegetative propagation of 43 species from 13 genus of family Gesneriaceae Dum. are presented. By stem cuttings are propagated species, referring to vital forms, underground – rhizome plants, bush – creeping and lying grasses. We propagate bulby plants by leaf cuttings. It is better for Central Yakutia to propagate plants vegetative from March to Juli.

УДК 582.32(571.17)

О.Ю. Писаренко

O.Yu. Pisarenko

## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА БРИОФЛОРЫ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

### GEOGRAPHIC STRUCTURE OF KEMEROVO PROVINCE BRYOFLORE

Для территории Кемеровской области выявлено 352 вида листостебельных мхов; инвентаризацию бриофлоры можно считать в основном завершенной. Бриофлора состоит из нескольких региональных естественных бриофлор: Кузнецкого нагорья, Салаирского кряжа, Кузнецкой котловины и Приаргинской равнины с прилегающими территориями. Наиболее богата и специфична бриофлора Кузнецкого нагорья, что обеспечивается не только присутствием аркто-альпийских видов, но и больших блоков видов различной экологии лесного пояса, отсутствующих на равнине и на Салаире. Бриофлора Салаира более сходна с бриофлорами равнинных территорий, нежели с бриофлорой Кузнецкого нагорья.

Бриологические исследования на территории Кемеровской области были активизированы благодаря проекту по выделению ключевых ботанических территорий Алтае-Саянского экорегиона (Ключевые ..., 2009). До того для Кемеровской области были относительно детально бриологически обследованы горные районы (Васильев, 1978; Гудошников, 1986; Мульдияров, Лапшина, 1996; Волкова, Мульдияров, 2000; Pisarenko, 1999, 2004; и др.), тогда как равнинные территории оставались «белым пятном». В ходе выполнения проекта равнинные районы области были планомерно покрыты сетью маршрутных исследований, охватывающих различные типы ландшафтов и растительных сообществ.

Инвентаризацию видового разнообразия листостебельных мхов Кемеровской области можно считать в основном завершенной. Список листостебельных мхов Кемеровской области в настоящий момент включает 352 вида, что соответствует уровню ожидаемого видового богатства для данной территории (Ignatov, 1993, 2001). Названия видов далее следуют «Списку мхов Восточной Европы и Северной Азии» (Ignatov, Afonina, Ignatova et al., 2006).

Бриофлора Кемеровской области – административного выдела – не является естественной флорой, но состоит из нескольких фрагментов региональных естественных флор (Юрцев, Камелин, 1991). Сопоставление их между собой интересно для выяснения закономерностей широтно-зонального и поясно-высотного распределения видов. В пределах Кемеровской области в качестве естественных флор могут рассматриваться бриофлоры следующих выделов: Кузнецкого нагорья (Кузнецкий Алатау + Горная Шория), Салаирского кряжа, Кузнецкой котловины, относящихся к Южной Сибири, и северо-восточной части (Приаргинской равнины с прилегающими территориями), относящейся к Западной Сибири.

Максимальное видовое разнообразие, естественно, связано с горными районами Кузнецкого нагорья – здесь в сумме отмечено около 300 видов листостебельных мхов. Следующим по видовому богатству является низкогорный Салаирский кряж – 211 видов; в Кузнецкой котловине и Приаргинской равнине в сумме зарегистрировано, соответственно, 131 и 126 видов (в сумме – 163 вида). При этом Ажандаровский кряж и Салтымаковский хребет, геоморфологически относящиеся к Кузнецкой котловине как горы Мелафировой подковы, рассматриваются вместе с Кузнецким нагорьем – из-за особенностей растительности (Лашинский и др., 2011). Бриофлоры Ажандаровского кряжа и Салтымаковского хребта полностью включены в бриофлору Кузнецкого нагорья.

107 видов не известны в Кемеровской области за пределами Кузнецкого нагорья.

Специфичность бриофлоры Кузнецкого нагорья, что ожидаемо, в значительной степени обеспечивается присутствием горных и высокогорных видов (*Andreaea rupestris*, *Aulacomnium turgidum*, *Bartramia ithyphylla*, *Brachythecium erythrorrhizon*, *Dicranum spadiceum*, *Lescurea incurvata*, *Paraleucobryum enerve*, *Polytrichastrum alpinum*, *Trachycystis ussuriensis* и др.). Однако, наряду с ними, присутствует и большой блок видов различной экологии, распространенных в нижней и средней части лесного пояса, но не выходящих за пределы Кузнецкого нагорья и отсутствующих даже на Салаире. Например, распространенные в пихтовых лесах: виды лесной подстилки *Eurhynchium angustirete*, *Hylocomiastrum umbratum*, *Sciuro-hypnum ornellanum*; эпифиты и эпиксилы *Ulota rehmannii*, *Zygodon sibiricus*, *Iwatsukiella leucotricha* *Anacamptodon latidens*. Кальцефилы *Brachythecium cirrosum*, *Bryobrittonia longipes*, *Campylophyllum halleri*, *Cyrtomnium*

*hymenophylloides*, *Mnium thomsonii*, *Orthothecium intricatum* встречаются на выходах известняков в долинах рек Кузнецкого нагорья, но отсутствуют на сходных известняковых обнажениях Салаира. Аналогично, водные и околородные виды: *Cinclidotus riparius*, *Fontinalis hypnoides*, *Dichelyma falcatum*, *Palustriella commutata*, *Palustriella decipiens*, *Bryum schleicheri* распространены на Кузнецком нагорье только в пределах лесного пояса и не найдены ни на равнине, ни на Салаире.

Для каждой пары бриофлор были рассчитаны меры включения (Юрцев, 1968; Семкин, Комарова, 1977) и коэффициенты сходства Сьерренса. Сходство бриофлоры Салаира выше с бриофлорой равнинных территорий (коэффициент Сьерренса 0,86), нежели с Кузнецким нагорьем (0,79). По сравнению с Кузнецким нагорьем, бриофлоры Салаира и равнинных территорий не только бедны, но и малоспецифичны и в значительной степени включены в бриофлору Кузнецкого нагорья: меры включения составляют 0,8–0,84. Небольшая специфичность обеспечивается в основном присутствием редких мезоксерофитных и ксерофитных видов; *Tortula acaulon*, *Fabronia ciliaris*, *Grimmia laevigata*, *Aloina brevirostris* – для Салаира; *Pterygoneurum ovatum*, *P. sessile*, *Tortella inclinata* – для равнины; *Jaffuelobryum latifolium* – для тех и других.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 10-04-00078.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Ignatov M.S.** Moss diversity in the Western and Northern Palearctic // *Arctoa*, 2001. – Vol. 10. – P. 219–236.  
**Ignatov M.S.** Moss diversity patterns on the territory of the former USSR // *Arctoa*, 1993. – Vol. 2. – P. 13–48.  
**Pisarenko O.Yu.** Mosses of the central part of Kuznetskiy Alatau (Southern Siberia) // *Arctoa*, 2004. – Vol. 13. – P. 241–260.  
**Pisarenko O.Y.** Briophyte communities of Salair forests // *Arctoa*, 1999. – Vol. 8. – P. 19–32.  
**Pisarenko O.Yu.** New moss records from Kemerovo Province I // *Arctoa*, 2007. – Vol. 16. – P. 191–192.  
**Васильев А.Н.** Листостебельные мхи Кузнецкого Алатау: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Свердловск, 1978. – 27 с.  
**Волкова И.И., Мульдьяров Е.Я.** Дополнения к списку видов мохообразных болот заповедника «Кузнецкий Алатау» // Биоценологические исследования в заповеднике «Кузнецкий Алатау». – Кемерово, 2000. – С. 36–40.  
**Гудошников С.В.** Флора листостебельных мхов черневого подпояса южных гор Сибири и проблема происхождения черневой тайги. – Томск, 1986. – 189 с.  
Ключевые ботанические территории Алтае-Саянского экорегиона: опыт выделения / Артемов И.А., Королук А.Ю., Лащинский Н.Н. и др.; ред. Смелянский И.Э., Пронькина Г.А. – Новосибирск: Гео, 2009. – 272 с.  
**Лащинский Н.Н., Макунина Н.И., Писаренко О.Ю., Гуляева А.Ф.** Ландшафтообразующая растительность северной части мелафировой подковы (Кемеровская область) // Растительный мир Азиатской России, 2011. – № 2. – С. 85–99.  
**Мульдьяров Е.Я., Лапина Е.Д.** Роль мохообразных в растительных сообществах болот заповедника «Кузнецкий Алатау» // Биоценологические исследования в заповеднике «Кузнецкий Алатау». – Новосибирск, 1996. – С. 67–77.  
**Писаренко О.Ю.** Листостебельные мхи // Флора Салаирского края / Отв. ред. Лащинский Н.Н. – Новосибирск, 2007. – С. 137–154.  
**Семкин Б.И., Комарова Т.А.** Анализ фитоценологических описаний с использованием мер включения (на примере растительных сообществ долины р. Амгуэмы на Чукотке) // Бот. журн., 1977. – Т. 62, № 1. – С. 54–63.  
**Юрцев Б.А.** Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов северо-востока Сибири. – Л.: Наука, 1968. – 235 с.  
**Юрцев Б.А., Камелин Р.В.** Основные понятия и термины флористики. – Пермь, 1991. – 80 с.

#### SUMMARY

Inventory of bryoflora of Kemerovo Province has completed; 352 moss species are known for the territory now. The bryoflora consists from several regional natural bryofloras: Kuznetskiy Mountains, Salair, Kuznetskiy lowland and north-east lowland.

The bryoflora of Kuznetskiy Mountains is the most species-rich and the most specific due to not only arctoalpine species but also species of forest belt. Salair bryoflora is more similar to plain bryofloras than to the bryoflora of Kuznetskiy Mountains.



УДК 582.32

Е.С. Преловская

E.S. Prelovskaya

**АНАЛИЗ СООТНОШЕНИЯ СПОРОВОГО И ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ  
БРИОФИТОВ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗЕРА БАЙКАЛ (ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**ANALYSIS OF CORRELATION OF SPORE AND VEGETATIVE REPRODUCTION OF  
BRYOPHYTES WITHIN THE SOUTH-WESTERN SHORE OF LAKE BAIKAL (IRKUTSK REGION)**

Для представителей бриофлоры юго-западного побережья озера Байкал характерно преобладание вегетативного размножения неспециализированными частями гаметофита.

Территория юго-западного побережья озера Байкал включает в себя обращенный к Байкалу макросклон Приморского хребта (от пос. Лиственничное (N 51°51'30", E 104°53'50") до мыса Кочериковский (N 53°44'19", E 107°47'36")), а также Приольхонские степи. Площадь территории исследований составляет около 10000 квадратных километров. В растительном покрове преобладают леса (главным образом светлохвойные), сравнительно небольшие площади занимают луга и болота, степные участки распространены по южным и юго-западным склонам по всему побережью. Они окружены лесами и по существу являются экстразональными включениями в лесной зоне (Пешкова, 1972). В связи с отсутствием значительных высот высокогорная растительность выражена слабо. В подгольцовом поясе распространены заросли кедрового стланика и других кустарников (ольховник, ивы). В гольцовом встречаются в основном сухие каменистые и лишайниковые тундры (Мартынов, Рященко, Белов, 1990).

Нами был проделан биологический анализ бриофлоры юго-западного побережья озера Байкал. Целью его было выяснить соотношение спорового и вегетативного размножения бриофитов и способов размножения отдельных видов. Из 356 видов и одной разновидности мохообразных, указанных для данной территории, в анализе мы учитываем 304 (47 видов печеночных мхов и 257 листостебельных) вида, так как говорить о наличии спорофитов у остальных мы достоверно не можем (это относится к видам, которые приводятся только по литературным данным). И размеры, и срок жизни спорофита у мохообразных (за редкими исключениями) значительно уступают размерам и срокам жизни гаметофита. У многих видов бриофитов спорофит возникает не каждый год и не на каждом гаметофите. Более или менее регулярно спорофиты образуются максимум у 40% видов мохообразных (Бардунов, 1984).

Спорогоны у печеночных мхов были обнаружены только у трех видов – *Scapania gymnostomophyla* Kaal., *Targionia hypophylla* L. и *Marchantia polymorpha* L. Это составляет 6,4% общего числа видов гепатикофлоры. Так как спорогоны представителей отдела Marchantiophyta недолговечны (после раскрытия коробочки клетки ножки теряют тургор и спадают), данное число не может отражать полную картину спороношения. Для достоверного анализа соотношения спорового и вегетативного размножения у печеночников необходимы специальные и очень трудоемкие исследования, массовый сбор материала с территории исследований в разные сроки вегетации, что не всегда является возможным.

Специализированные органы размножения – выводковые почки были обнаружены у *Orthocaulis attenuatus* (Mart.) Evans, *Leiocolea badensis* (Gott.ex Rabenh.) Joerg., *Lophozia longiflora* (Nees) Schiffn., *L. ventricosa* (Dicks.) Dum., *Obtusifolium obtusum* (Lindb.) S. Arnell, *Scapania gymnostomophyla* Kaal., *S. irrigua* (Nees) Nees, *S. uliginosa* (Lindenb.) Dum., *Lophocolea minor* Nees, *Radula complanata* (L.) Dum. (14,2% гепатикофлоры). У *Frullania bolanderi* Aust. для вегетативного размножения служат выводковые листья, которые развиваются на прямостоячих побегах. У *F. dilatata* (L.) Dum. отмечаются листовые кладии, что бывает крайне редко. *Mannia fragrans* (Balb.) Frye et Clark для вегетативного размножения образует выводковые нити. Не только со спорогонами были отмечены *Marchantia polymorpha* (также встречается с выводковыми корзинками, в которых развиваются многоклеточные выводковые тела) и *Scapania gymnostomophila* (встречается и с выводковыми почками). Специализированные органы вегетативного размножения были отмечены у 14 видов, что составляет 29,8% общего числа учитываемых в анализе печеночных мхов. Для сравнения, в Восточном Присяянье (Дударева, 2007а) наличие специализированных органов отмечено у 23,2% печеночников, на Хамар-Дабане (Казановский, 1993) у 23,3% печеночных мхов. Только неспециализированными частями гаметофита размножается большая часть печеночных мхов исследуемой территории – 32 вида (68,1% всех печеночников, учитываемых в анализе), спороносит 1 вид (2,1%),

образуют специальные органы вегетативного размножения – 12 видов (25,5%), и спороносят и образуют органы вегетативного размножения 2 вида (4,3%).

Листостебельные мхи представлены следующими классами: Sphagnopsida, Polytrichopsida, Tetraphidopsida и Bryopsida. Из них 164 вида верхоплодных и 93 вида бокоплодных мхов, это составляет 63,8% и 36,6% флоры листостебельных мхов соответственно. У представителей класса Sphagnopsida спороношение отмечено только у *Sphagnum squarrosum* Crome и *S. fimbriatum* Wilson, в классе Polytrichopsida спороношение наблюдалось у *Atrichum flavisetum* Mitt., *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P. Beauv., *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L. Sm., *Polytrichum commune* Hedw., *P. juniperinum* Hedw., *P. piliferum* Hedw. и *P. strictum* Brid. У единственного представителя класса Tetraphidopsida – *Tetraphis pellucida* Hedw. были отмечены и спорогоны и выводковые корзинки. Спороношение отмечено у 96 представителей класса Bryopsida. Среди верхоплодных наличие спорогона отмечено у 68 видов, а среди бокоплодных – у 28 (соответственно, 71% и 29,2% общего количества спороносящих листостебельных мхов класса Bryopsida). Наибольшее число регулярно спороносящих видов отмечалось в семействах: Grimmiaceae (10), Pottiaceae (10), Amblystegiaceae (8), Rhabdoweisiaceae (7), Bryaceae (7), Dicranaceae (7), Orthotrichaceae (6), Mniaceae (6). Это наиболее типичные семейства бриофитов, в которых обычно наблюдается спороношение. Вообще без спорогонов отмечены представители 10 семейств. Такие широко распространенные виды, как *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr., *Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber et D. Mohr, *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Abietinella abietina* (Hedw.) M. Fleisch., ни разу не наблюдались со спорогонами. Соотношение количества спороносящих верхоплодных мхов к бокоплодным – 2,4:1, тогда как соотношение количества видов верхоплодных мхов к бокоплодным составляет 1,8:1. То есть, можно сказать, что верхоплодные мхи спороносят чаще, чем бокоплодные. Такое распределение спороносящих видов вполне закономерно, бокоплодные мхи заметно реже отмечаются со спорогонами и по литературным данным.

Для вегетативного размножения листостебельные мхи имеют разнообразные приспособления: обламывающиеся листья, ломкие стебли, легко опадающие верхушки побегов, а также специализированные органы вегетативного размножения: выводковые почки, выводковые нити, которые образуются в пазухах листьев, выводковые листья, отличающиеся от стеблевых, выводковые тела, а также ризоиды, формирующиеся у некоторых видов семейства Calliergonaceae из инициальных клеток, расположенных в верхушке стеблевых листьев. При обработке материала было выявлено 14 видов мохообразных с различными способами вегетативного размножения. Из них отмечено 10 видов со специализированными органами вегетативного размножения: у *Dicranum flagellare* Hedw., *D. montanum* Hedw. зафиксированы выводковые веточки (флагеллы), развивающиеся в пазухах верхних листьев; *Syntrichia laevipila* Brid. в пазухах верхушечных листьев образует выводковые листочки; выводковые тела образуют *Didymodon rigidulus* Hedw., *Zygodon sibiricus* Ignatov et al.; а у *Bryum moravicum* Podp. в пазухах листьев по всей длине побега развиты выводковые нити; *Straminergon stramineum* (Dicks. ex Brid.) Hedenaes образует пучки ризоидов из инициальных клеток в верхней части листовой пластинки; *Bryum argenteum* Hedw. образует выводковые почки в пазухах листьев; у *Struckia enervis* (Broth.) Ignatov присутствуют небольшие головчатые скопления на верхушках веточек, состоящие из переходных и мелких верхних тупых листочков, которые по функции являются выводковыми, у *Tetraphis pellucida* Hedw. вегетативное размножение осуществляется посредством линзовидных выводковых тел на нежных ножках, собранных в «корзинки» на верхушках длинных особых побегов. Такие виды, как *Dicranum fragilifolium* Lindb., *Didymodon rigidulus*, *Oxystegus tenuirostris* (Hook. & Taylor) A.J.E. Sm., *Tortella fragilis* (Hook. & Wilson) Limpr. для вегетативного размножения используют ломкие листья. У шести видов одновременно было отмечено и спороношение и наличие специализированных органов размножения – это *Tetraphis pellucida*, *Dicranum fragilifolium* Lindb., *Didymodon rigidulus*, *Syntrichia laevipila* Brid., *Zygodon sibiricus* и *Bryum argenteum* Hedw.

В целом по Сибири специализированные органы вегетативного размножения листостебельные мхи образуют нечасто. Например, на хр. Хамар-Дабан (Казановский, 1993) – 8,7% листостебельных мхов, а в Восточном Присаянье (Дударева, 2007б) – 6,7%. На нашей территории зафиксировано 3,9% листостебельных мхов, образующих специализированные органы вегетативного размножения. Только неспециализированными частями гаметофита размножается большая часть листостебельных мхов исследуемой территории – 143 вида (55,7% всех листостебельных мхов), спороносят – 100 видов (38,9%), образуют

специальные органы вегетативного размножения – 8 видов (3,1%), и спороносят и образуют органы вегетативного размножения 6 видов (2,3%).

Для представителей всей бриофлоры исследуемой территории также характерно преобладание вегетативного размножения неспециализированными частями гаметофита. Это объясняется тем, что большинство видов бриофитов двудомные. И очень часто мужские и женские растения находятся в разных дерновинках, на довольно большом расстоянии друг от друга, что затрудняет половой процесс. У 175 видов (57,6% всей бриофлоры) не было отмечено ни спорогонов, ни специализированных органов вегетативного размножения. Спороношение наблюдалось у 101 вида, это составило 33,2%, а размножение специализированными органами (наиболее свойственное для печеночных мхов) у 20 видов, или 6,6% всей учитываемой здесь бриофлоры. Спороношение и наличие специализированных органов вегетативного размножения наблюдалось у 8 представителей всей бриофлоры, что составило 2,6% общего числа проанализированных здесь бриофитов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 12-04-01365-а) и Междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН № 17.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бардунов Л.В.* Древнейшие на суше. – Новосибирск: Наука, 1984. – 159 с.
- Дударева Н.В.* Бриофлора Восточного Присаянья (Иркутская область): Дисс. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2007а. – 263 с.
- Дударева Н.В.* Бриофлора Восточного Присаянья (Иркутская область): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2007б. – 17 с.
- Казановский С.Г.* Бриофлора хребта Хамар-Дабан (Южное Прибайкалье): Дисс. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1993. – 399 с.
- Мартынов В.П., Ряценок С.В., Белов А.В.* Природопользование и охрана среды в бассейне Байкала. – Новосибирск: Наука, 1990. – 225 с.
- Пешкова Г.А.* Степная флора Байкальской Сибири – Москва: Наука, 1972. – 207 с.

#### SUMMARY

Mosses of south-west coast of the lake Baikal are characterized by the predominance of vegetative propagation by non-specialized parts of the gametophyte.

УДК 582.288

Е.В. Рахимова  
Г.А. Нам  
Б.Д. Ермекова  
Б.Ж. Есенгулова

E.V. Rakhimova  
G.A. Nam  
B.D. Yermekova  
B.Z. Yesengulova

## ГРИБЫ НА РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЯХ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ

### FUNGI ON RARE AND ENDANGERED PLANTS OF THE KAZAKH ALTAI

В статье приведен список микроскопических грибов, обнаруженных на 15 видах редких и исчезающих растений Казахского Алтая. Список насчитывает 31 вид грибов из 27 родов, 11 семейств, 9 порядкам, 3 классам. Наиболее широко представлены грибы на миндале – 6 видов.

Более 300 видов редких и находящихся под угрозой уничтожения растений включено в первое издание Красной книги Казахстана, опубликованной в 1981 году под редакцией академика АН КазССР Б.А. Быкова (Красная книга Казахской ССР, 1981). До недавнего времени на 42 видах растений, внесенных в это издание, обнаружено 214 видов грибов, относящихся к 85 родам (Флора споровых растений Казахстана, 1956–1985; Бызова, 1983; Рахимова и др., 2008).

Видовой состав флоры Казахского Алтая характеризуется значительным разнообразием, обусловленным географическим положением, геологическим строением, особенностями рельефа, а также почвенно-климатическими и гидрологическими условиями этого региона, и насчитывает, по данным Ю.А. Котухова (2006, 2009), 2450 видов из 693 родов и 131 семейства (44% от общего числа видов флоры Казахстана). Несмотря на то, что 71 вид высших растений, произрастающих на описываемой территории, включен в Красную книгу Казахстана, еще свыше 300 видов нуждаются в государственной или местной охране (Котухов, 2006, 2009). В результате проведенных микологических исследований и обобщения литературных данных на территории Казахского Алтая выявлено 1454 видов и форм грибов, относящихся к 381 роду (Нам и др., 2011).

На 15 видах редких и исчезающих растений Казахского Алтая обнаружен 31 вид микроскопических грибов, относящихся к 27 родам, 11 семействам, 9 порядкам, 3 классам. Названия грибов даны в соответствии с системой, принятой во «Флоре споровых растений Казахстана» (1956–1985), мучнисторосяных грибов – в соответствии с системой U. Braun (1987).

На миндале (*Amygdalus ledebouriana* Schlecht.) зарегистрировано самое большое число видов (6) грибов. Из них четыре вида: аскомицетный гриб *Polystigma rubrum* (Pers.: Fr.) DC. (порядок Sphaeriales, семейство Polystigmataceae) и несовершенные грибы *Phyllosticta circumscissa* Cooke (порядок Sphaeropsidales, семейство Sphaeropsidaceae), *Cercospora persica* Sacc. (порядок Moniliales, семейство Moniliaceae) и *Cercospora cerasella* Sacc. (порядок Moniliales, семейство Dematiaceae) вызывают листовые пятнистости. Два вида, относящиеся к классу Ascomycetes – *Rosellinia rosarum* Niessl (порядок Xylariales, семейство Roselliniaceae) (рис. 1) и *Cucurbitaria delitescens* Sacc. (порядок Pleosporales, семейство Pleosporaceae) (рис. 2) наблюдаются на отмирающих веточках миндаля.

На двух редких видах луков, произрастающих на территории Казахского Алтая, встречаются также 6 видов грибов. На луке алтайском (*Allium altaicum* Pall.) обнаружены: сумчатый гриб *Davidiella tassiana* (De Not.) Crous et U. Braun (порядок Dothideales, семейство Davidiellaceae) а также II и III стадии возбудителя ржавчины *Puccinia allii* (DC.) Rudolphi (порядок Uredinales, семейство Pucciniaceae) (рис. 3). На луке Иващенко (*Allium ivashenkoae* Kotukhov) отмечены несовершенные грибы из порядка Sphaeropsidales и одноименного семейства – *Phoma alliicola* Sacc. (рис. 4), *Ascochyta allii* Holos, вызывающие листовые пятнистости, из порядка Moniliales и семейства Dematiaceae – *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link ex S.F. Gray (рис. 5) и *Alternaria porri* (Ellis) Cif., развивающиеся как сапротрофы на отмирающих листьях.

Для яблони Сиверса (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem.), произрастающей в Казахском Алтае на северной границе своего ареала, отмечено 4 вида грибов-микромитетов. На листьях яблони обнаружен возбудитель парши, развивающийся в конидиальной (*Spilocaea pomi* Fr.: Fr.) и сумчатой (*Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter) стадиях (порядок Moniliales, семейство Moniliaceae; порядок Pleosporales, семейство

Venturiaceae, соответственно), а на отмирающих и засохших веточках – плодовые тела сумчатого гриба из порядка Pleosporales, семейства Pleosporaceae – *Strickeria melanospora* Kirschst. и пикниды пикнидиального гриба из порядка Sphaeropsidales, семейства Sphaeropsidaceae – *Phoma pirina* (Fr.) Cooke.

На листьях майкарагана (*Calophaca soongorica* Kar. et Kir. (= *Calophaca howenii* Schrenk) отмечен возбудитель мучнистой росы *Leveillula taurica* Arnaud f. *calophacae* Golovin из порядка Erysiphales и одноименного семейства. Вид отнесен U. Braun к сомнительным. Так как питающее растение (*Calophaca soongorica*) имеет статус редкого, реликтового вида и является эндемом Тарбагатай, возможно, гриб *Leveillula taurica* f. *calophacae* не был обработан U. Braun. Впервые на территории Казахстана гриб был найден М.П. Васягиной в 1954 г., затем его нахождение подтвердилось в 2008 году (хр. Тарбагатай, окрестности пос. Сегизбай, выс. 725 м над ур. моря, N 47°31.174', E 81°06.863'). Листовую пятнистость майкарагана вызывает *Septoria calophacae* Vassjag., являющаяся представителем порядка Sphaeropsidales и одноименного семейства. На отмерших веточках можно обнаружить плодовые тела сумчатого гриба из порядка Pleosporales и одноименного семейства – *Pleospora coloradensis* Ellis et Everh.

На волчегоднике (*Daphne altaica* Pall.) зарегистрированы 4 вида грибов, все – представители класса несовершенных: из порядка Sphaeropsidales и одноименного семейства обнаружены *Phoma cirratula* Desm. и *Diplodia laureolae* Fautrey, из порядка Melanconiales, семейства Melanconiaceae – *Marssonina daphnes* (Desm. et Rob.) Magnus, и из порядка Moniliales, семейства Dematiaceae – *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link ex S.F. Gray. Из обнаруженных видов только один (*M. daphnes*) является возбудителем листовой пятнистости, остальные относятся к сапротрофам.

На редком виде чины (*Lathyrus gmelini* (Fisch.) Fritsch.) обнаружены 2 вида грибов: из класса Ascomycetes, порядка Erysiphales и одноименного семейства – *Microsphaera ludens* (Salm.) Blumer var. *lathyri* U. Braun (= *Trichocladia diffusa* Jacz. f. *lathyri* Jacz.), вызывающая мучнистую росу, и из класса Basidiomycetes, порядка Uredinales семейства Pucciniaceae – *Uromyces pisi* (Pers.) de Bary (II, III стадии), являющийся возбудителем ржавчины.

Еще на шести видах редких и исчезающих растений Казахстанского Алтая обнаружено только по одному виду грибов. Для ромашника келлера (*Pyrethrum kelleri* (Kryl. et Plotn.) Krasch.) характерен только возбудитель мучнистой росы *Erysiphe cichoracearum* DC var. *cichoracearum* (= *Erysiphe cichoracearum* DC f. *chrysanthemi* Jacz.) (порядок Erysiphales, семейство Erysiphaceae). На листьях дуба (*Quercus robur* L.) в естественных и искусственных биоценозах также развивается возбудитель мучнистой росы *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl. var. *alphitoides* (= *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.) из порядка Erysiphales, семейства Erysiphaceae. Астргал верещагина (*Astragalus vereschaginii* Kryl. et Sumn.) в Южном Алтае сильно поражается ржавчиной, возбудителем которой яв-



Рис. 1. Сумки *Rosellinia rosarum*. Шкала 20 мкм.



Рис. 2. Сумка *Cucurbitaria delitescens*. Шкала 20 мкм.

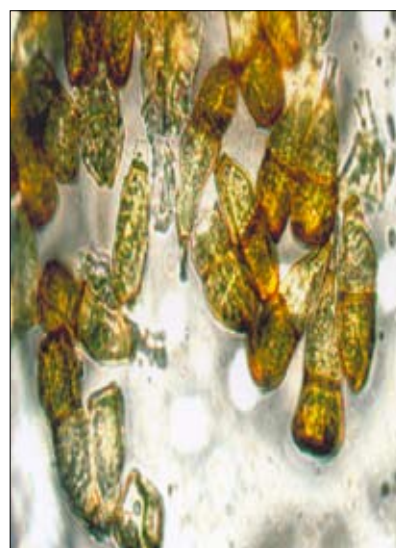


Рис. 3. Телейтоспоры *Puccinia allii*. Шкала 10 мкм.

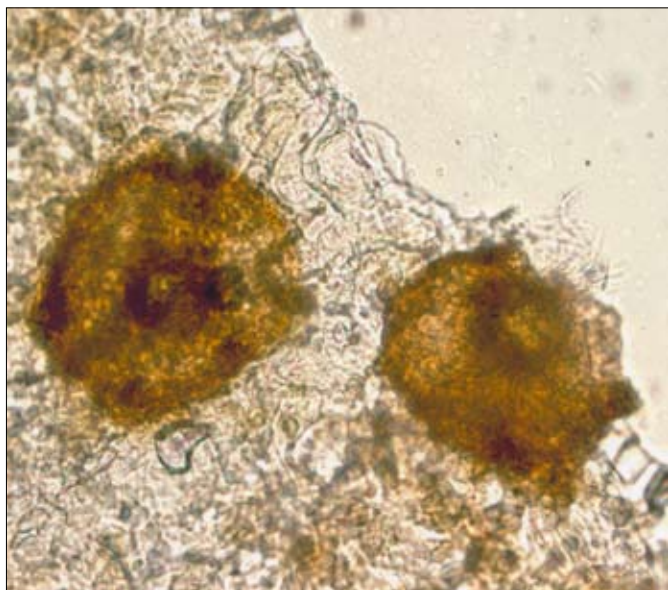


Рис. 4. Пикниды *Phoma alliicola*. Шкала 25 мкм.

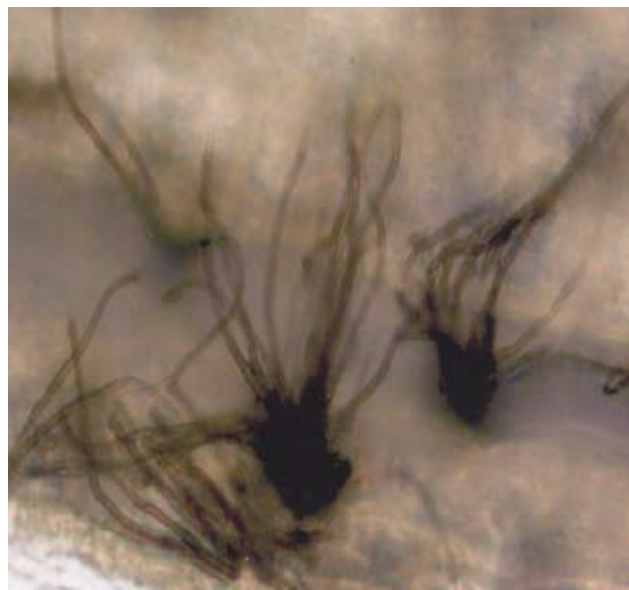


Рис. 5. Конидиеносцы *Cladosporium herbarum*. Шкала 20 мкм.

ляется *Uromyces punctatus* Schröter (порядок Uredinales, семейство Pucciniaceae). Пятнистость на листьях сибирки (*Sibiraea altaiensis* (Laxm.) Schneid.) вызывает несовершенный гриб из порядка Sphaeropsidales и одноименного семейства – *Dothiorella sibiraeae* Murashk, на листьях лилии саранки (*Lilium martagon* L.) – несовершенный гриб из порядка Moniliales и одноименного семейства – *Cercospora inconspicua* (Wint.) Höhn., на листьях вороньего глаза (*Paris quadrifolia* L.) – несовершенный гриб из порядка Moniliales и семейства Dematiaceae – *Cercospora paridis* Erikss.

На листьях двух видов башмачка (*Cypripedium macranthum* Sw. и *C. calceolus* L.) наблюдается листовая пятнистость, вызванная несовершенным грибом *Septoria* sp. из порядка Sphaeropsidales и одноименного семейства. Видовая принадлежность гриба устанавливается.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бызова З.М.** Микромицеты на некоторых реликтовых кустарниках // Ботанические материалы гербария института ботаники. – Алма-Ата, 1983. – Вып. 13. – С. 89–91.
- Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А.** Современное состояние популяций редких и исчезающих растений Восточного Казахстана. – Алматы: Tethys, 2006. – Кн. 1. – 176 с.
- Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А.** Современное состояние популяций редких и исчезающих растений Восточного Казахстана. – Алматы: Tethys, 2009. – Кн. 2. – 140 с.
- Красная книга Казахской ССР. Ч. 2. – Алма-Ата: Наука, 1981. – 262 с.
- Нам Г.А., Рахимова Е.В., Ермакова Б.Д., Абиев С.А., Есенгулова Б.Ж., Кызметова Л.А.** Грибы Казахстанского Алтая (конспект видов). – Алматы: Интеллект, 2011. – 298 с.
- Рахимова Е.В., Нам Г.А., Абиев С.А., Ермакова Б.Д., Кызметова Л.А.** Микромицеты на некоторых редких растениях Казахстана // Проблемы обеспечения биологической безопасности Казахстана: сб. мат. науч. конф., посвященной 80-летию акад. НАН РК, заслуженного деятеля науки И.О. Байтулина. – Алматы, 2008. – С. 212–215.
- Флора споровых растений Казахстана. Т. 1–11. – Алма-Ата: Наука, 1956–1985.
- Braun U.** A monograph of the Erysiphales (powdery mildews) // Nova Hedwigia, 1987. – Hf. 89. – P. 1–700.

#### SUMMARY

The list of microscopical fungi, which were found on 15 species rare and endangered plants of the Kazakh Altai, is presented in the paper. The list includes 31 species of fungi belonging to 27 genera, 11 families, 9 orders, 3 classes. Fungi on amygdala are more numerous (6 species).

УДК 574.472

А.Д. Самбуу  
А.Б. Дапылдай  
А.Н. Куулар  
Н.Г. Хомушку

A.D. Sambuu  
A.B. Dapyldie  
A.N. Kuular  
N.G. Homuschku

## БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ ТУВЫ

### BIOLOGICAL DIVERSITY OF THE STEPPE ECOSYSTEMS OF TYVA

Разнообразные сочетания количества тепла и влаги, гористый рельеф, различные высоты, большое влияние подстилающей породы и щебнистости почв в котловинах, предгорьях и ландшафтах куэстово-грядового комплекса обуславливают специфику степей Центральной Азии, отличающую их от степей больших равнин. Для степей Тувы характерно отсутствие приуроченности определенного типа степей к почвенной разности. Лишь луговые и коренные опустыненные степи связаны с почвой: первые размещаются на черноземах, вторые – на бурых пустынных почвах. Настоящие, сухие и вторично опустыненные степи могут встречаться на любых разновидностях темно-каштановых и каштановых почв (Гаджиев, 2002).

Природные условия Тувы как территории с горным рельефом разнообразны. Такое же разнообразие характерно и для ее растительного покрова, одного из важнейших элементов ландшафта (Калинина, 1957).

По градиенту широтной зональности Тува расположена в степной зоне, почти на стыке ее с таежной зоной. В пределах самой области тайга представлена ее горным вариантом. Широтное распространение зоны степей как в Южной Сибири, так и в Туве прерывается горными поднятиями, между которыми сохраняются различные по площади степные участки. Степи этих пониженных участков в котловинах центральной части Тувы отделены горами от зоны своего сплошного распространения (Алтае-Саянская ..., 1969).

С позиции ботанической географии есть несколько точек зрения на определение границ Центральной Азии, а также ее внутреннее разделение (Королюк, 2002). Е.М. Лавренко (1940) выделяет Евразийскую степную и Центральноазиатскую пустынно-степную горные области, проведя северо-западную границу последней по Южной Туве и Юго-Восточному Алтаю; отметим при этом, что к ней тяготеют островные лесостепные и степные районы юга Центральной Сибири, за исключением западных. В составе Евразийской степной области, наряду с Причерноморско-Казахстанской, Е.М. Лавренко (1942) выделяет Центральноазиатскую степную подобласть в составе Гобийской области. В отличие от более западных евразийских степей, центральноазиатские степи не имеют сплошного ареала, поскольку степные территории в Центральной Азии отделены друг от друга горами и часто носят островной характер (Титлянова и др., 2002).

Степи в Туве являются широко распространенным типом растительности – занимают 17% территории и расположены в основном в котловинах. В межгорных котловинах Тувы богаторазнотравные луговые степи входят в комплекс экспозиционной листовенничной лесостепи. Пологие склоны и подгорные шлейфы заняты сочетаниями остепненных лугов и луговых степей (Куминова, 1960; Ершова, Намзалов, 1985; Намзалов, 1994; Королюк, Макунина, 2000; Королюк, 2002). Доминантами или содоминантами в лугово-степных сообществах выступают: *Helictotrichon schellianum* (Hack.) Kitag., *Stipa cappilata* L., *S. pennata* L., *S. zaleskii* Wilensky, *Carex kirilowii* Turcz., *C. pediformis* C.A. Mey., *Festuca pseudosulcata* Drob., *Phleum phleoides* (L.) Karst. Для сообществ луговых и настоящих степей характерны высокое проективное покрытие и флористически богатый травостой.

Многозлаковые степи являются основным типом настоящих степей межгорных котловины Тувы. Они покрывают выровненные участки склонов, подгорные шлейфы, террасы рек и озер, днища котловин. Растительность формируют дерновинные, преимущественно мелкодерновинные, злаки: *Stipa krylovii* Roshev., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng, *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Poa attenuata* Trin. Отдельно можно выделить устойчивые к выпасу растения: *Artemisia frigida* Willd., *Potentilla acaulis* L., *Carex duriuscula* C.A. Mey., *Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel. Во многих сообществах настоящих степей развит кустарниковый ярус, представленный *Caragana bungei* Ledeb., *C. spinosa* DC., *C. pygmaea* (L.) DC. (Ревердато, 1928; Куминова и др., 1976; Намзалов, Королюк, 1991).

Сухие степи – самый распространенный тип степей в Туве, который занимает равнинные днища котловин. Характерным признаком сухих степей является постоянное присутствие видов: *Stipa krylovii*, *S. orientalis* Trin., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Cleistogenes squarrosa*, *Festuca valesiaca* Gaud., *Artemisia frigida*. Обычно присутствуют и обычно обильны *Caragana pygmaea* и *C. bungei*. Проективное покрытие составляет до 60–70%.

Опустыненные степи рассматриваются как широтно-зональный подтип. По многим характеристикам опустыненные степи занимают переходное положение между пустынными и сухими, в силу чего многие фитоценоотические признаки носят промежуточный характер. Ассоциация *Allio vodopjanovae-Stipetum glareosae* класса *Ajanio-Cleistogenetea songoricae* объединяет сообщества полукустарничково-ковыльных степей, распространенные в Убса-Нурской, Хемчикской и Тувинской котловинах, преимущественно по пологим подгорным равнинам. Сообщества разреженные, общее проективное покрытие составляет в среднем 30%. Кустарниковый ярус представлен *Caragana pygmaea*. В травяно-кустарничковом ярусе господствуют плотнодерновинные злаки. Доминирует *Stipa glareosa* P. Smirn., к которой иногда в больших количествах примешиваются обычные для сухих степей виды: *Stipa krylovii*, *Cleistogenes squarrosa*, *Agropyron cristatum*. Из полукустарничков преобладает *Artemisia frigida*. Постоянны, а иногда и обильны *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Potentilla acaulis* L., *Artemisia caespitosa* Ledeb. Ассоциация *Nanophyto-Stipetum krylovii* класса *Cleistogenetea squarrosae* в Туве встречается по шлейфам горных гряд в Убса-Нурской и Тувинской котловинах. Основным доминантом выступает *Nanophyton grubovii* Prato. В сложении ценоза активное участие принимают *Agropyron cristatum*, *Cleistogenes squarrosa*, *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Koeleria cristata*, *Potentilla acaulis*, *Stipa krylovii*. Постоянно в роли содоминанта присутствует *Stipa glareosa* (Соболевская, 1950; Юннатов, 1950; Куминова, 1960; Ершова, Намзалов, 1985; Намзалов, 1994; Намзалов, Королюк, 1991).

Криофитные степи образуют под пояс на границе горностепного пояса и пояса высокогорных кобрезиевников, замещая в наиболее аридных горах под пояс луговых и, отчасти, разнотравных степей. Высотные пределы их распространения изменяются с широтой от 2200 до 2600 м (Намзалов, 1994; Намзалов, Королюк, 1991; Зеленая книга ..., 1996). Основными доминантами криофитных степей выступают мелкодерновинные злаки: *Poa attenuata*, *Festuca lenensis* Drob., *F. tschujensis* Reverd., *F. kryloviana* Reverd., *Koeleria altaica* (Domin) Kryl. Своеобразны по фитоценоотической структуре сообщества подушковидноразнотравно-мелкодерновинно-злаковых степей с доминированием *Stellaria amblyosepala* Schrenk (Карамышева, 1986). В сложении травостоя активное участие принимают представители разнотравья. Проективное покрытие колеблется от 50 до 70%.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алтае-Саянская горная область. – М.: Наука, 1969. – 414 с.
- Гаджиев И.М. и др. Степи Центральной Азии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 299 с.
- Ершова Е.А., Намзалов Б.Б. Степи // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1985. – С. 119–154.
- Зеленая книга Сибири: редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1996. – 396 с.
- Калинина А.В. Растительный покров и естественные кормовые ресурсы // Природные условия Тувинской автономной области. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 162–190.
- Карамышева З.В. Основные черты высокогорной растительности Монгольской народной Республики // Растительный покров высокогорий. – Л.: Наука, 1986. – С. 121–127.
- Королюк А.Ю. Растительность // Степи Центральной Азии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – С. 45–94.
- Королюк А.Ю., Макунина Н.И. Луговые степи Алтае-Саянской горной области. Общая характеристика // Krgylovia, 2000. – Т. 2, № 1. – С. 26–37.
- Куминова А.В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. – 450 с.
- Куминова А.В., Зверева Г.А., Ламанова Т.Г. Степи // Растительный покров Хакасии. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1976. – С. 95–152.
- Лавренко Е.М. О провинциальном расчленении Евразийской степной области // Бот. журн., 1942. – Т. 27, № 6. – С. 136–142.
- Лавренко Е.М. Степи СССР // Растительность СССР. Т. 2. – М.-Л., 1940. – С. 1–265.
- Намзалов Б.Б. Степи Южной Сибири. – Новосибирск: Улан-Удэ, 1994. – 309 с.



**Намзалов Б.Б., Королюк А.Ю.** Классификация степной растительности Тувы и Юго-Восточного Алтая / СО РАН. ЦСБС. – Препр. – Новосибирск, 1991. – 84 с.

**Ревердато В.В.** Приабаканские степи и орошаемые земли в системе р. Абакан (в пределах Минусинского и Хакасского округов Сибирского края) // Изв. Томск. ун-та, 1928. – Т. 81. – С. 159–277.

**Соболевская К.А.** Растительность Тувы. – Новосибирск: ЗСФ АН СССР, 1950. – 140 с.

**Титлянова А.А., Миронычева-Токарева Н.П., Романова И.П., Косых Н.П., Кыргыс Ч.С., Самбуу А.Д.** Продуктивность степей // Степи Центральной Азии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – С. 95–173.

**Юнатов А. А.** Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики // Труды Монгольск. Комиссии АН СССР, 1950. – Вып. 39. – С. 1–224.

#### SUMMARY

Natural conditions of Tuva as a mountainous territory are various. The same variability is also characteristic for its vegetative cover, one of the major elements of a landscape. Various combinations of quantity of heat and moisture, mountainous relief, different altitudes and character of bedrock and soils cause specificity of steppes of the Central Asia, distinguishing them from steppes of the plain areas. A typical character of steppes of Tuva is a lack of specificity to a certain type of soils. Only meadow and the basic deserted steppes are connected with soil: the first occur on the chernozems, the second – on brown deserted soils. The true, dry and secondarily deserted steppes can evolve on any kinds of dark chestnut and chestnut soils.

581.524.44

А.М. Самдан

A.M. Samdan

**ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА ГОРНОГО МАССИВА БАЙ-ТАЙГА  
(АЛАШСКОЕ ПЛАТО, РЕСПУБЛИКА ТЫВА)**

**PHYTOCOENOTIC VARIABILITY OF FOREST VEGETATION OF NORTHERN SLOPE  
OF BAI-TAIGA RANGE (ALASH PLATEAU, TUVA REPUBLIC)**

В статье приводятся результаты изучения лесной растительности северного макросклона горного массива Бай-Тайга (Алашское плато, Западная Тыва)

Геоботанические исследования 2007–2011 гг. позволили выявить фитоценотическое разнообразие лесной растительности северного макросклона горного массива Бай-Тайга (табл. 1). В качестве модельного участка была выбрана территория долины речки Кара-Суг с координатами 51°17'12,6" с.ш. – 51°19'48" с.ш.; 89°58'10,8" в.д. – 89°59'40" в.д. Кроме того, нами использовались фондовые материалы лесоустройства 1986 г. (планы лесонасаждений в масштабе 1:50000 и таблицы с таксационными описаниями по кварталам и выделам) Барун-Хемчикского лесного хозяйства Республики Тыва, а также топографическая карта масштаба 1:100000, 12-канальный спутниковый навигатор (GPS с точностью 10–15 м/сек). Возраст деревьев определялся возрастным буровом. Произведено более 40 геоботанических описаний по методике В.Н. Сукачева и С.В. Зонна (1961).

Алашское плато – это горная страна в пределах юго-западной части Западного Саяна.

По природному районированию Тувы (Носин, 1963), Алашское нагорье относится к Алашскому подрайону Западно-Саянского горнотаежно-степного района.

В растительном покрове четко проявляется вертикальная поясность и выделены степной, лесной и высокогорный пояса, характеризующиеся довольно сложной структурой, разнообразием и пестротой типологического состава благодаря большому диапазону высот – от 700 до 3000 м над уровнем моря.

Климат территории умеренный резко континентальный, формирующийся под влиянием гумидного климата Сибири и аридного Центральной Азии. На формирование растительности Алашского плато влияют инверсии температур, свойственные горным районам с континентальным климатом.

Взяв за основу лесорастительное районирование Д.И. Назимовой (1968), на территории Западного Саяна И.М. Красноборов (1976) в пределах Алтайско-Саянской ботанико-географической провинции выделяет две подпровинции – Северную Алтайско-Саянскую и Южную Алтайско-Саянскую. В последнюю Алашское нагорье входит как Алашский флористический округ.

Южная Алтайско-Саянская подпровинция характеризуется господством в лесном поясе лиственных лесов и самой высокой границей леса, проходящей на уровне 1900–2200 (2300) м, выходом в высокогорную область степных фитоценозов, господством в высокогорном поясе лишайниковых, кобрезиево-лишайниковых, кустарниковых тундр, выклиниванием субальпийско-лугового пояса. Эти небольшие фрагменты лиственных лесов относятся к травяным подтаежным лиственничникам (Коротков, 1976), в травяном покрове которых, помимо лесных и лугово-лесных видов, всегда присутствуют лугово-степные виды. Только в этой подпровинции зарегистрирован ряд растений, сближающих ее, с одной стороны, с Юго-Восточным Алтаем, с другой – с хребтом Танну-Ола и Восточным Саяном: *Poa smirnovii*, *Rhodiola pinnatifida*, *Trollius lilacinus*, *Saussurea dorogostaiskii* и др. (Красноборов, 1976), занимающих крутые вогнутые участки склонов северной экспозиции.

В структуре высотной поясности выделяются следующие подразделения растительности: подтаежно-лиственничный комплекс, в котором выделяются лесостепные (1200–1600 м н.у.м.) и подтаежные (узкая полоса в пределах 1600–1700 м н.у.м.) лиственничники, таежный комплекс (1350–1950 м н.у.м.) и комплекс высокогорных редколесий (1800–2250 м н.у.м.). Они образуют единый эколого-топологический ряд от долины ручья до водораздела, связанный единством генезиса горного массива.

Наиболее сложную структуру имеет подтаежно-лиственничный комплекс из-за выраженной экспозиционной неоднородности горных склонов. Среди них, в основном занимая склоны световых экспозиций, наибольшее распространение получили лиственничные леса: разнотравно-вейниковые (*Calamagrostis*

Таблица 1

Высотная дифференциация лесной растительности горного массива Бай-Тайга (северный макросклон, бассейн р. Кара-Суг)

Высотные поясные комплексы	Абсолютная высота по GPS	Варианты фитоценозов	Древостой	Подрост	Подлесок	Угол уклона	Экспозиция склона
Подтаежно-лесостепной ВПК	Лесостепные листоветвничники	Листоветвничник с елью и кедром кустарниково-бруснично-ригидиевый	<b>6ЛЗЕ1К:</b> С=0,3-0,7; А(Л)=187 лет, h(Л)=24м, d(Л)=60см; А(Е)=168 лет, h(Е)=30м, d(Е)=48см; А(К)=90 лет, h(К)=20м, d(К)=28см	<b>5Л4Е1Б:</b> здоровый; h=3м, А=40 лет; 2000 шт/га	Rh-d; Car-p; Cot-u; Sp-m, <b>ср. густ.</b>	10°	С
		Парковый листоветвничник ирисовый	<b>10Л:</b> С=0,5; А(Л)=80 лет, h(Л)=10-12м, d(Л)=17-25см	<b>10Л+Е:</b> h=2м; А=20 лет; 1000 шт/га	Car-a; Sp-m; Ros-a, <b>редкий</b>	5°	С
		Листоветвничник караганово-разнотравный	<b>10Л:</b> С=0,5; А(Л)=80 лет, h(Л)=10-12м, d(Л)=17-25см	<b>10Л:</b> h=2м; А=20 лет; 80 шт/га	Car-a; Sp-m; Ros-a, <b>ср. густ.</b>	10°	С
		Кедровый листоветвничник рододендроново-ригидиевый	<b>6Л4Кед.Е:</b> С=0,3-0,5; а) А(Л)=170 лет, h(Л)=9м, d(Л)=17см; А(Л)=90 лет, h(Л)=7м, d(Л)=19см; А(Л)=110 лет, h(Л)=9м, d(Л)=16см; б) А(К)=80 лет, h(К)=8м, d(К)=21см; А(К)=130 лет, h(К)=8м, d(К)=19см; А(К)=120 лет, h(К)=10м, d(К)=27см	<b>6ЛЗЕ1К:</b> разновозрастный, 4200 шт/га, здоровый	Rh-d; Car-a, <b>густой</b>	45°	С-В
		Листоветвничник караганово-разнотравно-ригидиевый	<b>10Л:</b> С=0,7; А(Л)=120 лет, h(Л)=11м, d(Л)=28см; единично А(Л)=300 лет, внутри дупло.	<b>10Л:</b> разновозрастный, 15000 шт/га, здоровый	Car-a, <b>ср. густ.</b>	25°	С-В
	Подтаежные листоветвничники	Листоветвничник с березой бруснично-разнотравный	После пожара 2 яруса: <b>1Ярус - 10Л:</b> С=0,5; А(Л)=82 лет, h(Л)=15м, d(Л)=37см; А(Л)=102 лет, h(Л)=12м, d(Л)=38см; А(Л)=98 лет, h(Л)=12м, d(Л)=38см; <b>2Ярус - 5Л5Б:</b> С=0,7; А(Л)=37 лет, h(Л)=9м, d(Л)=12см;	<b>7ЛЗБ+К:</b> разновозрастный, 660 шт/га, здоровый	Cot-u; Lon-a; Rh-d; Ros-a; Sp-m; Sal-s, <b>редкий</b>	5-7°	Ю-3
		Листоветвничник кустарниково-разнотравный	<b>10Л+К.Б:</b> С=0,5; А(Л)=130 лет, h(Л)=16м, d(Л)=36см	<b>10Л:</b> разновозрастный, 1500 шт/га, здоровый	Car-a; Sp-m; Cot-u; Lon-a; Rh-d; Ros-a, <b>перевит Аtragene sp-ciosa, ср. густ.</b>	15°	В
		Листоветвничник чемерицево-осоково-разнотравный	<b>10Л+Б:</b> С=0,5; А(Л)=160-170 лет, h(Л)=16м, d(Л)=47см	<b>5Л2Е3Б:</b> 700 шт/га	Car-a; Car-s; Sp-m; Cot-u; Ros-a, <b>перевит Аtragene sp-ciosa, редкий</b>	5°	С-3
		Листоветвничник ирисово-кустарниковый	<b>10Л</b>	отсутствует	Rh-d; Car-a, <b>густой</b>	20°	В
		Листоветвничник с кедром, елью, березой разнотравно-брусничный	<b>7ЛЗБ+К:</b> С=0,5; А(Л)=80 лет, h(Л)=10-12м, d(Л)=17-25см	<b>5Е2К2Л1Б:</b> h =2м, А=30 лет, 2000 шт/га, здоровый	Rib-s; Rh-d; Sp-m; Lon-a; Cot-u, <b>перевит Аtragene sp-ciosa, редкий</b>	10°	С
Листоветвничник с березой разнотравно-вейниковый	После пожара 2 яруса: <b>1Ярус - 10Л:</b> С=0,3; <b>2Ярус - 4Л6Б+Ос:</b> С=0,8; А(Л)=80 лет, h(Л)=22м	<b>10Л+Е:</b> 500 шт/га	Rh-d; Lon-a; Ros-a, Sp-m, <b>перевит Аtragene sp-ciosa, редкий</b>	20°	В		

Продолжение таблицы 1

1350 м	Ельник с листовенницей редкостроенный хвощево-зеленомошный	<b>10Е+Л:</b> С=0,9	отсутствует	Car-a; Ros-a; Sp-m; Rib-n, перевит <b>редкий</b> Atrageae speciosa,	5°	С
1350 м	Березняк с листовенницей и ельнокустарничково-зеленомошно-брусничный	После пожара 2 яруса: <b>1</b> ярус - <b>10Л:</b> С=0,1-0,3; <b>Δ(Л)</b> =80 лет, h(Л)=10м, d(Л)=18см <b>П</b> ярус - <b>8Б2.Л+Е:</b> С=0,8; <b>Δ</b> =30 лет, h(Л)=6м, d=9см	<b>9Л1Е:</b> разновозрастный, 500 шт/га, здоровый	Pent-p; Rib-s, <b>густой</b>	1-5°	С-В
1350 м	Лиственничник с елью кустарничково-голубично-вейниковый	<b>10Л+Е:</b> С=0,6	<b>9Л1К:</b> разновозрастный, 1700 шт/га, здоровый	Dus-f; Sal-s; Pent-f; Rib-n, <b>густой</b>	1-5°	С-3
1643 м	Лиственничник с березой багульниково-брусничный	После пожара 2 яруса: <b>1</b> ярус - <b>10Л:</b> С=0,3; <b>Δ(Л)</b> =120, 142, 155 лет, h(Л)=12-15м, d(Л)=31-38см <b>П</b> ярус - <b>10Б:</b> С=0,7	<b>9Л1К:</b> разновозрастный, 1700 шт/га, здоровый	Cot-u; Rib-n; Sal-s, <b>редкий</b>	10°	С-3
1835 м	Редина из листовенницы рододендроновокустарничковая послепожарная	<b>10Л:</b> С=0,2	<b>6К4Л:</b> h <sub>сп</sub> =4-5м, A=25 лет, 1000 шт/га,	Rh-d, <b>ср. густ.</b> <b>Кустарнички:</b> Vac-v, Vac-u (C=0,6)	25°	С
1916 м	Кедровник с листовенницей кустарничково-зеленомошный	<b>8К2Л:</b> С=0,7; A(Л)=80лет, A(К)=70лет; h=8м, d=12см	<b>10К+Л</b>	Dus-f; Sal-s; Lon-a; Rh-d, <b>редкий</b>	35°	С
1835 м	Редина из листовенницы рододендроновокустарничковая	<b>10Л:</b> С=0,1-0,2	<b>6К4Л:</b> h=4-5м, A=25 лет, 1000 шт/га	Rh-d	25°	С
1997 м	Кедровый листовенничник овсяницево-разнотравный	<b>6Л4К:</b> С=0,4; A(Л)=160лет, h=6м, d=12см	отсутствует	Bet-r; Lon-a; Sal-k	0-1°	С
1997 м и выше	Тундра ерниковая, дриадовая, лишайниковая	Betula rotundifolia (soc), h=40-50см; Druas oxuodonta (cop3) и др.			1-2°	С
2208 м	Подгольцовая редина из кедра и листовенницы	<b>9К1Л:</b> С=0,3; A(Л)=80лет, h=8м, d=22см; Кедр стланиковой экбиоморфы, h=3м, стелется до 20м	<b>4К3.ЛБЕ:</b> разновозрастные, 100 шт/га	Bet-r, <b>стлошной:</b> h=40-50 см, соответствует высоте снежного покрова	2-3°	С

**Примечание:** **Bet-r** – *Betula rotundifolia*, **Car-a** – *Caragana arborescens*, **Car-p** – *Caragana pumila*, **Cot-u** – *Cotoneaster uniflorus*, **Dus-f** – *Duschekia fruticosa*, **Lon-a** – *Lonicera altaica*, **Rh-d** – *Rhododendron dauricum*, **Rib-n** – *Ribes nigrum*, **Rib-s** – *Ribes spicatum*, **Ros-a** – *Rosa acicularis*, **Pent-f** – *Pentaphylloides fruticosa*, **Pent-p** – *Pentaphylloides parvifolia*, **Sal-k** – *Salix kochiana*, **Sal-s** – *Salix sajanensis*, **Sp-m** – *Spiraea media*, **Vac-v** – *Vaccinium vitis-idaea*, **Vac-u** – *Vaccinium uliginosum*.

Таблица 2

Сравнительная характеристика древостоев подтаежно-лесостепных лиственничников горного массива Бай-Тайга (северный макросклон, бассейн р. Кара-Суг)

Фитоценологический параметр	Группа ассоциаций			
	Лесостепная в среднем по Туве (по данным «Растительный ...», 1985 г.)	Лесостепная в среднем по горному массиву Бай-Тайга (по результатам собственных исследований, 2007–2010 гг.)	Подтаежная в среднем по Туве (по данным «Растительный ...», 1985 г.)	Подтаежная в среднем по горному массиву Бай-Тайга (по результатам собственных исследований, 2007–2010 гг.)
Возраст, лет	50 / 130	80 / 300	50 / 130	80 / 170
Состав	7ЛЗБ / 10Л	10Л; 6ЛЗЕ1К; 6Л4Кед.Е	8Л2Б / 9Л1Б	10Л; 10Л+К,Б; 7ЛЗБ+К
Высота, м	12 / 22	9 / 24	13 / 24,5	9 / 22
Диаметр ствола, см	14 / 30	17 / 60	15,4 / 34	12 / 47
Сомкнутость крон	0,7 / 0,6	0,5 / 0,7	0,7 / 0,7	0,5 / 0,7
Запас	85 / 190 м <sup>3</sup> /га	80 / 15000 шт/га	130 / 220 м <sup>3</sup> /га	500 / 2000 шт/га

*pavlovii* (сор3), *Vupleurum multinerve*, *Anemone sylvestris*, *Lathyrus humilis*, *Iris ruthenica* и др.), бруснично-разнотравные (*Vaccinium vitis-idaea* (сор2), *Aegopodium alpestre*, *Bistorta vivipara*, *Saussurea controversa*, *Dianthus superbus* и др.) и ирисово-кустарниковые (*Iris ruthenica* (сор), *Rhododendron dauricum*, *Caragana arborescens* и др.). Это самая неоднородная в фитоценологическом отношении лесная формация (Растительный покров ..., 1985).

Для сравнения в таблице 2 приводятся результаты исследований древостоя лесостепных и подтаежных лиственничников 1985 года (Растительный покров ..., 1985) и 2007–2010 гг.

Рельеф верхних высотно-поясных комплексов более сглаженный, однородный, что отражается на пространственной структуре растительного покрова.

В таежном поясе достаточно широко представлены таежные лиственничные леса багульниково-брусничные (*Vaccinium vitis-idaea* (сор3), *Ledum palustre* (сор2), *Linnaea borealis* (сор3), *Vaccinium uliginosum*, *Aegopodium alpestre*, *Aquilegia sibirica*, *Carex iljinii*, *Cerastium pauciflorum* и др.) и таежные кедровые леса кустарничково-зеленомошные с участием лиственницы (*Vaccinium vitis-idaea* (сор3), с обилием *sol Vaccinium uliginosum*, *Linnaea borealis*, *Ledum palustre*, *Calamagrostis pavlovii*, *Empetrum nigrum*, *Luzula pilosa*, из мхов: *Hylocomnium splendens*, *Pleurozium schreberi* и др.).

Высотно-поясной комплекс высокогорных редколесий из кедра, лиственницы и тундры занимают каменистые россыпи на водоразделах. Представлены преимущественно кедрово-лиственничными лесами овсяницево-разнотравными (*Festuca tristis* (сор2), *Campanula dasyantha*, *Gentiana algida*, *Hierochloe odorata*, *Luzula confusa*, *Patrinia sibirica* и др.), а также подгольцовыми редианами из кедра и лиственницы с вкраплениями растительности ерниковых, дриадовых и лишайниковых тундр.

По числу видов лидирующее положение занимает подтаежно-лесостепной комплекс, включающий 125 видов (60,1%). Для них характерны такие виды, как *Iris ruthenica*, *Vupleurum multinerve*, *Artemisia tanacetifolia*, *Caragana arborescens*, *Galium boreale*, *Spiraea chamaedryfolia*, *Aconogonon alpinum*, *Carex macroura* и др.

Виды, составляющие таежный комплекс, также играют немаловажную роль в сложении флоры – 55 (26,4%). Наиболее типичны: *Ledum palustre*, *Linnaea borealis*, *Poa sibirica*, *Pyrola incarnata*, *Cerastium pauciflorum*, *Aquilegia sibirica*, *Carex iljinii*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum* и др.

Менее разнообразен по видовому составу комплекс высокогорных редколесий – 28 (13,5%). Наиболее постоянны: *Betula rotundifolia*, *Salix sajanensis*, *Gentiana algida*, *Anthoxanthum alpinum*, *Festuca altaica*, *Luzula parviflora*, *Patrinia sibirica*, *Carex aterrima*, *Potentilla gelida*.

В составе сообществ елового леса нами отмечены виды растений, которые не указываются для Алашского флористического округа (Шауло, 2006, Самдан, 2007, Определитель ..., 2007): *Diplazium sibiricum*, *Malaxis monophyllos*, *Trientalis europaea*, *Goodyera repens*. На опушках лиственничных лесов мы наблюдали *Potentilla tuvinica*, который был описан в 2004 г. И.А. Артемовым (2005) и *Veronica chamaedrys*, также ранее не указывавшийся для территории Алашского плато (Шауло, 2006, Определитель ..., 2007).

Результаты исследований показывают, что лесные экосистемы северного макросклона массива Бай-Тайга в Алашском плато имеют четкую высотно-поясную дифференциацию. Наиболее сложную структуру имеет подтаежно-лиственничный комплекс, по количеству видов также лидирующее положение занимает подтаежно-лесостепной комплекс. Несмотря на неоднократные верховые пожары, лесные экосистемы северного макросклона г. Бай-Тайга успешно восстанавливаются (Власенко, 2008а, б), активно возобновляются.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Артемов И.А.* Новый вид *Potentilla* L. из Западной Тувы // *Turczaninowia*, 2005. – Т. 8, вып. 1. – С. 5–10.
- Власенко В.И.* Результаты геоботанических исследований северного мезосклона Бай-Тайги (Алашское нагорье) // Ботанические исследования в Сибири. – Вып. 16. – Красноярск: Красноярское отделение РБО РАН, 2008а. – 180 с.
- Власенко В.И.* Мониторинг динамики лесных экосистем Алашского нагорья // Мат. IX Убсу-Нурского междунар. симпоз. «Экосистемы Центральной Азии: исследования, проблемы охраны и природопользования». – Кызыл: ГУП «Тываполиграф», 2008б. – С. 153–155.
- Назимова Д.И.* Лесорастительное районирование Западного Саяна // *Лесоведение*, 1968. – № 1. – С. 3–17.
- Носин В.А.* Почвы Тувы. – Москва: Изд-во АН СССР, 1963. – 342 с.
- Коротков И.А.* Географические закономерности распределения лесов в Монгольской Народной Республике // Бот. журн., 1976. – Т. 61, № 2. – С. 145–153.
- Красноборов И.М.* Высокогорная флора Западного Саяна. – Новосибирск: Наука, 1976. – 379 с.
- Определитель растений Республики Тыва. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 706 с.
- Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука, 1985. – 254 с.
- Шауло Д.Н.* Флора Западного Саяна // *Turczaninowia*, 2006. – Т. 9, вып. 1–2. – С. 5–336.
- Самдан А.М.* Флора Алашского плато: дисс. ... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2007. – 168 с.
- Сукачев В.Н., Зонн С.В.* Методические указания к изучению типов леса. – Москва: Изд-во АН СССР, 1961. – 144 с.

#### SUMMARY

The paper presents the results of studies of forests of the northern macroslope of Bai-Taiga range in Alash plateau.

УДК 582. 542. 11 (517)

Н. Саруул  
А.В. Чичёв

N. Saruul  
A.V. Chichev

## РОД *LEYMUS* HOCHST. ВО ФЛОРЕ МОНГОЛИИ

### GENUS *LEYMUS* HOCHST. IN MONGOLIA

На территории Монголии распространены 12 видов рода *Leymus* (*L. racemosus* (Lam.) Tzvel., *L. angustus* (Trin.) Pilg., *L. secalinus* (Georgi) Tzvel., *L. ovatus* (Trin.) Tzvel., *L. paboanus* (Claus) Pilg., *L. dasystachys* (Trin.) Pilg., *L. buriaticus* Peschkova, *L. littoralis* (Griseb.) Tzvel., *L. ordensis* Peschkova, *L. tuvonicus* Peschkova, *L. chinensis* (Trin.) Tzvel., *L. ramosus* (Trin.) Tzvel.), относящихся к 3 секциям (*Leymus*, *Aphanoneuron* (Nevski) Tzvel., *Anisopyrum* (Griseb.) Tzvel.).

Виды рода *Leymus* Hochst. (Poaceae) встречаются во внетропических странах Северного полушария и в горных районах Южной Америки, особенно они многочисленны в горах Средней Азии и Северной Америки. В настоящее время известно около 50 видов рода *Leymus*.

Род *Leymus* был описан К.Ф. Хочстеттером (Hochstetter, 1848). Некоторые виды рода *Leymus* были описаны в составе рода *Elymus* L. и *Aneurolepidium* Nevski.

Н.Н. Цвелев (1976) свел род *Clinelymus* в синонимы рода *Elymus* s. str. (с типом *Elymus sibiricus* L.), включил роды *Aneurolepidium* и *Elymus* sensu Nevski, non L. в род *Leymus* Hochst. (с типом *L. arenarius* (L.) Hochst.). Он приводит морфологические различия между видами родов *Elymus* и *Leymus*, состоящие в строении генеративных органов (другое число жилок на колосковых и цветковых чешуях, разница в длине и морфологии остей), способе роста и вегетативного размножения (виды рода *Elymus* не имеют длинных корневищ, которые имеются у представителей рода *Leymus*).

Важное значение в изучении флоры Монголии, в том числе и рода *Leymus*, сыграли экспедиции, организованные в 1940-х годах Монгольской комиссией АН. В их работе принимали участие А.А. Юнатов, И.А. Цаценкин, Е.М. Лавренко.

В 1970 г. начались совместные Советско-, а затем и Российско-Монгольские комплексные биологические экспедиции Академии наук СССР (России) и Монголии с участием В.И. Грубова, Р.В. Камелина, И.А. Губанова, Н. Улзийхутага и др. В результате их работ был собран обширный гербарный материал, в том числе и по видам рода *Leymus*.

Сведения по видовому составу, географическому распространению и хозяйственному значению видов рода *Leymus* содержатся в работах А.А. Юнатова (1950, 1954, 1974), В.И. Грубова (1955, 1982), И.А. Губанова (1996), Н. Улзийхутага (1984).

На основе опубликованных материалов и результатов наших исследований мы установили, что во флоре Монголии насчитывается 12 видов рода *Leymus* (*L. racemosus* (Lam.) Tzvel., *L. angustus* (Trin.) Pilg., *L. secalinus* (Georgi) Tzvel., *L. ovatus* (Trin.) Tzvel., *L. paboanus* (Claus) Pilg., *L. dasystachys* (Trin.) Pilg., *L. buriaticus* Peschkova, *L. littoralis* (Griseb.) Tzvel., *L. ordensis* Peschkova, *L. tuvonicus* Peschkova, *L. chinensis* (Trin.) Tzvel., *L. ramosus* (Trin.) Tzvel.), относящихся к 3 секциям (*Leymus*, *Aphanoneuron* (Nevski) Tzvel., *Anisopyrum* (Griseb.) Tzvel.).

К секции *Leymus* отнесены растения со следующими признаками: не образующие дерновин, колоски расположены по 2–4(6), колосковые чешуи ланцетно-линейные, нижние цветковые чешуи волосистые, безостые, обычно псаммофилные растения (*L. racemosus*).

К секции *Aphanoneuron* относятся растения, часто образующие дерновины, колоски расположены по (1)2–3, колосковые чешуи линейно-шиловидные, нижние цветковые чешуи волосистые или голые, гладкие, безостые или с остью до 3 мм (*L. angustus*, *L. secalinus*, *L. ovatus*, *L. paboanus*, *L. dasystachys*, *L. buriaticus*, *L. littoralis*, *L. ordensis*, *L. tuvonicus*).

Растения секции *Anisopyrum* не образуют дерновин, колоски расположены по (1)2–3, колосковые чешуи линейно-шиловидные, нижние цветковые чешуи голые и гладкие, безостые или с остью до 4 мм, растут в степной зоне (*L. chinensis*, *L. ramosus*).

Распространение видов рода *Leymus* по различным зонам и поясам неодинаково. Анализ опубликованных материалов (Юнатов, 1950, Улзийхутаг, 1989) и проведённые нами исследования показали, что

в горной степи распространены 7 видов, в лесной степи – 6, в степи – 7, и в пустынной степи на лугах – 1 вид рода *Leymus*.

При анализе распространения нами использованы работы В.И. Грубова (1955, 1982) и Н. Улзийхутага (1989), в которых вся территория Монголии была разделена на 16 ботанико-географических округов. Следует отметить, что род *Leymus* распространен во всех округах. Наибольшее число видов представлено в пустынно-степной Котловине Больших озёр (7), горной лесостепи Хангая (6), горной степи Монгольского Алтая (6), в восточно-монгольской степи (6), в Монгольско-Даурском горно-лесостепном (5) округе.

При определении экологических групп рода *Leymus* мы ориентировались на работу Н. Улзийхутага (1989), который выделяет экологические группы по особенностям мест произрастания. К ксерофитам относятся – 6, к ксеромезофитам – 3, к галофитам – 1 и к псаммофитам – 2 вида.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Грубов В.И.** Конспект флоры МНР // Тр. Монг. Комиссии АН СССР, 1955. – Вып. 67. – 308 с.  
**Грубов В.И.** Определитель сосудистых растений Монголии. – Л.: Наука, 1982. – 441 с.  
**Губанов И.А.** Конспект флоры Внешней Монголии. – М., 1996. – 136 с.  
**Улзийхутаг Н.** Латинско-монгольско-русский словарь названий таксонов сосудистых растений Монгольской Народной Республики. – Улан-Батор, 1984. – 446 с. (Монг. яз.).  
**Улзийхутаг Н.** Определитель кормовых растений пастбищ и сенокосов Монгольской Народной Республики. – Улан-Батор, 1985. – 558 с.  
**Улзийхутаг Н.** Обзор флоры Монголии. – Улан-Батор, 1989. – 208 с. (Монг. яз., рез. рус.).  
**Цвелев Н.Н.** Злаки СССР. – Л.: Наука, 1976. – С. 106–202 с.  
**Юнатов А.А.** Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики // Тр. Монг. Комиссии АН СССР, 1950. – Вып. 19. – 350 с.  
**Юнатов А.А.** Кормовые растения пастбищ и сенокосов АН СССР // Тр. Монг. Комиссии АН СССР, 1954. – Вып. 56. – 351 с.  
**Юнатов А.А.** Пустынные степи северной Гоби в Монгольской Народной Республике. – Л., 1974. – 179 с.

#### SUMMARY

Twelve species from the genus *Leymus* (*L. racemosus* (Lam.) Tzvel., *L. angustus* (Trin.) Pilg., *L. secalinus* (Georgi) Tzvel., *L. ovatus* (Trin.) Tzvel., *L. paboanus* (Claus) Pilg., *L. dasystachys* (Trin.) Pilg., *L. buriaticus* Peschkova, *L. littoralis* (Griseb.) Tzvel., *L. ordensis* Peschkova, *L. tuvunicus* Peschkova, *L. chinensis* (Trin.) Tzvel., and *L. ramosus* (Trin.) Tzvel.), belonged to 3 sections (*Leymus*, *Aphanoneuron* (Nevski) Tzvel., *Anisopyrum* (Griseb.) Tzvel.), are distributed in the territory of Mongolia.



УДК 581.9 (470.44)

Л.А. Серова  
А.А. Беляченко  
Ю.А. Беляченко

L.A. Serova  
A.A. Belyachenko  
Yu.A. Belyachenko

**НЕКОТОРЫЕ РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «САРАТОВСКИЙ»  
И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ**

**SOME RARE AND PROTECTED SPECIES OF PRESERVE «SARATOVSKY»  
AND SURROUNDING AREA VASCULAR FLORA**

Сохранение редких и исчезающих видов растений и животных наиболее эффективно осуществляется на охраняемых территориях. Охране степных видов растений следует уделять особое внимание. К настоящему времени выявлены местонахождения 4 охраняемых на территории Саратовской области видов. Несомненно, что более детальное исследование флоры заказника «Саратовский» позволит расширить этот список.

Проблема сохранения биологического разнообразия в последние десятилетия является одной из ключевых проблем глобальной экологии (Юрцев, 1991). Сохранение редких и исчезающих видов растений и животных наиболее эффективно осуществляется на охраняемых природных территориях. Государственный природный заказник «Саратовский», организованный в 1984 г., был передан под охрану ФГБУ «Национальный парк «Хвалынский» в начале 2011 г. В относительной близости от заказника расположен памятник природы регионального значения «Иваново поле». Детальные флористические исследования на территории заказника и на прилегающих территориях до последнего времени не проводились. В связи с этим, актуальным является полное и подробное изучение флоры этой территории, описание популяций редких и охраняемых видов заказника «Саратовский» и прилегающих территорий, а также организация мониторинговых исследований и создание охранной зоны заказника.

Территория заказника «Саратовский» уникальна по сочетанию различных ландшафтов, а также местообитаний растений и животных, что является причиной их высокого биологического разнообразия на данной территории. Заказник целиком расположен в степной зоне, но площадь типично степных местообитаний сокращена, при этом довольно велика площадь агроценозов. В связи с высокой уязвимостью степных сообществ необходимо выявить все виды растений, нуждающиеся в охране, закартировать и описать их популяции, а также организовать мониторинговые исследования.

К настоящему времени на охраняемых территориях Федоровского района выявлены и закартированы местонахождения популяций четырех видов, занесенных в Красную книгу Саратовской области (2006), за ними ведутся ежегодные наблюдения. Из обнаруженных нами редких и охраняемых видов три занесены в Красную книгу Российской Федерации (2008).

Наиболее крупными популяциями представлены *Tulipa gesneriana* L. и *Iris pumila* L. Наибольшая численность и плотность этих видов обнаружена на «Ивановом поле», в заказнике отмечены локальные популяции на сохранившихся степных участках (небольшие по площади и числу особей, но довольно равномерно распределенные на территории заказника). Еще один вид, внесенный в федеральную Красную книгу, *Centaurea taliewii* Kleop., чаще встречается на территории заказника – по балкам и степным участкам имеются популяции с большой численностью и площадью. На территории памятника природы «Иваново поле» также обнаружена локальная популяция василька Талиева, небольшая по площади и числу особей.

Популяции *Adonis volgensis* Steven ex DC. на территории заказника и памятника природы, как и в Федоровском районе в целом, невелики по площади и числу особей, но довольно равномерно распределены по территории – по балкам, на неудобьях, на сохранившихся степных участках.

Таким образом, на территории государственного природного заказника «Саратовский» и памятника природы «Иваново поле» выявлено и подтверждено местонахождение популяций четырех видов растений, охраняемых на территории Саратовской области. Несомненно, что более детальное исследование флоры позволит расширить этот список. Однако уже на данном этапе исследований можно обосновать

необходимость увеличения территории заказника или создания охранной зоны с включением в неё сохранившихся степных участков и старовозрастных восстанавливающихся залежей.

#### ЛИТЕРАТУРА

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.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратов. обл. – Саратов: Изд-во Торгово-промышленной палаты Саратов. обл., 2006. – 528 с.

**Юрцев Б.А.** Изучение биологического разнообразия и сравнительная флористика // Бот. журн., 1991. – Т. 76, № 3. – С. 305–313.

#### SUMMARY

Rare and disappearing species of plants and animals protection is more effective on the special territories. We must pay special attention to the steppe plant species protection. Location of four protected plant species is revealed. More detail research of preserve Saratovsky” flora can allow us to enlarge this list.

УДК 581.9

А.П. Сизых  
А.П. Гриценюк  
М.Г. Азовский

A.P. Sizykh  
A.P. Grizenuk  
M.G. Azovskyi

**ЛЕСА ПЕРЕХОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ ОТ ПОЛИДОМИНАНТНОЙ ТЕМНОХВОЙНО-СВЕТЛОХВОЙНОЙ ТАЙГИ К ТЕМНОХВОЙНОЙ (ВОСТОЧНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ ОЗ. БАЙКАЛ)**

**THE FOREST OF THE TRANSITION TERRITORY FROM THE POLIDOMINATE DARK CONIFEROUS-LIGHT CONIFEROUS TAIGA TO THE DARK CONIFEROUS (EASTERN COAST OF THE LAKE BAIKAL)**

Приводятся результаты исследований структуры лесов, формирующихся в зоне перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги к темнохвойной в условиях высотной поясности восточного побережья оз. Байкал. Выявлены некоторые структурные характеристики сообществ, отражающих некоторые особенности пространственно-временной изменчивости лесов бассейнов двух рек Прибайкалья.

В рамках междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН № 69 проводятся исследования пространственно-временной изменчивости растительности Байкальского региона. Одной из задач этой работы является выявление направленности формирования растительных сообществ переходных территорий между полидоминантной темнохвойно-светлохвойной и темнохвойной тайгой горных систем восточного побережья оз. Байкал на фоне динамики климата в регионе. Известно, что сообщества экотонот отражают как историю былых воздействий климата, так и тренд их будущих изменений и поэтому могут рассматриваться как достаточно оперативные и достоверные индикаторы пространственно-временной изменчивости растительного покрова обширных территорий. Если зональные и поясные изменения растительности характеризуются значительной инертностью, то в переходных условиях (экотонах) они происходят с большим динамизмом. Следовательно, изучение растительных сообществ таких физико-географических условий позволяет в относительно короткие сроки определить вектор развития растительности конкретной территории. Основным методом наших исследований является полевая геоботаническая съемка с использованием материалов лесной таксации. Ключевыми участками были выбраны – бассейн р. Большая Речка (отроги северной оконечности хребта Хамар-Дабан) и бассейн р. Сухая (отроги Морского хребта), отражающие, на наш взгляд, основные аспекты современных тенденций формирования лесов в средней части восточного побережья оз. Байкал. Здесь следует отметить, что некоторые особенности пространственной и ценоотической организации растительности территории исследований нашли отражение в ряде публикаций исследователей растительности Байкальского региона (Галазий, 1954; Епова, 1961; Зиганшин, 1993). В данных палеогеографических исследований отмечено, что от начала среднего голоцена к позднему происходило сокращение еловой и пихтовой составляющих с увеличением кедра вследствие снижения общей увлажненности (Безрукова и др., 2008).

**Общая характеристика растительности ключевого участка – бассейн р. Сухая.**

В соответствии с картой использования земель юга Восточной Сибири (Карта ..., 1988), леса района исследований находятся в границах водоохранной зоны котловины оз. Байкал в комплексе с лесами сельскохозяйственного назначения. Согласно корреляционной эколого-фитоценотической карте (Корреляционная ..., 1977), растительные комплексы территории представлены преимущественно пихтово-кедровыми чернично-мелкотравно-зеленомошными, кедровыми и кедрово-еловыми кустарничково-зеленомошными лесами и их березово-осиновыми восстановительными сериями умеренно холодных и влажных местообитаний в комплексе с низко- и среднегорными сосновыми и лиственнично-сосновыми остепненными лесами с фрагментами остепненных лугов и псаммофитных группировок береговой линии оз. Байкал.

Проведенные исследования растительности ключевого участка – бассейн р. Сухой (2009 год) позволили выявить структуру лесов от прибрежной линии оз. Байкал (место впадения реки в озеро) до ее верховий по бортам. Сосняк рододендроновый (N 52° 30' 00", E 107° 21' 29" – N 52° 33' 89", E 107° 08' 75") с участием кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) формируется по береговой линии озера. Во втором ярусе кедр (*Pinus sibirica* Du Tour) с напочвенным покровом из майника двулистного (*Maianthemum*

*bifolium* (L.) F.W. Schmidt) и осоки большехвостой (*Carex macroura* Meinsh.). Возможно, что здесь проявляется парагенез в развитии растительности, то есть наличие не свойственных для данной территории (пояса) сообществ. В научной литературе такие сообщества характеризуются как «ложноподгольцовый пояс». Однако на высоте 458 м над ур. м. не могут быть развиты подгольцовые природные комплексы.

По берегам р. Сухой от места впадения ее в Байкал развит лиственнично-сосновый рододендроновый бруснично-разнотравный лес с подростом кедра от 3 лет, а во втором ярусе присутствует кедр до 45 лет. Напочвенный покров представлен осокой большехвостой и мхами – абиетинеллой пихтовидной (*Abietinella abietina* (Hedw.) M. Fleisch.), дикранумом многожковым (*Dicranum polisetum* Sw.) и гилокомиумом блестящим (*Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al.). В составе соснового молодняка, на месте бывшего питомника, присутствует кедр, в напочвенном покрове – майник двулистный и мхи.

Березово-осиновый лес с подлеском из рододендрона даурского (*Rhododendron dauricum* L.) распространен на шлейфе склонов, обращенных к реке. Подрост состоит из кедр с присутствием отдельных деревьев кедр и пихты (*Abies sibirica* Ledeb.) до 80 лет. В напочвенном покрове ирис русский (*Iris ruthenica* Ker-Gawl.), подмаренник северный (*Galium boreale* L.), орляк (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn). Вероятно, что данное сообщество представляет собой сукцессию темнохвойного леса.

Восстановление темнохвойного леса на месте светлохвойного отражено на нижних частях склонов среди осинника разнотравного с присутствием лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) до 300 лет, в подросте пихта и кедр, в подлеске рододендрон даурский. Напочвенный покров состоит из брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и мхов. В средней части склонов развит полидоминантный сосново (*Pinus sylvestris* L.)-лиственничный лес, во втором ярусе кедр (до 50 лет), пихта (до 40 лет) с подлеском из душекии кустарниковой (*Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar), рододендрона даурского. Напочвенный покров – брусника, осока большехвостая. Это сообщество следует рассматривать как переходное от полидоминантной светлохвойной тайги к темнохвойной. Также отмечен березняк (*Betula pendula* Roth) разнотравный с подлеском из рододендрона даурского с участием пихты. В напочвенном покрове доминируют хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.) и майник двулистный. На месте рубки и последующей гари формируется березняк разнотравный с кедром и пихтой от 3 до 25 лет. Подлесок – душекия кустарниковая, рододендрон даурский, багульник болотный (*Ledum palustre* L.).

#### **Общая характеристика растительности ключевого участка – бассейн р. Большая Речка.**

Согласно карте использования земель юга Восточной Сибири (Карта ..., 1988), леса района исследований находятся в границах водоохраной зоны котловины оз. Байкал. В соответствии с корреляционной эколого-фитоценотической картой (Корреляционная ..., 1977), растительные комплексы территории представлены преимущественно пихтово-кедровыми чернично-мелкотравно-зеленомошными, кедровыми и кедрово-еловыми кустарничково-зеленомошными лесами и их березово-осиновыми восстановительными сериями умеренно холодных и влажных местообитаний.

**По результатам проведенных исследований в 2010 году на ключевом участке (нижняя часть бассейна р. Большая Речка),** по направлению от верховья к низовью выявлены, согласно геоботаническим описаниям, следующие сообщества. По берегам среднего течения р. Б. Речка формируются кедрово-сосновые (N 51° 56' 21", E 106° 22' 18") с березой, осиной (*Populus tremula* L.) бруснично-осоковые (осока большехвостая) с участием вейника (*Calamagrostis obtusata* Trin.) леса. В подросте доминируют кедр и ель (*Picea obovata* Ledeb.) с участием сосны и березы.

Под пологом березняка (возраст деревьев 18–25 лет) на месте «старой» рубки также доминируют кедр, ель и пихта от 2 до 15 лет. На более сухих участках доминирует сосна с участием кедр и ели. Присутствие в подросте пихты и ели может отражать начальную стадию «переходности» от темнохвойно-светлохвойной к темнохвойной тайге по высотному градиенту.

На средних частях склонов бортов долины реки отмечен кедрово-сосновый с пихтой разнотравно-злаковый лес с подростом из кедр и сосны от 2 до 20 лет. На гарях и рубках – разнотравные березово-осиновые группировки с присутствием сосны и кедр под их пологом. Растительность нижнего течения р. Б. Речка (нижние части склонов по бортам) представлена сосновыми (N 51° 56' 46", E 106° 21' 32") с участием лиственницы, кедр, а по увлажненным участкам редко пихты, рододендровыми бруснично-осоковыми лесами с присутствием пихты во втором ярусе и ели, пихты, сосны в третьем. В подросте – лиственница, кедр и пихта.

**Общей характеристикой структурно-динамической организации лесов районов исследований,** помимо тенденций усиления позиций темнохвойных пород в ярусах полидоминантных темнохвойно-

светлохвойных лесов, на гарях и рубках под пологом мелколиственного древостоя развит подрост деревьев, слагающих темнохвойную тайгу определенного высотного пояса, характерного для хребтов Морского и Хамар-Дабан (средняя часть восточного побережья оз. Байкал). Вероятно, что в настоящее время наметились тенденции замещения темнохвойно-светлохвойной тайги на темнохвойную составляющую повсеместно. Ранее такие тенденции в формировании лесов были отмечены для юго-западного побережья озера Байкал. Выявленные особенности структуры и формирования лесов данных территорий могут быть полезны для целей мониторинга пространственно-временной изменчивости структуры лесов Прибайкалья, а также в организации лесохозяйственной деятельности в границах водоохранной зоны оз. Байкал.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Безрукова Е.В., Кривоногов С.К., Такахара Х. и др.* Озеро Котокель – опорный разрез позднеледниковья и голоцена юга Восточной Сибири // Доклады РАН (География), 2008. – Т. 420, № 2. – С. 248–253.

*Галазий Г.И.* Вертикальный предел древесной растительности в горах Восточной Сибири и его динамика. Геоботаника. – М.-Л., 1954. – Т. IX. – С. 210–325.

*Зиганшин Р.А.* Структура насаждений Хамар-Дабана // Структура и рост древостоев Сибири. – Красноярск, 1993. – С. 7–27.

*Енова Н.А.* К характеристике пихтовой тайги Хамар-Дабана // Тр. Бурятского компл. науч.-исслед. ин-та СО АН СССР. Сер. биол. почв., 1961. – Вып. 4. – С. 141–163.

Карта использования земель юга Восточной Сибири (М 1 : 1 500 000). – М.: ГУГК, 1988. – 2 л.

Корреляционная эколого-фитоценотическая карта (М 1 : 7 500 000). – Иркутск, 1977. – 1 л.

#### SUMMARY

Results of investigation of the forest structure formed in the transitional zone between dark coniferous – light coniferous taiga to dark coniferous taiga in the conditions of the altitudinal zonality of the eastern coast of Baikal lake are given. Structural characteristics of the communities reflecting some peculiarities of spatial-temporary dynamics of the forests of the two rivers of Pribaikalye are revealed.

УДК 561 (571.150)

М.Ю. Соломонова  
М.М. Силантьева  
Н.Ю. Сперанская

M.Yu. Solomonova  
M.M. Silantjeva  
N.Yu. Speranskaya

**ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФИТОЛИТНОГО АНАЛИЗА АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА  
«НИЖНЯЯ КАЯНЧА» (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ, АЛТАЙСКИЙ РАЙОН)**

**THE FIRST RESULTS ON THE PHYTOLITH ANALYSIS OF THE ARCHEOLOGICAL OBJECT  
«NISHNAJA KAJANCHA» (ALTAI REGION, ALTAI DISTRICT)**

В статье опубликованы первые результаты комплексного исследования, проведенного на месте могильника V в. «Нижняя Каянча». Приведены сведения по фитолитному анализу почвенных проб и геоботаническая характеристика места раскопок. Реконструируются два периода залесенности в границах поселения Устюба: первый – до момента заселения территории, второй – после снижения антропогенной нагрузки. К современному этапу почвообразования лес был сведен окончательно, на его месте сформировалась луговая растительность.

Археологический памятник «Нижняя Каянча», принадлежащий к скифо-сакскому времени (вторая половина V в. до н.э.), был открыт в 2009 г. на окраине поселка Устюба Алтайского района Алтайского края. В том же году был вскрыт первый курган могильного комплекса (Тишкин и др., 2011).

Территория археологического памятника в ботанико-географическом плане находится в границах Алтайской провинции, Северо-Алтайской таежно-лесостепной подпровинции, Нижне-Катунского таежно-лесостепного округа, Алтайского лесостепного района (Огуреева, 1980) на левобережье Катунь, которое представляет собой плосковершинное низкогорье. Абсолютные высоты от 400 до 700 м. В растительном покрове окружающей территории преобладают луговые степи и остепненные луга на типичных оподзоленных и выщелоченных черноземах. В составе лесостепных участков луговые степи и остепненные луга сочетаются с березовыми и осиново-березовыми лесами. Территория приурочена к долине р. Катунь, в пойме которой у села – ивовые и березовые леса. Естественный растительный покров как самой территории села Устюба, так и её окрестностей изменен в результате хозяйственной деятельности человека.

До момента раскопок курган могильного комплекса был покрыт стравленным при выпасе лошадей разнотравно-ежово-злаковым лугом. Основным доминантом луга является *Dactylis glomerata*. С высокой степенью обилия здесь отмечены: *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, *Agrostis gigantea*. Бобовые представлены наиболее обычными и устойчивыми к вытаптыванию видами: *Trifolium repens*, *Medicago lupulina*, *Trifolium pratense*. Из видов разнотравья типичны: *Geranium pratense*, *Rumex pseudonatronatus*, *Potentilla anserina*, *Arctium tomentosum*, *Agrimonia pilosa*, *Glechoma hederacea*, *Potentilla anserina*, *Veronica chamaedrys*, *Plantago major*, *Plantago media*, *Artemisia absinthium*, *Geum aleppicum*. Из сорных видов отмечен *Convolvulus arvensis*. В составе ценоза присутствуют виды-индикаторы пастбищной дигрессии: *Bunias orientalis*, *Conium maculatum*, *Echium vulgare*.

В 2011 г. был исследован второй курган, из которого взяты пробы для фитолитного анализа. Размер каменной насыпи кургана – 6,0×5,5 м, высота – 0,45 м, погребение совершено в неглубокой яме – 1,25 м от древней поверхности (Тишкин и др., 2011).

Было выделено пять ключевых проб: две представляют собой последний этап почвообразования, две – ниже уровня поверхности захоронения, и последняя проба соответствует верхнему слою погребенной почвы.

Выделение фитолитов производилось по методике А.А. Гольевой (2001). Для анализа извлеченных форм использовались три классификационных подхода: экологический (Гольева, 2001), систематикоморфологический (Твист, 1969, 1992; Piperno, 2006) и морфологический (ICPN, 2005), которые позволили установить тип фитоценоза и доминирующие подсемейство злаков. Фитолиты были изучены при помощи светового микроскопа Olympus BX 51, с использованием цифровой камеры CX 50 и программного обеспечения cell Sens Standart

Наиболее распространенными морфотипами фитолитов злаков исследуемых спектров являются 6 типов: двулопастные короткие клетки, полилопастные трапециевидные клетки, седловидные короткие

клетки, усеченные конусовидные клетки, лесные и луговые трихомы.

Двулопастные короткие клетки (*Bilobate short cell*) (рис 1. А) образуются большей частью в подсемействе *Panicoideae* (*Panicum*, *Echinochloa*, *Digitaria*, *Setaria*). У представителей подсемейства преобладает  $C_4$ -путь фотосинтеза и они предпочитают местообитания с достаточным увлажнением (Bremond et. al., 2008). Редко данные формы встречаются в подсемействах *Arundinoideae*, *Chloridoideae* (Lu, Liu, 2003).

Полилопастные трапецевидные клетки (*Trapeziform polylobate*) (рис 1. В, С) являются диагностическими для подсемейства *Pooideae* (*Poa*, *Dactylis*, *Festuca*, *Agrostis*, *Phleum*) (Lu, Liu, 2003). Представители этого подсемейства имеют  $C_3$ -путь фотосинтеза и различные требования к доступу влаги (Bremond et. al., 2008).

Большинство разновидностей седловидных коротких клеток (*Saddle*) (рис 1. D-F) являются диагностическими для подсемейства *Chloridoideae* (например *Eragrostis*), некоторые формы специфичны для подсемейств *Arundinoideae*. Злаки, их продуцирующие, имеют  $C_4$ -тип фотосинтеза и приспособлены к низкой доступности влаги в почве (Lu, Liu, 2003; Bremond et. al., 2008).

Усеченные конусовидные клетки (*Rondel*) (рис. 1. G) производятся в различных подсемействах злаков, некоторые формы являются диагностическими для подсемейства *Pooideae* (Lu, Liu, 2003). Большая часть продуцирующих данные формы злаков относятся к  $C_3$ -формам (Bremond et. al., 2008).

Трапецевидные короткие клетки (*Trapeziform short cell*) (рис. 1. H, I) принадлежат видам подсемейства *Pooideae* (*Festucoideae*) (Lu, Liu, 2003).

Лесные (рис. 1. J) и луговые (рис 1. K) трихомы являются индикаторами соответствующих фитоценозов (Гольева, 2001).

*Современный этап почвообразования.* К нему мы относим две пробы верхнего слоя в 10 см. Первая проба была взята из профиля, представляющего собой стенку кургана, вторая из фонового профиля рядом с курганом. Доминирующие морфотипы фитолитов – двулопастные и полилопастные формы, также встречаются седловидные формы степных злаков, доля луговых трихом почти равна числу степных. Доминирует подсемейство *Pooideae*, на втором месте – *Panicoideae*. Доля фитолитов разнотравья выше в пробе, взятой за пределами кургана.

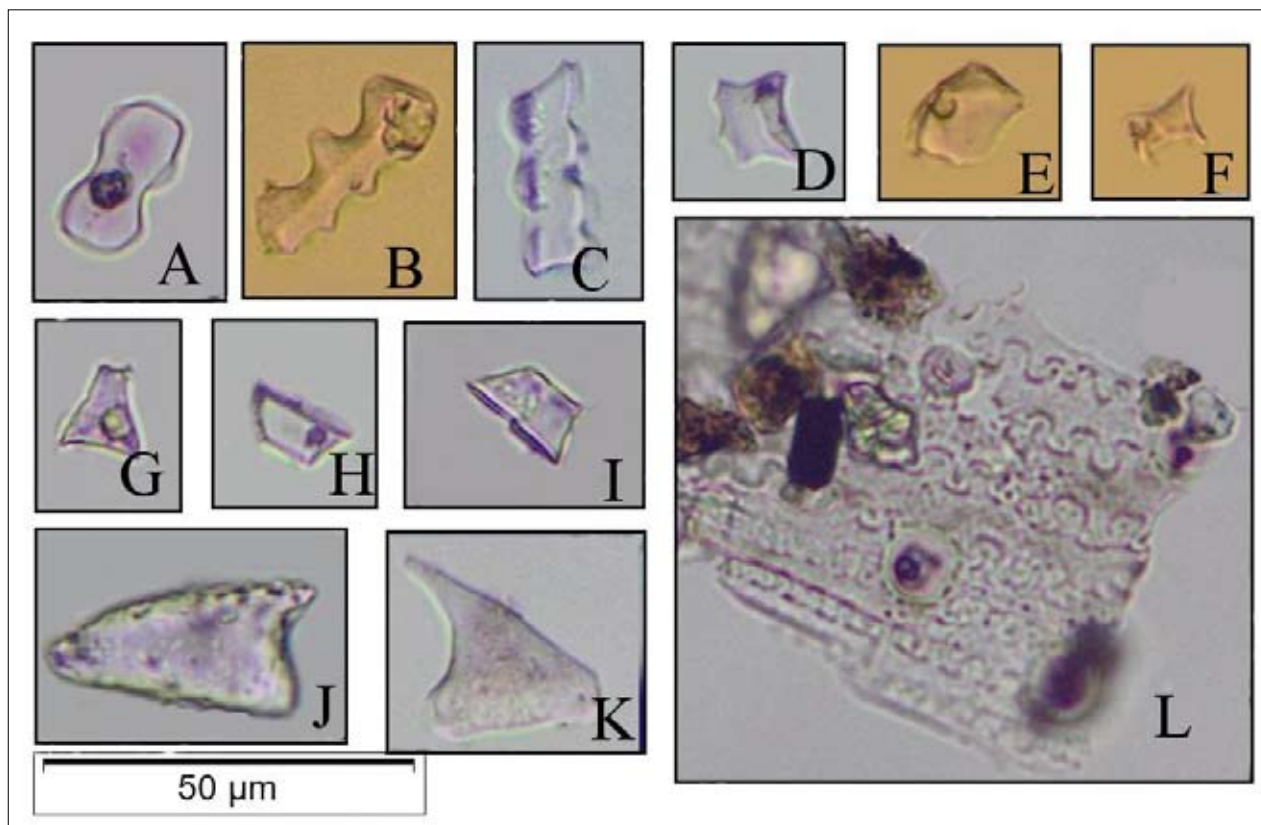


Рис. 1. Формы морфотипов фитолитов: А – *Bilobate short cell*; В, С – *Trapeziform polylobate*; D-F – *Saddle*; G-I – *Trapeziform short cell*; J – лесная трихома; К – луговая трихома; L – кутикулярный слепок.

Гумидно-аридный индекс (отношение засухоустойчивых  $C_4$ -злаков к общему числу  $C_4$ -злаков) (Bremond et. al., 2008) этих двух спектров имеет низкий показатель (16 % для верхней части стенки кургана и 18 % для почвы за пределами кургана). Поэтому, несмотря на равенство седловидных форм и луговых трихом, исходным типом растительности на месте кургана является разнотравный луг на месте сведенного леса, что также подтверждается и приведенной выше геоботанической характеристикой.

*Пробы стенки кургана на уровне погребения.* Помимо двулопастных и полилопастных форм, велика доля лесных трихом. Встречаются луговые трихомы, но их доля в 3 раза меньше, чем лесных. Доминирует подсемейство *Panicoideae*, на втором месте – *Pooideae*. Седловидные формы редки. Фитолитный спектр описывает разреженный лес с хорошо развитым травостоем.

*Проба верхнего слоя погребенной почвы.* В пробе содержатся фитолиты растений ценоза, существовавшего на момент погребения. Подтверждением служит наличие большего по сравнению с остальными пробами числа хорошо сохранившихся кутикулярных слепков (рис. 1. М). Фитолитов много. Доминируют двулопастные формы, на втором месте лесные трихомы. Наиболее часто встречаются фитолиты подсемейства *Pooideae*, на втором месте *Panicoideae*. Число седловидных форм сопоставимо с прочими морфотипами, большая их часть соответствует подсемейству *Chloridoideae*. Гумидно-аридный индекс возрастает до 41%, что намного выше современного уровня.

Таким образом, мы можем предположить, что до момента появления поселения на территории существовал лес, который был частично сведен в результате хозяйственной деятельности. После того, как поселение уменьшилось (или было оставлено), произошло снижение антропогенной нагрузки, лес частично восстановился и был вторично сведен к современному периоду почвообразования.

В дальнейшем нами будут проанализированы спектры всего фонового профиля и профиль стенки захоронения, а также пробы, отобранные внутри могильника. Планируется также диагностика древесных углей из кургана.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ в рамках научно-исследовательского проекта РФФИ «История культурной флоры Русского Алтая» № 11-04-01207а и «Развитие МТБ для проведения исследований по области знаний 04» № 11-04-0548-Б.

## ЛИТЕРАТУРА

- Гольева А.А.* Фитолиты и их информационная роль в изучении природных и археологических объектов. – Сыктывкар: Элиста, 2001. – 200 с.
- Огурева Г.Н.* Ботаническая география Алтая. – М.: Наука, 1980. – 192 с.
- Тишкин А.А., Кирюшин К.Ю., Семibrатов В.П.* Предметный комплекс из памятника Скифо-Сакского времени Нижняя Каянча на Алтае // Проблемы археологии, этнографии, антропологии территорий. Материалы итоговой сессии Института археологии и этнографии СО РАН 2011 г. – Новосибирск: Из-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2011. – Т. XVII. – С. 243–247.
- Bremond L., Alexandre A., Wooller M. J., Hély Ch., Williamson D., Schäfer P. A., Majule A., Guiot J.* Phytolith indices as proxies of grass subfamilies on East African tropical moun-tains // *Global and Planetary Change* 61, 2008. – P. 209–224
- International Code for Phytolith Nomenclature / ICPN Working Group: Madella M., Alex-andre A., Ball T. // *Annals of Botany*, 2005. –Vol. 96 (2). – P. 253–260.
- Lu H., Liu K-b.* Phytoliths of common grasses in the coastal environments of southeastern USA // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2003. –Vol. 58 (3). – P. 587–600.
- Twiss P.C., Suess E., Smith R.M.* Morphological classification of grass phytoliths // *Soil Science Society of America Proceedings*, 1969. – Vol. 33. – P. 109–115.
- Twiss P.C.* Predicted world distribution of C3 and C4 grass phytoliths // Rapp G.R., Mulholland S.C. (eds.). *Phytoliths systematics: emerging issues. Advance Archaeological Museum Science.* – Vol. 1. – Plenum Press, New York, 1992. – P. 113–128.

## SUMMARY

This article presents the results of the complex investigation which have been made on the barrow “Nishnaja Kajancha”, V century. Data on phytolith soil analysis and geobotanic characteristics are shown. Two forestation periods of Ustjuba area are reconstructed: before colonization (1) and after the minimization of anthropogenic pressure (2). By the current stage of pedogenesis, the forest have been already cutover and substituted by meadows.



УДК 581.8

А.В. Степанова  
К.Е. Чеботарева  
Ш. Цоож

A.V. Stepanova  
K.E. Chebotareva  
Sh. Tsooj

**СТРУКТУРА СЛОЕВ ПРИРОСТА ВТОРИЧНОЙ КСИЛЕМЫ  
У ТРАВЯНИСТЫХ И ПОЛУДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ МОНГОЛИИ**

**THE STRUCTURE OF SECONDARY XYLEM LAYERS IN HERBS AND SEMI-SHRUBS OF MONGOLIA**

В статье представлены результаты исследования анатомического строения корней 70 видов многолетних травянистых и полудревесных растений Монголии. Проведена типификация, выделено 4 типа анатомического строения корней и определена частота встречаемости типов, их экологическая и систематическая приуроченность.

**Введение.** Определение возраста травянистых растений по слоям прироста вторичной ксилемы в многолетних подземных органах – малоизученная тема, имеющая, однако, большой потенциал для экологии, геоботаники и популяционных исследований. В последние два десятилетия интерес к этому вопросу возрос (обзоры см.: Schweingruber, Poschlod, 2005; Степанова, 2011).

Проведенные нами предварительные исследования показали, что около половины многолетних травянистых и полудревесных растений Монголии имеют стрежневой корень на протяжении всего онтогенеза или большей его части (Степанова, Цоож, 2011). А из всех исследованных растений со стержневым корнем, около 50% имеют в его вторичной ксилеме более или менее выраженную тангентальную слоистость (Степанова и др., 2010). Настоящая статья посвящена анализу разнообразия структуры слоев прироста у травянистых и полудревесных растений Монголии.

**Материал и методы.** Многолетние травянистые и полудревесные растения, относящиеся к 70 видам разного систематического положения, были собраны маршрутным методом в разных степных формациях: горной, петрофитной, сухой, разнотравной, ковыльковой, а также на скалах, по берегам озер и рек, на каменистых склонах, песках и в полупустынях. Подземные органы – стержневые корни и корневища – фиксировали в 60% спирте, для каждого образца записывали дату и место сбора и изготавливали гербарный образец. Анатомический анализ осуществляли по поперечным срезам, изготовленным с помощью замораживающего микротомы и окрашенным смесью сафранина и альцианового голубого (Jansen et al., 2004). В тех случаях, когда образцы рассыпались в процессе резки, использовали заливку в 25% желатин по методу О.В. Волковой и Ю.К. Елецкого (Волкова, Елецкий, 1982).

**Результаты и их обсуждение. Типификация строения вторичной ксилемы.** В результате проведенного исследования были выделены следующие четыре типа анатомического строения вторичной ксилемы.

1. Тип L (лигнифицированные): ксилема состоит преимущественно из волокон и сосудов, удельный объем паренхимы меньше, чем волокон. Этот тип включает 2 подтипа: Ld – с отчетливыми и Lu – с неясными границами слоев прироста.

2. Тип U (нелигнифицированные): ксилема состоит преимущественно из паренхимных клеток с нелигнифицированными стенками сосудов. Так как волокна у этого типа немногочисленны или отсутствуют, полосы сплюснутых элементов в большинстве случаев не наблюдается, границы, если они есть, выражены за счет кольца более крупных и/или более плотно расположенных сосудов в начале слоя прироста. Соответственно, различаются три подтипа: Ud – кольцо сосудов выражено отчетливо, Uu – наблюдается неотчетливая тангентальная слоистость, Ua – ксилема рассеяно-сосудистая.

3. Тип Z (зональные): каждый слой прироста состоит из разных по составу тангентальных зон, как правило, сосудисто-волокнистой и сосудисто-паренхимной.

4. Тип P (партикулирующие): кольцо ксилемы на поперечном срезе состоит из округлых фрагментов, окруженных перидермой. Во внешнем виде растения это выражается в расщеплении корня на продольные тяжи.

У особой одного и того же вида из разных условий произрастания наблюдается относительное постоянство строения ксилемы. Тип анатомического строения корня: L, U или Z+P обычно сохраняется в пределах вида, выраженность слоев стабильна у видов с лигнифицированными корнями и может быть

стабильной или варьировать у видов с нелигнифицированными корнями. Зональный и партикулирующий типы часто встречаются у растений одного вида и, вероятно, представляют собой разные возрастные стадии развития корня: тангентальные паренхимные прослойки, характерные для зонального типа являются структурной основой для заложения внутренней перидермы. Проверка этого предположения требует дополнительных онтогенетических исследований.

Встречаемость разных типов структуры соотносится между собой следующим образом (в %): Ld – 12; Lu – 9; Ud – 14; Uu – 14; Ua – 23; P – 14; Z – 12. Таким образом, 26% исследованных видов имеют отчетливые слои прироста и 23 % – неясные. Зональная структура также характеризуется выраженными слоями прироста, однако процессы партикуляции (являющиеся в данном случае признаками взрослого, а не сенильного состояния) делают определение возраста растений таких видов затруднительным. Вероятно, слои прироста у таких растений могут быть использованы для специальных целей: определения возраста начала партикуляции, анализа интенсивности семенного размножения за несколько лет и т. п.

**Систематическая приуроченность разных типов.** Растения с выраженными слоями прироста имеют различное систематическое положение и встречаются во всех исследованных семействах: Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Linaceae, Plumbaginaceae, Polygalaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Rutaceae, Thymeliaceae. Для семи семейств, количество образцов в которых составило более шести, была проанализирована таксономическая специфика встречаемости слоев прироста с разной структурой границ (Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae, Lamiaceae и Rosaceae). У видов из Apiaceae и Caryophyllaceae встречается исключительно паренхиматизированная ксилема, относящаяся к типу U (Ud, Uu, Ua). Выраженность границ слоев прироста варьирует в обоих семействах от отчетливых до отсутствующих. В семействе Lamiaceae преобладающее большинство исследованных образцов (80%) характеризуется либо зональной, либо партикулирующей структурой.

**Экологические особенности разных типов.** Практически в каждой точке сбора (а количество образцов из одной точки достигало в некоторых случаях 15) обнаружены виды с разными типами строения, различия наблюдаются лишь в их соотношении. Лигнифицированные корни (Ld+Lu) присутствуют обычно в относительно небольшом количестве, от 5 до 25%. Высокие показатели встречаемости этих типов (около 50%) наблюдаются по берегам озер и рек и в наиболее сухих типах местообитаний – пустынной степи и полупустыне. В первом случае это может быть связано с периодическим подтоплением почв, во втором – с увеличением доли полудревесных растений. Доля видов с корнями партикулирующего и зонального типа (P+Z) составляет, как правило, менее 20%, однако в сухих и пустынных степях и полупустынях, а также на каменистых осыпях достигает половины. Это показывает, что партикуляция корня, характерная для травянистых растений Монголии, представляет собой адаптацию к засухе (и, вероятно, к механическому повреждению камнями), но не к объеданию животными. Расщепление, характерное для партикулирующего типа, может предоставлять структурную основу для вегетативного размножения, однако в условиях Монголии, этот механизм не реализуется, так как недостаточное количество почвенной влаги делает затруднительным образование придаточных корней. С другой стороны – партикуляция такого рода, при которой каждая часть побеговой системы связана с одной-двумя частями корня, отграниченными перидермой, препятствует распространению некротических процессов от отмирающих побегов на весь корень. Обилие видов с партикулирующими корнями на каменистых склонах может быть также следствием частой встречаемости в этих условиях видов семейства Lamiaceae и некоторых родов из семейства Fabaceae (например, *Astragalus* и *Oxytropis*), для которых такая структура корней характерна.

**Заключение.** Проведенное нами исследование показало, что многолетние травянистые и полудревесные растения Монголии демонстрируют широкое разнообразие строения главного корня. Выраженность границ слоев прироста зависит от преобладания волокон/паренхимных клеток и кольцесосудистости/рассеяно-сосудистости. Выделено 4 типа строения, однако строгой таксономической или экологической приуроченности этих типов не обнаружено. Полученные данные ставят вопрос о природе факторов, определяющих строение вторичной ксилемы корней многолетних травянистых и полудревесных растений. Для этого необходимы дальнейшие исследования, в частности, изучение формирования этой ткани в развитии.

**Благодарности.** Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты РФФИ № 09-04-90206 Монг\_а и №11-04-92204 Монг\_а) в рамках Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции.

## ЛИТЕРАТУРА

**Волкова О.В., Елецкий Ю.К.** Основы гистологии с гистологической техникой. – М.: Медицина, 1982. – 303 с.

**Степанова А.В., Алтанцогж А., Рудский И.В., Сэмжид Т., Слемнев Н.Н., Чеботарева К.Е., Цэрэнхант Г., Цоож Ш., Гамалей Ю.В.** Встречаемость слоев прироста вторичной ксилемы главного корня у травянистых растений Монголии // Экологические последствия биосферных процессов в экотонной зоне Южной Сибири и Центральной Азии / Тр. междунар. конф. – Улан-Батор, 2010. – Т. 1. – С. 291–292.

**Степанова А.В.** Ксилохронология травянистых и полудревесных двудольных растений // Бот. журн., 2011. – Т. 96, № 6. – С. 673–680.

**Степанова А.В., Цоож Ш.** Распространение стержнекорневых травянистых и полудревесных растений во флоре Монголии // Труды ин-та Ботаники АН Монголии, 2011. – № 23. – С. 81–83.

**Jansen S., Choat B., Vinckier S., Lens F., Schols P., Smets E.** Intervascular pit membranes with a torus in the wood of *Ulmus* (Ulmaceae) and related genera // New Phytologist, 2004. – Vol. 163. – P. 51–59.

**Schweingruber F.H., Poschlod P.** Growth rings in herbs and shrubs: life-spine, age determination and stem anatomy // Forest Snow and Landscape Research, 2005. – Vol. 79. – P. 197–415.

## SUMMARY

This paper presents the results of the study of anatomical structure of roots of 70 species of perennial herbaceous plants and semi-shrubs growing in Mongolia. Four types of anatomical structure of roots are identified. The frequency of occurrence of types, and their ecological and systematic correlation are discussed.

УДК 561.261+574.1

О.С. Сутченкова  
Е.Ю. Митрофанова

O.S. Sutchenkova  
E.Yu. Mitrofanova

АНАЛИЗ СОСТАВА ВЕДУЩИХ РОДОВ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ  
В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОЗ. ТЕЛЕЦКОЕ

ANALYSIS OF TAXA COMPOSITION OF DIATOMS LEADING GENERA  
IN BOTTOM SEDIMENTS OF LAKE TELETSKOE

В работе проведен анализ состава ведущих родов диатомовых водорослей в керне донных отложений (верхние 430 мм) с подводного хребта Софьи Лепневой. Выявлено шесть ведущих родов, включающих 95 видов и разновидностей и составляющих 59,7 % от общего состава диатомовых. Большое разнообразие представителей шести этих родов в донных отложениях озера связано с их высокой экологической валентностью.

**Введение.** Свойство озер накапливать в течение длительного геологического периода осадочные толщи, содержащие информацию об эволюции флоры, используется в палеоэкологии для изучения природных тенденций развития озерных экосистем и климата территорий во времени и пространстве. Диатомовый анализ озерных осадков основан на хорошей сохранности в них кремневых створок диатомовых водорослей. В континентальных водоемах умеренной зоны эта группа водорослей круглогодично доминирует в фитопланктоне озер. Диатомеи образуют характерные экологические комплексы, приуроченные к разным биотопам водоемов и адаптированные к разной степени солености, кислотности вод и другим факторам среды (Дорофеюк, 2008). Состав диатомовых водорослей в донных отложениях озер формируется в результате взаимодействия широкого круга абиотических и биотических факторов, среди которых можно выделить: состав и уровень развития диатомей в планктоне и бентосе; трансформацию состава диатомей фитопланктона в процессе осаждения, связанную с процессами выедания и растворения створок; перераспределение диатомей планктона и бентоса по акватории под влиянием водно-динамической активности (Диатомовые ..., 1974). В итоге комплекс ископаемых диатомей образуется из наиболее стойких и противостоящих растворению видов (Давыдова, 1985). Цель работы – анализ состава ведущих родов диатомовых водорослей в донных отложениях оз. Телецкое

**Материалы и методы.** Изучены верхние 430 мм керна донных отложений, отобранного в оз. Телецкое с подводного хребта Софьи Лепневой, находящегося на стыке двух морфометрически различных частей озера – меридиональной глубоководной и широтной мелкоководной. Скорость осадконакопления в данном районе озера составляет 0,3 мм/год сухого вещества, или 0,45 мм/год с учетом влажности осадка (Калугин и др., 2009), что значительно меньше, чем в северной (1,3 мм/год) и южной (2,3 мм/год) частях озера (Калугин и др., 1998).

**Результаты и обсуждение.** В исследованном интервале донных отложений Телецкого озера обнаружено 159 видов и разновидностей диатомовых водорослей (128 видов), относящихся к 36 родам. Среди шести ведущих родов (табл. 1), включающих 59,7 % от общего состава диатомовых водорослей в исследованных образцах донных отложений, по числу видов и разновидностей выделяются роды *Navicula* Borg, *Cymbella* Ag. и *Gomphonema* Ag. Все представители данных родов исключительно донные прикрепленные и неприкрепленные формы с толстостенными панцирями, хорошо сохраняющимися в донных отложениях (Митрофанова и др., 2002). Среди видов этих родов наиболее многочисленные – *Navicula radiosa* Kütz., *N. perergina* (Ehr.) Kütz., *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun., *C. helvetica* Kütz., *C. sinuata* Greg., *C. ventricosa* Kütz., *Gomphonema angustatum* (Kütz.) Rabenh., *G. intricatum* Kütz., *G. ventricosum* Greg.

Сравнивая состав ведущих родов в исследованном керне с таковым в поверхностном слое донных отложений меридиональной части Телецкого озера – от устья р. Чулышмана до района п. Яйлю, отмечено, что к числу ведущих родов, включающих более половины состава диатомей (58,4 %) относится семь родов – все указанные выше и плюс род *Achnanthes* Borg (Митрофанова и др., 2002). Представители последнего являются постоянными обитателями литорали озера, откуда они в большом количестве заносятся в планктон открытых участков озера. Более обширный по площади участок (до 50 км длиной) дает и большее разнообразие в составе диатомей. При ранжировании родов по числу видов и разновидностей первую

Таблица 1

Список ведущих родов диатомовых водорослей в донных отложениях Телецкого озера с подводного хребта Софьи Лепневой

Ранговое место по числу видов и разновидностей	Род	Число видов и разновидностей	
		абсолютное	%
1	<i>Navicula</i> Bory	22	13,8
2	<i>Cymbella</i> Ag.	21	13,2
3	<i>Gomphonema</i> Ag.	20	12,6
4	<i>Synedra</i> Ehr.	15	9,4
5	<i>Nitzschia</i> Hass.	9	5,7
6	<i>Fragilaria</i> Lyngb.	8	5,0
<b>Всего</b>		<b>95</b>	<b>59,7</b>

и вторую позиции занимают также роды *Navicula* и *Cymbella*. И в составе современного фитопланктона озера эти роды наиболее богатые по числу видов и разновидностей (Митрофанова, 2000). Известно, что источниками бентосных диатомей служат мелководья с богатым диатомовым бентосом, которые после отмирания разносятся по озеру в период осенней гомотермии и захораниваются в илах глубоководных районов.

Род *Aulacoseira*, представители которого занимают ведущее положение по количеству створок в исследованном нами интервале керна с подводного хребта, а также в поверхностном слое донных отложений меридиональной части озера (Митрофанова и др., 2002) и нижележащих слоях кернов из самой глубокой части озера (Кириллов и др., 1998), в число ведущих родов не входит (табл. 1). В современном фитопланктоне озера виды этого рода малоразнообразны и немногочисленны (Митрофанова, 2000).

Представители ведущих родов диатомовых водорослей в донных отложениях оз. Телецкое по классификации, предложенной Н.А. Скабичевской (1984), относятся к группам широко распространенных и пресноводно-солонатоводных видов, имеющих довольно широкое жизненное пространство и высокую экологическую валентность. Все это способствует массовому развитию видов данных групп в биоценозах озера, поступлению и захораниванию их в донных отложениях. Виды рода *Aulacoseira* относятся к группе северных, горных, северо-альпийских видов, достигающих значительного развития в холодноводных водоемах, что объясняет их высокие количественные оценки в донных отложениях оз. Телецкое.

**Выводы.** В исследованных образцах донных отложений оз. Телецкое с подводного хребта Софьи Лепневой ведущими родами, включающими 59,7% от общего состава диатомовых водорослей, являются *Navicula* Bory, *Cymbella* Ag., *Gomphonema* Ag., *Synedra* Ehr., *Nitzschia* Hass. и *Fragilaria* Lyngb., представители которых в основном донные формы и обрастатели. В разных частях озера список ведущих родов в донных комплексах в целом одинаков. Большое разнообразие представителей именно этих родов в донных отложениях оз. Телецкое связано с их широким жизненным пространством и высокой экологической валентностью.

## ЛИТЕРАТУРА

Давыдова Н.Н. Диатомовые водоросли – индикаторы экологических условий водоемов в голоцене. – Л.: Наука, 1985. – 244 с.

Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). Т. I. – Л.: Наука, 1974. – 403 с.

Дорофеев Н.И. Реконструкция природных условий Внутренней Азии в позднеледниковье и голоцене (по материалам диатомового и палинологического анализозерных осадков Монголии): Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – М., 2008. – 49 с.

Калугин И.А., Бобров В.А., Воробьева С.А., Кривоногов С., Селегей В.В., Щебров Б., Клеркс Я., Вартель С. Осадконакопление в Телецком озере и проблема палеоклиматических реконструкций // Проблемы реконструкции климата и природной среды голоцена и плейстоцена Сибири. – Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии, 1998. – С. 209–221.

Калугин И.А., Дарьин А.В., Бабич В.В. 3000-летняя реконструкция среднегодовых температур Алтайского региона по литолого-геохимическим индикаторам донных осадков оз. Телецкое // Докл. Академии Наук, 2009. – Т. 426, № 4. – С. 520–522.

Кириллов В.В., Скабичевская Н.А., Митрофанова Е.Ю., Кириллова Т.В., Ким Г.В. Палеоэкологические сигналы альгоценозов экосистем озер и их водосборных бассейнов // Проблемы реконструкции климата и природной

среды голоцена и плейстоцена Сибири. Вып. 1. – Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии, 1998. – С. 222–233.

*Митрофанова Е.Ю.* Фитопланктон Телецкого озера (Горный Алтай, Россия): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 2000. – 21 с.

*Митрофанова Е.Ю., Кириллов В.В., Старцева И.А.* Состав и количество диатомовых водорослей в поверхностном слое донных отложений меридиональной части Телецкого озера // Проблемы реконструкции климата и природной среды голоцена и плейстоцена Сибири. Вып. 3. – Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии, 2002. – С. 344–349.

*Скабичевская Н.А.* Средне-позднечетвертичные диатомеи Приенисейского Севера. – М.: Наука, 1984. – 154 с.

#### SUMMARY

The analysis of taxa composition of diatoms leading genera in the core of bottom sediments (0-430 mm) in Lake Teletskoye from the underwater Sofia Lepneva Ridge was done. Six leading genera included 95 species and forms (59,7 % of total number of species) were revealed. The diversity of these six leading genera in the bottom sediments of the lake connects with the high ecological valence of their diatom species.

УДК 58.006:502.75(571.150)

Т.А. Терехина  
Н.В. Елесова  
Т.М. Копытина  
М.С. Иванова

T.A. Terekhina  
N.V. Elesova  
T.M. Kopytina  
M.S. Ivanova

О СОСТОЯНИИ ОХРАНЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ В ЗАКАЗНИКЕ «ЗАЛЕСОВСКИЙ»  
(АЛТАЙСКИЙ КРАЙ)

ON THE CONDITION OF PROTECTED PLANT SPECIES  
IN «ZALESOVSKY» RESERVE (ALTAI PROVINCE)

Приведены сведения о новых местонахождениях на территории заказника «Залесовский» и состоянии популяций видов растений (*Botrychium multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr., *Daphne mezereum* L., *Erythronium sibiricum* (Fisch. et Mey.) Kryl., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., *Paeonia anomala* L.), а также лишайника (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.), внесенных в «Красную книгу Алтайского края» (2006).

Государственный природный комплексный заказник краевого значения «Залесовский» расположен в Залесовском районе в 40 км на северо-восток от с. Залесово на территории Салаирского края. Заказник является комплексным (ландшафтным) и создан для сохранения природного комплекса черневых лесов Салаира. Основные цели заказника: сохранение природных экосистем Салаира в верховьях реки Бердь, сохранение мест естественного обитания редких видов растений и животных.

Обследование растительного покрова заказника было проведено сотрудниками кафедры ботаники и Южно-Сибирского ботанического сада Алтайского госуниверситета в августе 2011 г. и в мае 2012 г.

На территории заказника произрастают 3 вида высших растений и 1 вид лишайника, занесенных в Красную книгу Алтайского края (2006), Красную книгу РФ (2008), охраняющиеся законом (Приказ МПР РФ от 25.10.2005 г. № 289 «Об утверждении перечней (списков) объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и исключенных из Красной книги Российской Федерации (по состоянию на 1 июня 2005 г.)», зарегистрирован Министерством юстиции РФ 29.11.2005 г. № 7211).

1. Гроздовник многораздельный – *Botrychium multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr. Статус 2в (уязвимый вид). В пределах своего ареала произрастает в смешанных и хвойных лесах, на лесных лугах. Лимитирующими факторами произрастания вида являются: хозяйственное освоение территорий, вырубка лесов, низкая конкурентоспособность вида, медленное развитие заростков, периодичность (по-видимому, долговременная) эффективного спороношения и узкая экологическая приуроченность. Исчезает в связи с иссушением местообитаний, рекреацией. Это многолетнее мезофитное растение. Спороношение наблюдается в июле-августе. Взрослый спорофит имеет периодичность в своем развитии, т. е. надземная часть появляется не каждый год. Вид не имеет приспособлений для быстрого всасывания воды и уменьшения ее отдачи, в связи с чем придерживается участков с влажными почвами – как правило, различного рода понижений, окраин болот. Облигатный микотроф. Важным условием произрастания вида является разреженность травяного покрова. Размножение спорами происходит редко; заростки многолетние, ведут подземный образ жизни. Чаще вид размножается вегетативно, посредством корневых отпрысков. В Алтайском крае вид встречается только в Тальменском районе и окр. г. Барнаула (Красная ..., 2006). Перечисленные факты свидетельствуют об уязвимости данного вида.

На территории заказника единственное местонахождение гроздовника многораздельного обнаружено в окрестностях урочища Гусиный мыс на границе с Кемеровской областью. Площадь найденной микропопуляции около 10 м<sup>2</sup>, проективное покрытие вида – не более 3 %, общее количество особей – 25.

2. Волчегодник обыкновенный – *Daphne mezereum* L. Статус 3б (редкий вид). Это – третичный реликт, свойственный широколиственным лесам. Обычно растет одним-тремя стволиками на большом расстоянии друг от друга. Повсеместные рубки (сплошные и выборочные), меняющие микроклимат пихтачей, приводят к необратимым утратам реликтовых видов. Необходимые меры по охране вида – поиск новых местонахождений вида, контроль за состоянием популяций, в т. ч. в заказнике «Залесовский». Ближайшие местонахождения вида – в Заринском районе (Красная ..., 2006).

На территории заказника волчегодник обыкновенный встречается в пихтачах кустарниковых, крупнотравных, крупнотравно-папоротниковых. При обследовании заказника в августе 2011 г. волчегодник был обнаружен в окрестностях бывшего пос. Заломка в пихтаче кустарниковом с высокой степенью сомкнутости крон до 0,8. Формула древостоя 9П1Б. Проективное покрытие травяного яруса до 50 %. Видовое разнообразие достигает 22 видов с преобладанием вейника пурпурного (*Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin. s. l.), борца северного (*Aconitum septentrionale* Koelle), ясколки даурской (*Cerastium davuricum* Fisch. ex Spreng.), сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.). Высота растений волчегодника обыкновенного варьировала от 50 до 100 см, растения плодоносили или находились в вегетативном состоянии. Общее количество особей – не менее 30.

3. Кандык сибирский – *Erythronium sibiricum* (Fisch. et Mey.) Kryl. Статус 3в (редкий вид). В пределах своего ареала произрастает на остепненных склонах, в смешанных лесах. Цветет в конце апреля и мае. Размножается семенами, которые быстро теряют влагу и всхожесть, и вегетативно образуя дочерние луковички. Лимитирующими факторами являются уничтожение естественных мест обитания и сбор вида населением для продажи как ранневесеннего декоративного растения или в пищевых целях. В качестве охранных мероприятий необходим контроль за состоянием популяций, запрет на выкапывание луковиц, на ведение лесохозяйственной деятельности с применением мощной техники. Ближайшие к заказнику местонахождения вида – в Заринском районе (Красная ..., 2006).

На территории заказника указанный вид встречается почти повсеместно в составе пихтачей, осинников и крупнотравных лесных лугов (лесных полян и старых вырубок). Наиболее часто встречающиеся ассоциации с кандыком сибирским: пихтач разнотравно-снытево-купыревый, пихтач крестовниково-кандыково-многорядниковый, пихтач крестовниково-кандыково-многорядниковый, пихтач коротконожково-кандыковый, осинник крупнотравный, осинник борцово-страусниковый, осинник борцово-хмелевый, вейниково-лабазниково-бодяковый лесной луг, вейниково-лабазниково-снытевый лесной луг и др. Количество особей на 1 м<sup>2</sup> варьирует от 4 до 68, в среднем – 36 особей. Максимальное количество особей обнаружено в пихтаче майниково-кислично-осоковом (квартал 13 Петеневского лесничества Залесовского лесхоза) – в среднем 52,4 особи, максимальное – 68,4 особи на 1 м<sup>2</sup>.

4. Лобария легочная – *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. Статус 3б (редкий вид). Этот лишайник в пределах ареала произрастает в поймах рек, по берегам ручьев, на коре березы, редко на пихте, ели, кедре. Размножается соредиями и изидиями, половое размножение – аскоспорами. Фотобионт – *Myrmecia*, в цефалодиях – цианобактерии *Nostoc*. Лимитирующими факторами являются: узкая экологическая приуроченность вида, рубки леса, рекреация. В связи с этим необходим контроль за состоянием известных популяций и охрана их местонахождений. Ближайшее к заказнику находится в Заринском районе, дол. р. Тогулёнок (Красная ..., 2006).

На территории заказника вид обнаружен в 7 и 13 кварталах Петеневского лесничества Залесовского лесхоза на деревьях мелколиственных пород, в основном на березах у водотоков.

Два вида растений, произрастающие в заказнике, являются ресурсными. Они сокращают свой ареал на территории края и занесены в Красную книгу Алтайского края (2006).

Щитовник мужской – *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. В настоящее время этот вид стал очень уязвимым в результате хозяйственной деятельности человека. Растет в хвойных, широколиственных и смешанных лесах, зарослях кустарников. Это многолетнее мезофитное растение, размножается спорами. Лимитирующими факторами развития и распространения вида являются хозяйственная деятельность человека и вырубка лесов. К мерам охраны вида относятся – контроль за состоянием популяций, а при необходимости и запрет на сбор (Шмаков и др., 2008).

При обследовании заказника в мае 2012 г. щитовник мужской был обнаружен в пихтаче крестовниково-кандыково-многорядниковом в 7 квартале (выделы 34, 47) Петеневского лесничества. Обилие вида – sol (растения единичны), проективное покрытие в среднем 3 %, высота растений – 60–70 см. Растения находились в удовлетворительном состоянии.

2. Пион марьин корень – *Paeonia anomala* L. В пределах ареала произрастает в негустых темнохвойных и смешанных лесах, на опушках, лесных лугах, в долинах рек, на горячих, вырубках. Цветет в мае-июне. Размножается семенами, которые быстро теряют всхожесть. Характеризуется длительным периодом развития от прорастания до первого цветения. Вегетативное размножение возможно только искусственным путем. Лимитирующими факторами являются быстрая потеря всхожести семян, длительный период развития сеянцев, неконтролируемые, нерациональные заготовки как лекарственного сырья, вы-



рубка лесов, пожары, выпасы, сенокосение. В качестве мер охраны необходим контроль за состоянием популяций, при необходимости запрет на сбор (Шмаков и др., 2008).

При обследовании заказника в мае 2012 г. пион уклоняющийся был обнаружен в пихтаче крестовниково-кандыково-многорядниковом в 7 квартале (выделы 34, 47) и в пихтаче кандыково-ветренничево-звездчатковом в 13 квартале (выдел 7) Петеневского лесничества. Обилие вида – sol, проективное покрытие в среднем 3–4 %, высота растений – 60 см. На 100 м<sup>2</sup> зарегистрировано 15 особей. Растения находились в удовлетворительном состоянии.

Таким образом, в результате обследования на территории заказника «Залесовский» было обнаружено 5 видов высших растений и 1 вид лишайника разной категории редкости, занесенные в Красные книги Алтайского края (2006) и РФ (2008). Для *Botrychium multifidum*, *Erythronium sibiricum*, *Daphne mezereum*, *Lobaria pulmonaria* выявленные места произрастания ранее не приводились в данных источниках. Состояние кандыка сибирского и пиона уклоняющегося не вызывают особых опасений в силу их относительного обилия. Волчегодник обыкновенный, гроздовник многораздельный и лобария легочная обнаружены в 1–2 точках. Адонис сибирский, или апеннинский не был обнаружен.

Для сохранения и успешного произрастания охраняемых видов растений необходим запрет на все виды хозяйственной деятельности, нарушающие целостность уникальной экосистемы черневой тайги Салаира (сплошные вырубki, выборочные вырубki пихты в водоохраннх зонах, добыча золота и т. д.).

#### ЛИТЕРАТУРА

Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений / Под ред. Р.В. Камелина. – Барнаул: ОАО ИПП «Алтай», 2006. – 262 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. редколл.: Ю.Л. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

**Шмаков А.И., Куцев М.Г., Ваганов А.В., Кечайкин А.В., Костюков С.А.** Флора и растительность заказника «Залесовский» // Флора и растительность Алтая: Тр. Южно-Сиб. бот. сада. – Барнаул: Изд-во «Артика», 2008. – Т. 12. – С. 71–88.

#### SUMMARY

The data on new localities of plant (*Botrychium multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr., *Daphne mezereum* L., *Erythronium sibiricum* (Fisch. et Mey.) Kryl., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., *Paeonia anomala* L.) and lichen (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.) species from Red data book of Altai province (2006) within the «Zalesovsky» reserve are reported.

УДК 575:631.5271

Л.И. Тихомирова

L.I. Tikhomirova

## АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЕВИЩА *IRIS HYBRIDA* HORT. В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

### ANATOMIC STRUCTURE OF *IRIS HYBRIDA* HORT. ROOTS IN CULTURE *IN VITRO*

Концентрация 6-БАП и использование различных схем культивирования влияют на анатомическое строение корневища *Iris hybrida* в культуре *in vitro*. Использование высоких концентраций цитокинина приводило к угнетению меристематической активности при 2,5 мкМ и витрификации при 5,0 мкМ 6-БАП. Чередование содержащих гормоны и безгормональных сред способствовало активному заложению зачатков побегов.

Методы гистологического анализа позволяют изучать морфогенез на тканевом уровне, а также управлять процессами регенерации, происходящими в эксплантах в культуре *in vitro*. Большинство анатомических исследований растений, выращенных *in vitro*, охватывают три основных аспекта: во-первых, фазы инициации меристем и их развитие в верхушечные почки либо в корни; во-вторых, фазы соматического эмбриогенеза и развивающегося растения; в-третьих, – анатомических и гистологических изменений при деформации и гипергидрировании (витрификации) в органах растений *in vitro* и после того, как они будут пересажены в условия *ex vitro*.

У. Vieth (Канада) проведено анатомо-морфологическое исследование непрямого соматического эмбриогенеза у трёх видов *Iris*. В качестве эксплантов использовали корни. Был получен морфогенный каллус и регенерированы соматические эмбриониды. Развитие каллуса наблюдали в области перцикла. Каллус имел различную толщину и был цитологически неоднородным. В толще каллуса развивались проэмбриональные структуры, которые прорастали в эмбриониды (Vieitez et al., 1985).

Цель нашей работы – изучить анатомическое строение корневища *Iris hybrida* hort. в культуре *in vitro* в зависимости от состава питательных сред и схем культивирования.

**Объекты, методы и условия исследований.** Объекты исследований – сорта и гибриды *I. hybrida* селекции НИИСС им. М.А. Лисавенко.

Экспериментальные работы с использованием метода культуры тканей проведены по общепринятым методикам (Калинин и др., 1980). На этапе собственно микроразмножения для *I. hybrida* использовали питательные среды, содержащие 1.0, 2.5 и 5.0 мкМ 6-БАП, а также среды, содержащие такие концентрации цитокинина, дополненные 0,1 мкМ НУК и 0,1 мкМ ИМК. Одновременно были поставлены опыты по использованию разных схем культивирования.

Растения выращивали в лабораторных условиях при искусственном освещении (2000–4000 лк) в условиях фотопериода: 16/8 часов свет/темнота и температуре 24–26 °С.

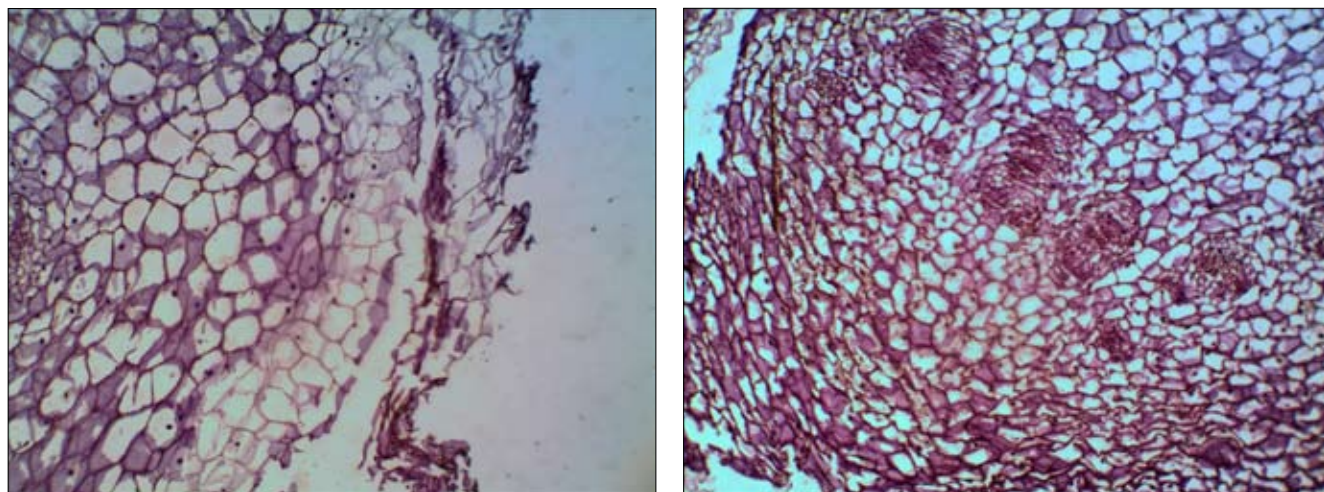


Рис. 1. Интактное растение *Iris hybrida*: а) опробковевшие наружные слои эпидермиса (увел. 10×40), б) первичная кора (увел. 10×10).

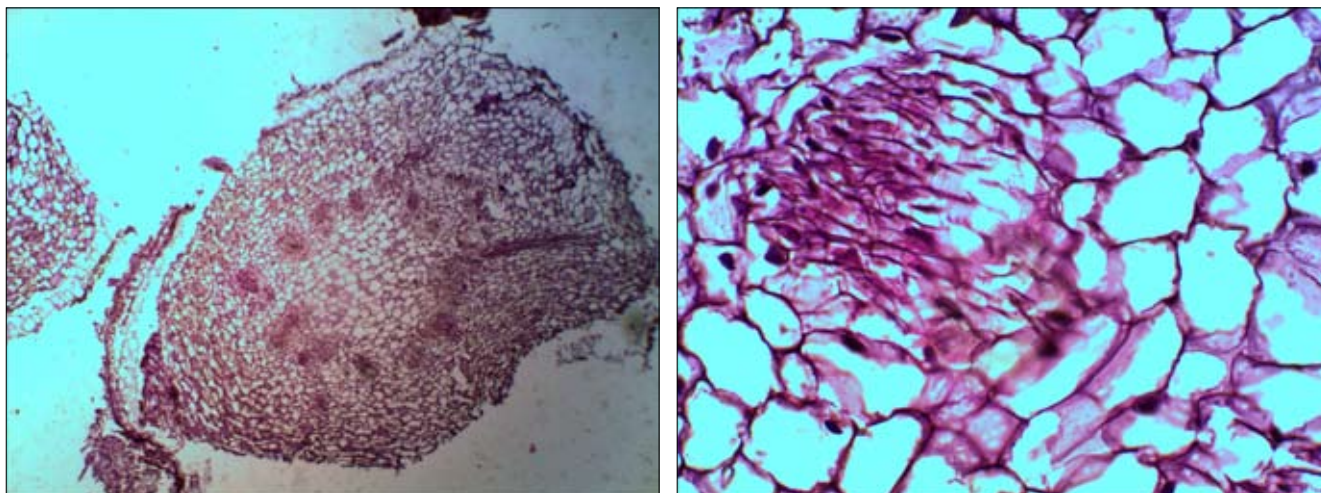


Рис. 2. Интактное растение *Iris hybrida*: а) увел. 10×10, б) проводящий пучок (увел. 10×40).

Анатомическое строение эксплантов изучали на постоянных препаратах, изготовленных по общепринятой методике (Барыкина и др., 2004).

**Результаты и их обсуждение.** Анатомическая структура подземного побега – корневища определяется его функциональным назначением, способностью транспортировать и запасать питательные вещества, формировать банк подземных меристем. Анализируя данные литературы и собственные результаты, можно отметить, что анатомическое строение корневищ ириса обусловлено многолетним развитием, запасующей функцией и снижением опорной нагрузки.

Для корневищ растений-сеянцев *I. hybrida* характерно примерно одинаковое развитие запасующей паренхимы и проводящих тканей. Корневище покрыто перидермой, наружные слои которой постепенно отслаиваются. Так как ирис – однодольное растение, здесь имеет место превращение основной паренхимы в защитную ткань путём опробковения (суберинизации) её клеток. Количество слоёв покровной ткани варьирует в связи с возрастом растения. У *I. sibirica* и *I. ensata* первичная кора отделена от центрального цилиндра кольцом склеренхимы. Для *I. hybrida* наличие такого кольца не характерно (рис. 1).

По окружности центрального цилиндра расположены закрытые коллатеральные проводящие пучки. Так как побег находится в стадии роста, хорошо заметны развивающиеся адвентивные побеги (рис. 2).

У *I. hybrida* сорт Chardette на питательных средах, содержащих 1,0 мкМ 6-БАП, коэффициент размножения составил 2,2, а среднее значение высоты растений равно 48,44 мм. На продольном анатомическом срезе корневища хорошо просматривается основная паренхима, наружный слой первичной коры состоит из опробковевших клеток. В пазухе листа развивается адвентивный побег. Отмечена активизация клеточных делений в зоне центрального цилиндра, там же были обнаружены единичные гидроцитные клетки (рис. 3)

На питательных средах, содержащих 2,5 мкМ 6-БАП, у *I. hybrida* при гистологическом исследовании было обнаружено слабое побегообразование, коэффициент размножения составлял 1,15. На базальной части побега при продольном срезе была обнаружена защитная пробка из некротизированных тканей. Пазушные почки и придаточные корни закладывались одновременно. В клетках паренхимы были видны крахмальные зёрна (рис. 4).

При чередовании питательных сред, содержащих 2,5 мкМ 6-БАП, и безгормональной среды на основе MS на поперечном срезе отчётливо видны основные ткани побега. В наружных слоях первичной коры некротизированные клетки образуют защитную пробку из эпидермы и паренхимы. Паренхимная ткань первичной коры более глубоких слоёв хорошо прокрашена, представлена клетками почти округлой формы. Ближе к центральному цилиндру несколько слоёв клеток образуют слабоокрашенную зону. В области центрального цилиндра отмечена активная побегообразовательная деятельность.

При добавлении ауксинов в питательные среды, содержащие 2,5 мкМ 6-БАП, побегообразовательная деятельность у *I. hybrida* сорт Chardette оставалась на прежнем уровне. Коэффициент размножения составлял 1,38. При анатомическом исследовании побегов отличий связанных с введением ауксинов обнаружено не было.

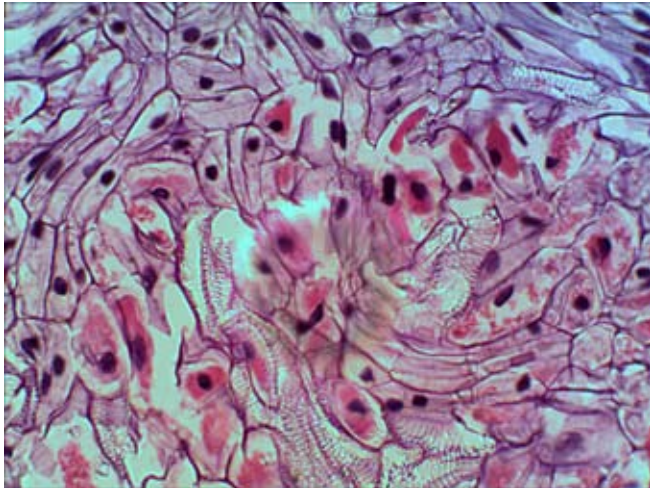


Рис. 3. Внутреннее строение побега *Iris hybrida* сорт Chardette на питательной среде, содержащей 1,0 мкМ 6-БАП, единичные гидроциты (увел. 10×40).

Среды, содержащие 5,0 мкМ 6-БАП, оказывали токсическое действие на побеги *I. hybrida*. Растения на данных средах плохо размножались, имели угнетённый вид и со временем гибли. Введение ауксинов несколько сглаживало токсический эффект высоких доз цитокинина, но в последующих пассажах происходила витрификация. На поперечных срезах корневища при гистологическом анализе определялась хорошо окрашенная паренхима первичной коры и центрального цилиндра. Поверхностные слои первичной коры состоят из некротизированных тканей. В более глубоких слоях паренхимы первичной коры определяются зоны меристематической активности и зачаточные побеги. Более активно регенерационные процессы идут в области центрального цилиндра. Но рост адвентивных побегов отмечен в слабой степени, коэффициент размножения на данных питательных средах составил 1,4, при средней высоте побегов 63,2 мм. Вероятно, большая часть зачаточных побегов не имеет возможности развиваться в нормальные побеги ввиду высокой концентрации 6-БАП.

Использование схемы культивирования с чередованием сред позволило повысить коэффициент размножения в среднем до 2,28 при высоте растений 70,0 мм. На анатомических срезах отмечен гемогенез высокой степени. Зачаточные побеги формируются в области первичной коры и центрального цилиндра. Исключение гормональной нагрузки в последующем пассаже позволяет зачаткам развиваться в морфологически нормальные адвентивные побеги.

**Заключение.** Таким образом, изучая действие разных концентраций 6-БАП и схем культивирования на изменение анатомического строения побегов *I. hybrida* в культуре *in vitro*, было отмечено, что наиболее близким к интактным растениям является строение побегов, выросших на средах, содержащих 1,0 мкМ 6-БАП. Использование более высоких концентраций цитокинина приводило к угнетению меристематической активности при 2,5 мкМ и витрификации при 5,0 мкМ 6-БАП. Чередование сред, содержащих гормоны, и безгормональных сред повышало регенерационную способность побегов.

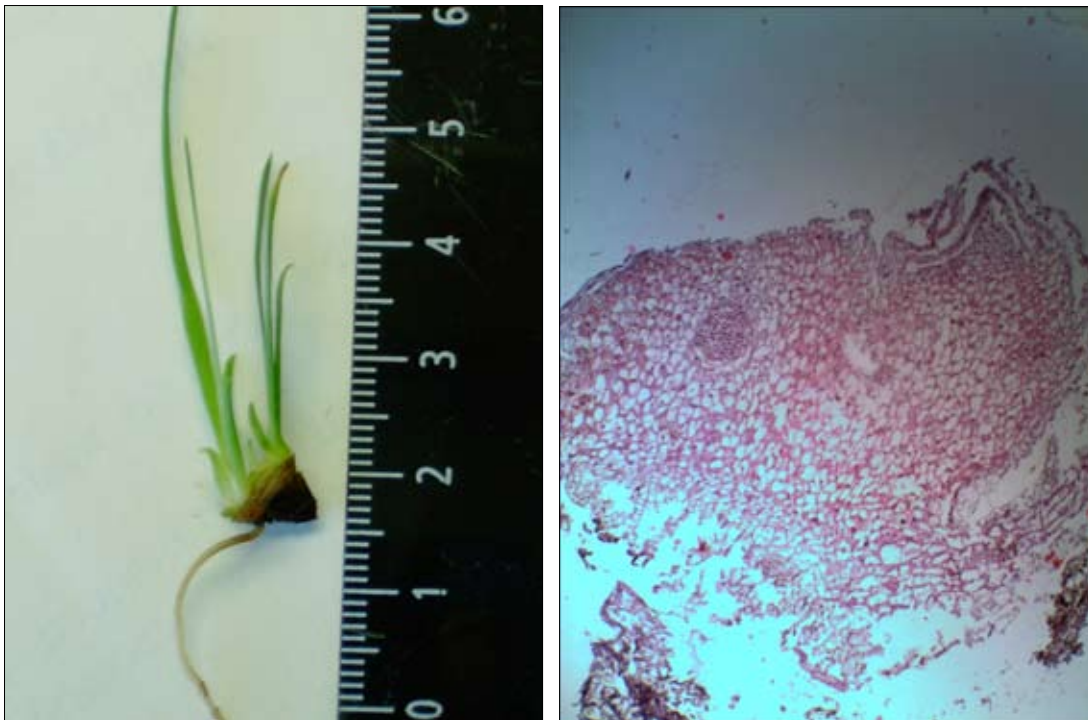


Рис. 4. Внешнее и внутреннее строение побега *Iris hybrida* сорт Chardette на питательной среде, содержащей 2,5 мкМ 6-БАП: а) побег, б) продольный срез (увел. 10×10).

#### ЛИТЕРАТУРА

**Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г.** Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: МГУ, 2004. – 312 с.

**Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е.** Методы культуры в физиологии и биохимии растений. – Киев, 1980. – 488 с.

**Veitez A.M., Ballester A., San-Jose M.C., Veitez E.** Anatomical and chemical studies of vitrified shoots of chestnut regenerated *in vitro* // *Physiol. Plant*, 1985. – Vol. 65. – P. 177–184.

#### SUMMARY

Concentration of 6-BAP and application of different cultivation diagrams influence on anatomic structure of *Iris hybrida* roots in culture *in vitro*. Application of high cytokinin concentrations depressed meristematic activity at 2.5 mkM and vitrification at 5.0 mkM of 6 BAP. Interchanging of media containing hormones and media without hormones contributed to initiation of shoots embryo.

УДК 582.842.2 + 581.145.21

Н.А. Трусов

N.A. Trusov

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПЛОДОВ *VIOLA MIRABILIS* В ГБС РАН**

**MORPHOLOGICAL SIGNS OF *VIOLA MIRABILIS* FRUITS IN MBG RAS**

Исследовано морфологическое строение плодов, семян и ариллодиев *Viola mirabilis* из ГБС РАН. Проведено сравнение размерных параметров с популяциями из Московской и Новосибирской областей, Республики Алтай.

*Viola mirabilis* L. распространена в Европе и ряде регионов Азии. В России встречается на всей территории европейской части (кроме арктических районов и Нижней Волги), в Предкавказье и Сибири. Известна во всех областях Средней России, чаще в нечернозёмной полосе (Губанов и др., 2003).

Плод *Viola* L. – 3-створчатая локулицидная коробочка. Семена имеют присемянники (Плиско, 1992). М.А. Плиско (1992) предполагает, что присемянники являются результатом роста экзостомы и фуникулуса. Наши наблюдения за развитием присемянника *V. suavis* M. Vieb. показали, что это действительно так, присемянник у *Viola* является ариллодием.

Данная работа выполнена в рамках программы по изучению плодов, семена которых имеют присемянники. Изучали морфологические признаки плодов, семян и ариллодиев *V. mirabilis*, произрастающей в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина (ГБС) РАН. Измерения плодов проводили штангенциркулем, семян и ариллодиев – под бинокуляром МБС-1 с помощью окулярной линейки.

Полученные результаты представлены в табл. 1–3. В одном зрелом плоде находится около 30 коричневых семян с белыми ариллодиями. Размерные показатели плодов и семян варьируют незначительно – 3,01–5,01 %. У ариллодиев варьирование размеров больше – 9,30–10,14 %. Длина ариллодия относительно длины семени составляет около 20 %.

По данным С.Е. Гавриловой (2010), в Московской области у *V. mirabilis* длина семени составляет 2,5 мм (2,3–2,7 мм), диаметр семени – 1,6 мм (1,4–1,7 мм), длина ариллодия (С.Е. Гаврилова называет его ариллусом) – 0,4 мм (0,3–0,7 мм), ширина ариллодия – 1,2 мм (0,8–1,5 мм). Наши данные в целом согласуются с данными С.Е. Гавриловой. Но средняя длина ариллодия у растений популяции *V. mirabilis*, произрастающей в ГБС РАН, превышает среднюю длину ариллодия по данным С.Е. Гавриловой для Московской области.

Согласно данным Т.В. Елисафенко (2011), в популяции *V. mirabilis*, произрастающей в Новосибирской области, длина семени составляет 2,67±0,04–2,60±0,06 мм (2009 и 2010 гг. соответственно), ширина семени – 1,56±0,02–1,51±0,02 мм, длина ариллодия (Т.В. Елисафенко называет его ариллусом) – 1,30±0,02–1,30±0,03 мм. В популяции из Республики Алтай длина семени составляет 2,34±0,04 мм (2009 г.), ширина семени – 1,42±0,02 мм, длина ариллодия – 1,01±0,02 мм. Исследованные нами семена по длине сравнимы с семенами популяций из Новосибирской области и Республики Алтай, а по ширине превышают таковые. За длину ариллодия Т.В. Елисафенко, вероятно, принимала его протяженность вдоль семени. В наших исследованиях этот параметр соответствует ширине ариллодия, а длина – это его протяженность вдоль фуникулуса. Данный параметр у популяции из Новосибирской области заметно превышает таковой у популяции из ГБС РАН, а у популяции из Республики Алтай, наоборот, меньше.

Таблица 1

Размерные показатели плодов *V. mirabilis*, мм

Параметр	Длина	Ширина плода от места срастания плодолистиков до противоположного плодолистика	Ширина плодолистика
$M \pm tm_{M^2}$ , мм	12,135±0,435	7,070±0,173	7,455±0,241
P, %	1,58	1,08	1,43
V, %	5,01	3,42	4,52

Таблица 2

Размерные показатели семян *V. mirabilis*, мм

Параметр	Длина	Ширина	Толщина
$M \pm tm_M$ , мм	2,50±0,08	1,75±0,04	1,62±0,05
P, %	1,46	0,95	1,23
V, %	4,62	3,01	3,90

Таблица 3

Размерные показатели ариллодиев *V. mirabilis*, мм

Параметр	Длина	Ширина	Толщина
$M \pm tm_M$ , мм	0,54±0,04	1,12±0,08	0,68±0,05
P, %	3,02	3,21	2,94
V, %	9,56	10,14	9,30

#### ЛИТЕРАТУРА

**Гаврилова С.Е.** Род *Viola* L. во флоре Московской области: дисс. ... канд. биол. наук. – М., 2010. – 261 с.

**Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н.** Иллюстрированный определитель растений Средней России. Том 2: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2003. – 665 с.

**Елисафенко Т.В.** Особенности латентного периода видов секции *Mirabilis* рода *Viola* L. (Violaceae) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Сб. науч. статей по мат. X Междунар. науч.-практ. конф. (24–27 октября 2011 г., Барнаул). – Барнаул: АРКТИКА, 2011. – С. 44–47.

**Плиско М.А.** Сем. Violaceae // Сравнительная анатомия семян. – Т. 4. – СПб.: Наука, 1992. – С. 99–109.

#### SUMMARY

The morphological structure of fruits, seeds and arilloldiums of *Viola mirabilis* from MBG RAS is investigated. Comparison of dimensional parameters with populations from the Moscow and Novosibirsk oblasts, the Republic Altai is carried out.

УДК 582.998.4 (571.12)

Н.Н. Тупицына  
Н.В. Хозяинова

N.N. Tupitsyna  
N.V. Hozainova

НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ *HIERACIUM* L. И  
*PILOSELLA* VAILL. (ASTERACEAE) В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

NEW LOCATIONS OF *HIERACIUM* L. AND *PILOSELLA* VAILL. (ASTERACEAE)  
REAR SPECIES IN TYUMEN REGION

При обработке гербарных сборов 2007–2011 годов обнаружен *Hieracium fariniramum* (Ganesch. et Zahn) Juxip ex Sennik. в Ямало-Ненецком автономном округе и новые местонахождения *Pilosella glomerata* (Froel.) Fries, *Pilosella pinea* (Schischk. et Serg.) Tupitzina на юге Тюменской области.

По составу и распространению видов родов *Hieracium* L. и *Pilosella* Vaill. в Тюменской области в конце XX – начале XXI вв. был накоплен значительный материал. Коллекторами являлись, в основном, В.А. Глазунов и Н.В. Хозяинова при участии сотрудников Института проблем освоения Севера СО РАН и учреждений гг. Тюмени, Кургана и Заводоуковска, а также студентов Тюменского государственного университета. Установление видовой принадлежности гербарных образцов проведено Н.Н. Тупицыной. Результаты сборов за период с 1992 по 2004 гг. не были использованы автором обработки этих родов при написании «Флоры Сибири» (Тупицына, 1997), они не вошли также в последний том дополнений (Флора Сибири, 2003), и только небольшая часть приведена в монографии «Ястребинки Сибири» (Тупицына, 2004). Полученный материал по распространению ястребинок и ястребиночек на юге Тюменской области был опубликован в отдельной статье (Хозяинова, Глазунов, 2005).

В последние годы изучение флоры Тюменской области сосредоточилось на особо охраняемых природных территориях и автономных округах. При определении сборов 2007–2011 гг. были получены новые данные о местонахождениях видов родов *Hieracium* и *Pilosella*, которые отсутствовали в сборах прошлых лет.

*Hieracium fariniramum* (Ganesch. et Zahn) Juxip ex Sennik. – Ямало-Ненецкий автономный округ, Пуровский р-н, 10 км на юго-запад от г. Губкинский (северная тайга), опушка соснового леса, обочина грунтовой дороги, 28.06.2009, Н. Хозяинова.

Это первое достоверное местонахождение *H. fariniramum* в Тюменской области. Для Западной Сибири вид указывался А.Я. Юксипом (1960) для Обского флористического района без точного места произрастания и Л.П. Сергиевской (1964) по двум пунктам в бывшем Туринском уезде: «у пос. Верховского, в басс. р. Вах у с. Ларьяка. Б.Н. Городков». При просмотре материала в Гербарии ЛЕ первый цитированный образец не был найден, а второй определен нами как *H. taigense* Schischk. et Serg., поэтому вид не включен во флору Ханты-Мансийского автономного округа (Тупицына, 2004, 2006).

*Pilosella glomerata* (Froel.) Fries (*Hieracium glomeratum* Froel.) – Тобольский р-н, памятник природы «Медянская роща», бывшее поле, 22.06.2007, Н. Хозяинова; Тобольский р-н, памятник природы «Панин бугор», луг за д. Жуковка, 01.07.2007, Н. Хозяинова; Вагайский р-н, 20 км на юго-восток от с. Вагай, суходольный луг, 1–7.07.2008, Н. Хозяинова.

Гибридогенный, очевидно заносный в Сибири вид, получивший здесь довольно широкое распространение. В Западной Сибири указывался только для д. Соколова в 9 км к северу от г. Тобольска (Тупицына, 1997, 2004). В Гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова (ЛЕ) имеется нецитированный материал С. Мамеева еще из трех пунктов сбора вблизи Тобольска (деревни Пашкова, Серебрянка и в 7 км к востоку от города).

*Pilosella pinea* (Schischk. et Serg.) Tupitzina (*Hieracium pineum* Schischk. et Serg.) – Казанский р-н, заказник регионального значения «Афонский», 15-летняя залежь, 11.07.2007, Н. Хозяинова, Е. Федченко (нехарактерное местообитание).

Гибридогенный стенотопный, очень редкий в Западной и Средней Сибири вид, обитающий в сухих сосновых лесах. Приводился для Обского флористического района А.Я. Юксипом (1960), очевидно, согласно исследованиям Б.К. Шишкина, Л.П. Сергиевской (1949), отметившим вид в Томской области. Для Тюменской области было известно только одно местонахождение: ст. Богандинская Тюменского р-на (Тупицына, 1997, 2004).



Таким образом, сборами последних лет подтверждено обитание *Pilosella glomerata*, *Pilosella pinea* на юге Тюменской области и обнаружено местонахождение *Hieracium fariniramum* в Ямало-Ненецком автономном округе.

Материал, послуживший основой для статьи, хранится в Гербариях Ботанического института им. В.Л. Комарова (LE), ООО «ТюменНИИгипрогаз» и им. Л.М. Черепнина Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (KRAS).

#### ЛИТЕРАТУРА

**Сергиевская Л.П.** *Hieracium* L. Ястребинка // Флора Западной Сибири. – Томск: ТГУ, 1964. – Т. 12, ч. 2. – С. 3507–3544.

**Тупицына Н.Н.** *Hieracium* L. – Ястребинка // Флора Сибири. – Новосибирск: Наука, 1997. – Т. 13. – С. 308–336, 438–445.

**Тупицына Н.Н.** Ястребинки Сибири. – Новосибирск: Наука, 2004. – 208 с.

**Тупицына Н.Н.** Роды *Hieracium* L., *Pilosella* Hill // Определитель растений Ханты-Мансийского автономного округа / И.М. Красноборов, Д.Н. Шауло, М.Н. Ломоносова и др. – Новосибирск: Баско, 2006. – С. 199–205.

Флора Сибири. Дополнения и исправления. Алфавитные указатели / Сост. В.М. Доронькин, А.В. Положий, В.И. Курбатский и др. – Новосибирск: Наука, 2003. – Т. 14. – 188 с.

**Хозяинова Н.В., Глазунов В.А.** К распространению родов *Hieracium* и *Pilosella* (Asteraceae) на юге Тюменской области // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – Тюмень: Изд-во Института проблем освоения Севера СО РАН, 2005. – № 6. – С. 19–26.

**Шишкин Б.К., Сергиевская Л.П.** Новые сибирские ястребинки // Сист. зам. по мат. Герб. Томск. ун-та. – Томск: ТГУ, 1949. – Т. 1–2. – С. 17–24.

**Юккин А.Я.** Ястребинка – *Hieracium* L. // Флора СССР. – М.-Л.: АН СССР, 1960. – Т. 30. – 698 с.

#### SUMMARY

During the treatment of the herbarium collections of 2007–2011, *Hieracium fariniramum* (Ganesch. et Zahn) Juxip ex Sennik. for Yamalo-Nenets Autonomous region and new locations of *Pilosella glomerata* (Froel.) Fries, *Pilosella pinea* (Schischk. et Serg.) Tupitzina for the south of Tyumen region were found.

УДК 581.163 + 582.623.2

Е.В. Угольникова  
А.С. Кашин

E.V. Ugolnikova  
A.S. Kashin

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ ВИДОВ РОДА *SALIX* L.  
В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

PECULIARITIES OF REPRODUCTIVE BIOLOGY OF *SALIX* L. SPECIES FROM SARATOV REGION

В ходе цитоэмбриологического исследования и исследования семенной продуктивности растений видов рода *Salix*, произрастающих в различных районах Саратовской области, установлена способность к гаметофитному апомиксису в 12 популяциях 8 видов. Для исследованных видов этот способ размножения отмечен впервые.

Биология размножения цветковых издавна привлекает постоянное внимание ботаников. Размножение – присущая всем живым существам функция воспроизведения себе подобных, обеспечивающая непрерывность и преемственность жизни. В отличие от всех других жизненно важных функций организма, размножение направлено не на поддержание жизни отдельной особи, а на сохранение ее генов в потомстве и продолжение рода – тем самым на сохранение генофонда популяции, вида, семейства и т. д. (Мэйнард, 1981).

Специфика системы размножения вида, популяции или особи, в первую очередь, обусловлена тем, какой способ (или способы) репродукции используются для воспроизводства особей. В рамках системы семенного размножения возможна реализация, в том числе одновременная, двух разных способов образования семян: амфимиксиса и апомиксиса, которые приводят к различным генетическим последствиям (Кашин, Шишкинская, 1999). При амфимиксисе семена образуются на основе нормального полового процесса, включающего мейоз и оплодотворение; в случае же апомиксиса процесс оплодотворения выпадает из цикла семенного размножения. Сохраняя преимущества семенного размножения, каждый из них вносит специфический вклад в формирование генотипической структуры популяции и видов (Поддубная-Арнольди, 1964, 1976; Батыгина, 2000а, б). Оценка величины этого вклада, а следовательно, эволюционного значения амфи- и апомиксиса, далеко не однозначна (Кашин, Шишкинская, 1999).

Устойчивое апомиксическое размножение имеет известное преимущество по сравнению с обычным половым. По мнению известного шведского ботаника и генетика А. Мюнтцинга (1967), апомиксис служит прекрасным способом сохранения гетерозиготности в неограниченно длинном ряду поколений и благодаря этому – жизнеспособности. Любой биотип, обладающий при данных условиях среды способностью к апомиксису, может благодаря этому воспроизводиться в массовом количестве.

Как указывает далее Мюнтцинг (1967), апомиксы, образующие семена, обычно имеют еще одно преимущество: регулярное образование большого числа семян, не зависящее от нарушений мейоза, трудностей опыления и других условий, которые могут снижать плодовитость у форм с половым размножением.

Таким образом, гаметофитный апомиксис имеет важное преимущество перед амфимиксисом в расселении, переживании неблагоприятных периодов, предотвращении вырождения клонов, сохранении возможности возврата к половому воспроизведению, стабилизации геномов (Кашин, 2006). В связи с этим, необходимо детально изучать особенности этого способа семенного воспроизводства в различных таксонах.

В целом цветковые растения изучены в отношении способа семенного размножения явно недостаточно, поэтому любые исследования их системы семенного размножения заслуживают внимания. Целью наших исследований было выявление апомиксиса в популяциях видов рода *Salix* (Salicaceae). Решение этого вопроса имеет не только большое теоретическое значение, но важно и для практики селекции ив.

У ив ранее отмечали случаи апомиксиса (Ikeno, 1922), при этом зародыши развивались или партеногенетически, или из клеток нуцеллуса (Сравнительная ..., 1983). Однако сведения об апомиксисе у рода *Salix* довольно фрагментарны. Работы, посвященные этому вопросу, датируются в основном 30–60-ми гг. прошлого столетия (Федорова-Саркисова, 1931; Бекетовский, 1932; Ikeno, 1922; Blackburn, Harrison, 1924; Nakansson, 1956; Nagaraj, 1952; Tralav, 1957; Корецкий, 1960а,б). В списках апомиксических видов, родов

и семейств последнего времени данный род вообще не указывается (Asker, Jerling, 1992; Carman, 1995, 1997).

У некоторых видов *Salix* обнаружена апогамия (Федорова-Саркисова, 1931) – возникновение зародыша без оплодотворения не из яйцеклетки, а из других клеток мегагаметофита (синергид или антипод). С.С. Хохлов с соавт. (1978) в списке апомиктичных видов указывают 4 вида ив (*S. aurita*, *S. phylicifolia*, *S. purpurea*, *S. viminalis*) и 7 типов межвидовых гибридов (*S. daphnoides*×*gmelini*, *S. phylicifolia*×*viminalis*, *S. longifolia*×*viminalis*, *S. purpurea*×*viminalis*, *S. purpurea*×*mollissima*, *S. viminalis*×*mollissima*, *S. viminalis*×*purpurea*), у которых отмечена способность к неуставленным формам автономного гаметофитного апомиксиса.

У ив также отмечена партенокарпия, как признак, косвенно указывающая на возможность размножения ими путем гаметофитного апомиксиса (Бекетовский, 1932).

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в 2010–2012 гг. в 18 популяциях 10 видов рода *Salix*, два из которых занесены в «Красную книгу Саратовской области» (*S. rosmarinifolia*, *S. dasyclados*). Исследования проводили в ряде районов Саратовской области: Аткарском, Балашовском, Красноармейском, Краснокутском, Лысогорском, Марксовском, Новобураском, Петровском, Татищевском и Федоровском. Для ряда видов исследовали по две-три популяции, произрастающие в достаточно удаленных друг от друга районах области; кроме того, большинство популяций исследовали в течение 2–3 лет. Видовая принадлежность ив определена д.б.н., проф. Березуцким М.А.

Апомиксис у ив диагностировали на основе сравнительных данных о семенной продуктивности растений при свободном опылении и беспыльцевом режиме цветения. Возможность опыления и оплодотворения женских цветков предотвращали с помощью механической изоляции 30 соцветий с 30 женских особей случайной выборки. Частота завязываемости семян при свободном опылении или при беспыльцевом режиме цветения вычислялась как процентное отношение числа выполненных семян к общему числу цветков в соцветии (Угольников, Кашин, 2010).

Исследуемый материал подвергали дополнительному цитозембриологическому контролю. Структуру семязачатков и зародышевых мешков исследовали на микроскопических препаратах, приготовленных с использованием метода просветления семязачатков (Нерт, 1971). По каждой популяции исследованных видов было проанализировано в среднем по 400–500 семязачатков. О частоте апомиксиса судили по частоте встречаемости в семязачатке апоспорических инициалей или их производных, а также зародышевых мешков с признаками развития зародыша и (или) эндосперма без оплодотворения (Угольников, Кашин, 2010). В целом проанализировано 3582 семязачатка.

**Результаты и их обсуждение.** В таблице 1 приведены сравнительные данные о семенной продуктивности ив при свободном опылении и беспыльцевом режиме цветения за 2010–2012 гг.

У растений исследованных видов *Salicaceae* при свободном цветении в 2010–2011 гг. в популяциях в основном отмечена высокая семенная продуктивность: от 53 до 93%. Исключение составляют популяции 1а *S. acutifolia* (2011 г.), *S. caprea* (2011 г.) и *S. dasyclados*, частота завязываемости семян в которых составила 26.74±7.20, 6.62±2.59 и 35.61±7.10% соответственно. 2012 г., в сравнении с предыдущими, характеризуется общим снижением частоты завязываемости семян при свободном цветении, которая в основном составила от 0 до 55 %, хотя в отдельных случаях была на уровне 70–85%.

В условиях беспыльцевого режима семена завязались у растений 15 популяций 7 видов, а именно: *S. acutifolia*, *S. cinerea*, *S. fragilis*, *S. caspica*, *S. triandra*, *S. vinogradovii*, *S. rosmarinifolia*. Интересно, что 2010–2011 гг. в этом отношении характеризовались низкой семенной продуктивностью, а апомиктичные семена завязались лишь в 6 из 17 исследованных в эти годы популяций. При этом частота завязываемости семян отмечена на уровне от 0,64 до 7,15%. В большинстве же популяций семенная продуктивность при беспыльцевом режиме цветения была равна нулю. В этих случаях в соцветиях либо развитие останавливалось на стадии зрелых цветков (*S. caprea*, *S. dasyclados*, *S. fragilis* (популяция № 19, 2011 г.), *S. triandra* (популяция № 28; № 6, 2010 г.)), либо происходило формирование партенокарпических плодов (*S. rosmarinifolia* (популяция № 9, 2010 г.), *S. vinogradovii* (2010 г.), *S. cinerea* (2010–2011 гг.)).

Интересно отметить, что виды, у которых в 2012 г. наблюдалась тенденция к снижению семенной продуктивности при свободном цветении, образовали больший процент апомиктичных семян, чем в предыдущие годы. В 2012 г. частота завязываемости семян при беспыльцевом режиме цветения составила 7–44%. Наибольшее количество апомиктичных семян (более 10%) отмечено у растений *S. acutifolia* (по-

Таблица 1

Семенная продуктивность растений исследованных видов рода *Salix* в популяциях Саратовской области

№ популяции*	Название вида	Год исследования	Частота завязываемости семян, %	
			при свободном цветении	при беспыльцевом режиме цветения
1	<i>S. acutifolia</i> Willd.	2010	55.61±4.93	7.15±1.64
8	<i>S. acutifolia</i> Willd.	2011	26.74±7.20	0
		2012	86.01±3.48	43.96±7.12
12	<i>S. acutifolia</i> Willd.	2011	70.30±2.96	0
		2012	86.27±1.59	9.57±3.18
2	<i>S. caprea</i> L.	2010	82.70±3.55	0
17	<i>S. caprea</i> L.	2011	6.62±2.59	0
		2012	43.13±4.55	0
4	<i>S. cinerea</i> L.	2010	–	0
		2011	–	0
		2012	46.29±5.98	16.52±4.46
5	<i>S. vinogradovii</i> A. Skvorts.	2010	69.18±3.23	0
		2011	60.49±6.54	0.67±0.27
		2012	45.97±7.24	7.94±2.26
6	<i>S. triandra</i> L.	2010	–	0
		2011	92.83±3.79	1.24±0.41
		2012	85.16±4.50	9.95±2.62
28	<i>S. triandra</i> L.	2012	85.65±5.73	0
9	<i>S. rosmarinifolia</i> L.	2010	–	0
		2012	75.17±2.64	6.82±2.75
10	<i>S. rosmarinifolia</i> L.	2010	56.41±6.29	4.05±1.12
		2011	53.25±5.32	0.64±0.38
20	<i>S. rosmarinifolia</i> L.	2011	63.58±4.69	1.90±1.45
		2012	34.52±7.10	13.61±5.21
16	<i>S. dasyclados</i> Wimm.	2011	35.61±7.10	0
		2012	69.85±3.34	0
19	<i>S. fragilis</i> L.	2011	62.74±5.30	0
		2012	54.68±6.16	10.67±3.31
31	<i>S. fragilis</i> L.	2012	0.67±0.34	0
27	<i>S. caspica</i> Pall.	2012	36.98±6.59	28.12±6.51
30	<i>S. alba</i> L.	2012	17.60±5.68	0

**Примечание:** по незаполненным ячейкам данных нет; \* приведены условные номера популяций по полемому журналу.

пуляция № 8: 43.96±7.12%), *S. cinerea* (16.52±4.46%), *S. rosmarinifolia* (популяция № 20: 13.61±5.21%), *S. fragilis* (популяция № 19: 10.67±3.31%), *S. caspica* (28.12±6.51%).

Обращает на себя внимание тот факт, что ни в одной из двух популяций *S. caprea*, ни в популяции *S. dasyclados* не имела место завязываемость семян при беспыльцевом режиме цветения во все года исследования. Это указывает на то, что растения данных видов не воспроизводятся путем гаметофитного апомиксиса, либо им характерна его псевдогамная форма.

Для подтверждения данных по семенной продуктивности нами было проведено цитозембриологическое изучение структуры мегагаметофита и прилегающих областей семязачатка некоторых видов рода *Salix*. Результаты исследований представлены в таблице 2. В целом эти результаты подтвердили склонность к гаметофитному апомиксису у видов, у которых она была выявлена при изучении семенной продуктивности при беспыльцевом режиме цветения.

Таблица 2

Цитоэмбриологические признаки гаметофитного апомиксиса у растений  
исследованных видов *Salix*

№ популяции	Название вида	Год исследования	Зародышевые мешки нормального строения, %	Дегенерировавшие ЗМ, %	Частота обнаружения признаков гаметофитного апомиксиса, %					
					развитие без оплодотворения			апоспорические инициалы	дегенерировавшие эуспорические ЗМ и апоспорические инициалы	всего
					проэмбрио	эндосперма	обоих структур			
1	<i>S. acutifolia</i>	2010	58.72	7.83	6.05	1.78	3.91	16.37	5.34	33.45
12	<i>S. acutifolia</i>	2011	94.18	0.0	0.0	0.0	0.0	5.82	0.0	5.82
8	<i>S. acutifolia</i>	2010	93.47	0.2	0.2	0.0	0.0	4.29	1.63	6.12
		2011	96.39	0.0	0.0	0.0	0.0	3.05	0.55	3.60
2	<i>S. caprea</i>	2010	86.56	1.65	0.0	0.0	0.0	7.08	4.72	11.80
		2011	91.74	3.81	0.0	0.0	0.0	4.03	0.42	4.45
6	<i>S. triandra</i>	2010	95.14	0.0	0.37	0.0	0.0	4.48	0.0	4.85
		2011	96.91	0.0	0.0	0.0	0.0	3.09	0.0	3.09
4	<i>S. cinerea</i>	2010	98.59	0.28	0.0	0.0	0.28	0.84	0.0	1.12
		2011	96.05	0.0	0.0	0.0	0.0	3.94	0.0	3.94
5	<i>S. vinogradovii</i>	2010	86.45	0.33	2.00	0.0	0.0	10.20	1.00	13.20
		2011	97.42	0.51	0.0	0.0	0.0	2.06	0.0	2.06
10	<i>S. rosmarinifolia</i>	2010	92.63	0.46	0.0	0.0	0.0	6.91	0.0	6.91
		2011	94.44	1.51	0.0	0.0	0.0	4.04	0.0	4.04
9	<i>S. rosmarinifolia</i>	2010	91.94	0.95	0.0	0.0	0.0	7.11	0.0	7.11
20	<i>S. rosmarinifolia</i>	2011	95.98	0.0	0.0	0.0	0.0	4.01	0.0	4.01
19	<i>S. fragilis</i>	2011	97.00	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	3.00
16	<i>S. dasyclados</i>	2011	99.62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.38	0.0	0.38

У растений всех трех популяций *S. acutifolia* обнаружены цитоэмбриологические признаки гаметофитного апомиксиса. При этом максимальной их доля была выявлена в популяции 1 в 2010 г. (33.45%). Основным цитоэмбриологическим признаком гаметофитного апомиксиса было формирование в семязачатках апоспорических инициалей (с частотой более 21%), реже отмечалось развитие яйцеклетки без оплодотворения (преждевременная эмбриония) (с частотой более 6 %), развитие эндосперма без оплодотворения (с частотой около 2%) и развитие обеих структур без оплодотворения (с частотой около 4%). В то же время, в 2011 г. у растений 12 популяции частота формирования в семязачатках рядом с эуспорическим зародышевым мешком или тетрадой мегаспор апоспорических инициалей отмечена лишь на уровне 5.82%, а остальные цитоэмбриологические признаки гаметофитного апомиксиса у растений не обнаружены.

У растений популяции 8 данного вида в оба года наблюдений частота встречаемости цитоэмбриологических признаков гаметофитного апомиксиса была относительно стабильной и близкой к той, что отмечена в популяции 12 в 2011 г. (3.55–5.94%). При этом из признаков гаметофитного апомиксиса в основном отмечено присутствие в семязачатках апоспорических инициалей. Лишь в 2010 г. обнаружены отдельные случаи преждевременной эмбрионии (0.2%).

Учитывая, что частота завязываемости семян у данного вида в разные года исследования составляла от 7 до 44%, растения *S. acutifolia* следует отнести к факультативно апомиктичным. При этом они характеризуются варьирующей частотой автономного апомиксиса, либо цитоэмбриологические признаки гаметофитного апомиксиса не всегда реализуются у них на уровне способа семенного воспроизводства и соответствующие структуры останавливаются в развитии на ранних стадиях.

Частота встречаемости цитоэмбриологических признаков апомиксиса выше 10% выявлена в 2010 г. в популяциях *S. caprea* (11.80%) и *S. vinogradovii* (13.20%). При этом в качестве единственного признака гаметофитного апомиксиса у *S. caprea* обнаружено формирование в семязачатках апоспорических инициалей (с частотой около 7%). Из них в более чем в 4% случаев в анализируемых семязачатках формирование апоспорических инициалей происходило в присутствии дегенерирующих эуспорических мегагаметофитов. В 2011 г. цитоэмбриологические признаки апомиксиса у растений *S. caprea* отмечены на уровне менее 5%. Близкий характер изменчивости имел место и у *S. vinogradovii*. Выше уже упоминалось о том, что при беспыльцевом режиме цветения у растений данных видов семена либо не завязывались (*S. caprea*), либо завязались с невысокой частотой (менее 8%) (*S. vinogradovii*) во все годы исследования. Это говорит о том, что либо у них апомиксис встречается лишь в псевдогамной форме, либо апоспорические инициали в части семязачатков останавливаются в развитии и на их основе не формируются семена.

Цитоэмбриологические признаки гаметофитного апомиксиса с более низкой частотой (в основном на уровне 5–7%) выявлены и у растений остальных трёх исследованных видов (*S. triandra*, *S. cinerea* и *S. rosmarinifolia*), причём у растений последнего вида они отмечены в обеих исследованных популяциях. При этом у растений всех трёх видов частота обнаружения цитоэмбриологических признаков апомиксиса была ниже, чем семенная продуктивность при беспыльцевом режиме цветения.

Характерно, что в большинстве исследованных на протяжении двух лет популяций видов, за исключением популяции *S. cinerea*, частота обнаружения цитоэмбриологических признаков гаметофитного апомиксиса в 2011 г. была существенно (в 1.6–6.4 раз) ниже, чем в 2010 г, что указывает на зависимость проявления этих признаков от погодных условий года. Как уже упоминалось, 2012 г. отличался от предыдущих гораздо большей частотой завязываемости апомиктичных семян у видов ив. При этом 2010–2011 гг. в Саратовской области характеризовались предельной засушливостью условий в течение всего вегетационного периода, начиная с апреля.

**Заключение.** Таким образом, установлена способность к факультативному гаметофитному апомиксису у растений 12 популяций 8 видов *Salix* (*S. acutifolia*, *S. caprea*, *S. cinerea*, *S. triandra*, *S. vinogradovii*, *S. rosmarinifolia*, *S. fragilis*, *S. caspica*). Для всех исследованных видов эта способность отмечена впервые. Максимальная частота цитоэмбриологических признаков гаметофитного апомиксиса обнаружена у растений *S. acutifolia* и *S. caprea*. Кроме того, для вербы отмечена максимальная частота завязываемости семян. Растениям всех исследованных видов свойственна апоспория.

Показано, что растениям *S. acutifolia*, *S. triandra*, *S. vinogradovii*, *S. rosmarinifolia*, хотя с варьирующей частотой, но свойственна способность к автономному апомиксису. *Salix caprea* и *S. cinerea*, скорее всего, – псевдогамные апомикты.

## ЛИТЕРАТУРА

- Батыгина Т.Б.** Амфимиксис // Эмбриология цветковых растений: Терминология и концепции, 2000а. – Т. 3. – С. 142–143.
- Батыгина Т.Б.** Апомиксис // Эмбриология цветковых растений: Терминология и концепции, 2000б. – Т. 3. – С. 143–146.
- Бекетовский А.Н.** К вопросу о партенокарпии *Salix alba* L., *S. caprea* L., *Populus alba* L., *Ulmus campestris* L. // Бот. журн., 1932. – Вып. 17. – С. 358–400.
- Кашин А.С.** Гаметофитный апомиксис как неустойчивая система семенного размножения у цветковых. – Саратов, 2006. – 310 с.
- Кашин А.С., Шишкинская Н.А.** Апомиксис. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1999. – 104 с.
- Мэйнард Смит Дж.** Эволюция полового размножения. – М., 1981. – 272 с.
- Мюнтцинг А.** Генетика. – М.: Мир, 1967. – 558 с.
- Поддубная-Арнольди В.А.** Цитоэмбриология покрытосеменных растений. – М.: Наука, 1976. – 508 с.
- Сравнительная эмбриология цветковых. – Л.: Наука, 1981–1990. (1981. – Т. 1. – 264 с.; 1983. – Т. 2. – 364 с.; 1985. – Т. 3. – 285 с.; 1987. – Т. 4. – 392 с.; 1990. – Т. 5. – 332 с.).

- Угольникова Е.В., Кашин А.С.** Исследование частоты апомиксиса *Salix acutifolia* Willd. // Бюл. бот. сада, 2010. – Вып. 9. – С. 181–185.
- Федорова-Саркисова О.В.** Об апогамии у ив // Тр. ин-та исследований по лесному хозяйству и лесной промышленности, 1931. – Вып. 10. – С. 59–63.
- Хохлов С.С., Зайцева М.И., Курьянов П.Г.** Выявление апомиктических растений во флоре цветковых растений СССР. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1978. – 224 с.
- Asker S.E., Jerling L.** Apomixis in plants. – Boca Raton, 1992. – 298 p.
- Blackburn K.B., Harrison J.W.H.** A preliminary account of chromosomes and chromosome behaviour in the Salicaceae // Ann. Bot., 1924. – Vol. 38. – P. 361–378.
- Carman J.G.** Asynchronous expression of duplicate genes in angiosperms may cause apomixis, biploidy, tetrasploidy, and polyembryony // Biol. J. Linn. Soc., 1997. – Vol. 61. – P. 51–94.
- Carman J.G.** Gametophytic angiosperm apomicts and the occurrence of polysploidy and polyembryony among their relatives // Apomixis Newslet., 1995. – № 8. – P. 39–53.
- Hakansson A.** Chromosome number and meiosis in *Salix (grandifolia × gracilistyla) × S. (silesiaca × argyptiaca)* // Hereditas, 1956. – Vol. 42. – P. 519–520.
- Herr J.M.** A new clearing squash technique for the study of ovule development in angiosperms // Amer. J. Bot., 1971. – Vol. 58. – P. 785–790.
- Ikeno S.** On hybridization of some species of *Salix* // Ann. Bot., 1922. – Vol. 36. – P. 175–191.
- Копецкий Ф.** Haploid *Populus alba* L. kiserletieloallitasa // Erdesz. Kutatasok., 1960a. – Vol. 56. – P. 151–158.
- Копецкий Ф.** Experimentelle Erzeugung von haploiden Weibpappeln (*Populus alba* L.) // Silvac. genet., 1960b. – Vol. 9. – P. 102–105.
- Nagaraj M.** Floral morphology of *Populus deltoides* and *P. tremuloides* // Bot. gaz., 1952. – Vol. 114, № 2. – P. 222–243.
- Tralav H.** Uber die haploid Form von *Populus tremula* L. Uppland // Bot. Not., 1957. – Vol. 110. – P. 481–483.

#### SUMMARY

During the cytoembriological investigation and the research of seed productivity of the species of *Salix* L. from different areas of Saratov region, the ability of gametophyte apomixis was found out in 12 populations of 8 species of willows. This way of seed reproduction of willows was noticed for the first time.

УДК 581.9:582.2+58.006:502.75(470.57)

А.Б. Уразбахтина  
М.Ю. Шарипова

A.B. Urazbahtina  
M.Y. Sharipova

## ИЗУЧЕНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ ЗАПОВЕДНИКОВ И ДРУГИХ ООПТ БАШКОРТОСТАНА

## THE STUDY OF ALGAE OF SANCTUARIES AND OTHER SPNT OF BASHKORTOSTAN

Приведены некоторые результаты изучения водорослей особо охраняемых территорий Башкортостана.

В настоящее время водная альгофлора особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Предуралья и Южного Урала изучены фрагментарно.

Изучение водотоков (верховье р. Белая, реки Узян и Саргая) на территории Башгосзаповедника показало, что эпифитные водоросли во всех пробах относились, в основном, к представителям отдела Bacillariophyta, что характерно для водотоков с холодной водой (температура воды не превышала 10–15°C) и быстрым течением. Всего на изученных фитофорах *Petasites spurius* и *Carex riparia* было выявлено 68 таксонов водорослей, принадлежащих к 4 отделам. По числу встреченных видов доминировали водоросли родов *Cymbella*, *Fragilaria*, *Nitzschia*, *Achnanthes*, а из отдела Chlorophyta – роды *Scenedesmus* и *Cosmarium*. Численность альгоэпифитона была обусловлена диатомовыми водорослями, причем максимальных значений она достигала в реке Саргая (620 тыс. клеток/см<sup>2</sup>) на участке с быстрым течением за счет мелких диатомей *Achnanthes minutissima*, *Cymbella turgida*, *Gomphonema constrictum* (Шарипова, 2005).

На протяжении многих лет изучается фитопланктон природного национального парка – озеро Кандры-Куль (Шкундина, Гуламанова, 2008).

Были проведены исследования видового состава, сезонной динамики, вертикального и горизонтального распределения фитопланктона. Показано своеобразие комплекса доминирующих видов и флористического состава фитопланктона Кандры-Куль по сравнению с другими озерами мира, оценена интенсивность воздействия антропогенного фактора. Исследования на этом водоеме продолжаются. Озеро может быть использовано в качестве эталонного объекта для изучения состояния озер Башкортостана. Начато изучение почвенных водорослей поймы озера, выделены водоросли водно-наземных экотонов озера Кандры-Куль.

Исследованы водные и наземно-водные комплексы водорослей национального парка Аслы-Куль. Выявлен видовой состав фитопланктона, эпифитона. В озере Аслы-Куль было обнаружено интенсивное развитие представителей диатомовых водорослей. Их биомасса достигала в поверхностном слое воды 21,086 г/м<sup>3</sup> (почти в 4 раза превышает таковую в озере Кандры-Куль). Это характеризует высокую степень евтрофирования водоема. В ходе изучения эпифитной альгофлоры озера Аслы-Куль было обнаружено 162 вида водорослей из 6 отделов, 9 классов, 18 порядков, 47 семейств и 61 рода. Из общего числа водорослей эпифитона 78 таксонов (45%) являются показателями органического загрязнения воды. Основную группу составляют диатомовые водоросли – 35%, синезеленые – 6%, зеленые – 4%. Среди них преобладали β-мезосапробы – 19%. Группа ксено- и олигосапробов, предпочитающих чистую воду, составляла 8% (13 видов).

Дальнейшее исследование альгофлоры охраняемых природных объектов представляет большой теоретический и практический интерес.

## ЛИТЕРАТУРА

**Шарипова М.Ю.** Состав и эколого-ценотические особенности эпифитных водорослей речных экосистем как экотонных сообществ // Вестник Оренб. гос. ун-та, 2005. – Вып. 6. – С. 123–126.

**Шкундина Ф.Б., Гуламанова Г.А.** Основные тенденции антропогенного евтрофирования озер Республики Башкортостан // Вестник ОНУ, 2008. – Т. 13, вып. 4. – С. 106–112.

## SUMMARY

Some results of study of algae of specially protected natural territories of Bashkortostan are summarized.



УДК 582.4/9–15+[582.4/9:574.21]

С.В. Фёдорова

S.V. Fyodorova

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИЦЕНТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
*RANUNCULUS REPENS* L. (RANUNCULACEAE) В МОДЕЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ**

**FEATURES OF FORMATION OF *RANUNCULUS REPENS* L. (RANUNCULACEAE)  
POLYCENTRAL SYSTEMS IN A MODEL POPULATION**

С мая по сентябрь 2001 г. в Республике Татарстан проведено исследование особенностей формирования полицентрической системы *Ranunculus repens* в модельной популяции. Поставлен эксперимент на 9 стационарных площадках. Основные принципы: 1) однородная среда; 2) однородная по онтогенетическому состоянию рассада; 3) единая схема размещения растений на площадках 9 экз./м<sup>2</sup>; 4) невмешательство в процессы роста и развития модельных растений; 5) поддержание чистоты эксперимента посредством периодической прополки. Статистическими методами определена скорость нарастания плагиотропных побегов в полицентрической системе по 4 направлениям (южное, восточное, западное, северное). Прослежена сезонная динамика плотности размещения центров дополнительного почвенного питания и центров дополнительного побегообразования. Выявлены потенциальные возможности *R. repens*.

Сохранение растительности и рациональное использование растительных ресурсов – актуальные экологические проблемы, на решение которых направлено предпринятое исследование. В основу исследования положен эксперимент. Объект исследования *Ranunculus repens* L. (Ranunculaceae) космополит, играющий важную роль в восстановлении нарушенных местообитаний. Вид синантропный, сорный, кормовой, медоносный, перганосный, красильный, лекарственный, имеет декоративные формы и сорта (Растительные ресурсы ..., 1984). Особи *R. repens*, начиная с имматурного онтогенетического состояния и заканчивая субсенильным состоянием, способны формировать систему надземных плагиотропных побегов, имеющую начало в зоне возобновления и/или обогащения (Жукова, 1995). В составе популяционных систем не все особи реализуют потенциальные способности, что обусловлено эндогенными и экзогенными факторами (Любарский, Полуянова, 1984; Фёдорова, 2008). В эксперименте можно добиться того, что не менее 90 % высаженных особей сформируют системы плагиотропных побегов с несколькими центрами побегообразования и почвенного питания (Полуянова, Фёдорова, 1996; Фёдорова, 1998; 2006, 2009). Такие системы названы полицентрическими (Смирнова, 1987). Недолговечность плагиотропных побегов у *R. repens* становится причиной быстрого вегетативного размножения и формирования клона в течение одного вегетационного сезона. Вегетативное потомство передвигается по почве со скоростью нарастания плагиотропных побегов, что является причиной широкого распространения растения. Цель исследования – выявление особенностей формирования полицентрической системы *R. repens* в модельной популяции. Задачи: 1) определить скорость формирования полицентрической системы; 2) определить характер нарастания плагиотропных побегов по сторонам света; 3) определить плотность размещения центров дополнительного почвенного питания и центров дополнительного побегообразования в модельной популяции. Место проведения эксперимента – территория биостанции Казанского университета (774 км Горьковской ж.-д., Республика Татарстан). Период – май-сентябрь 2001 г. В процессе постановки эксперимента учтён опыт выращивания *R. repens* на стационарных площадках в 1992–1999 гг. (Фёдорова, 2008). Основные принципы постановки эксперимента: 1) однородная среда; 2) однородная по онтогенетическому состоянию рассада; 3) единая схема размещения растений на площадках; 4) невмешательство в процессы роста и развития модельных растений; 5) поддержание чистоты эксперимента посредством периодической прополки.

К 12 мая на хорошо освещенном месте для посадки растений были подготовлены 9 стационарных площадок, каждая 1 км<sup>2</sup>. Площадки ограничены кирпичным бортом высотой не выше 15 см. Почва (дерново-подзолистая среднесуглинистая) вскопана на штык лопаты и разрыхлена. Содержание макроэлементов в почве на глубине корнеобитаемого слоя (5–10 см) было: N – 105 мг/кг, P – 69 мг/кг, K – 98 мг/кг. Количество модельных особей – 81 экз. Плотность посадок – 9 экз./м<sup>2</sup>. Схема посадки представлена на рис. 1. В качестве рассады выбраны имматурные особи *R. repens* без плагиотропных побегов из чистой заросли в частично подтопленном полыми водами березняке с подлеском ясеня и клена (*Betula pendula* L.,

Таблица 1

Сезонная динамика показателей активности особей в процессе формирования полицентрической системы *Ranunculus repens* в модельной популяции. Данные 2001 г.

Показатели		Дата					
		6.06.01	17.06.01	27.06.01	9.07.01	27.07.01	6.09.01
Количество ассимилирующих особей (экз.)		80	81	81	80	81	74
Количество полицентрических систем (экз./%)		71 / 89	77 / 95	77 / 95	78 / 97	80 / 99	74 / 100
Длина прироста плагиотропных побегов (см)	n	71	68	57	49	61	63
	M±Δ	61,9±10	29,0±4,3	29,14±4,2	30,3±4,7	77,0±14	134,6±23
	max	386	90	90	99	302	424
	C <sub>v</sub> , %	83	74	65	64	84	81
Плотность (шт./м <sup>2</sup> ) размещения: центров дополнительного побегообразования;	n	9	9	-	-	9	9
	M±Δ	40,3±3,9	-	-	-	46,5±15	86,1±17
	min	30	-	-	-	5	44
	max	51	-	-	-	81	132
центров дополнительного почвенного питания	C <sub>v</sub> , %	16	-	-	-	52	33
	M±Δ	6,4±3,1	-	-	-	1,8±1,7	50,3±18
	min	1	-	-	-	0	9
	max	16	-	-	-	8	102
центров дополнительного почвенного питания	C <sub>v</sub> , %	78	-	-	-	150	57

*Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L.) на территории биостанции. Пробы серой лесной почвы в березняке были богаты макроэлементами: N – 469 мг/кг, P – 225 мг/кг, K – 275 мг/кг. Наблюдения за состоянием модельных особей включали: 1) измерение прироста плагиотропных побегов с учётом его направления по сторонам света; 2) подсчёт количества центров дополнительного почвенного питания и центров дополнительного побегообразования (рис. 2) на приростах плагиотропных побегов, ориентированных в 4 направлениях (южное, восточное, северное, западное). Направление прироста определено с помощью нехитрого устройства: скрещенные под прямым углом палочки и стрелка в месте перекрестия. Рис. 3 иллюстрирует процесс определения направления прироста. Идея определения направления прироста побегов таким способом заимствована у Е.Л. Любарского (1977). Данные обработаны с помощью пакета программ «Описательная статистика». В таблице 1 (M±Δ) – это среднее с доверительным интервалом на уровне значимости 90 %; C<sub>v</sub>, % – коэффициент вариации; min-max – максимальное и минимальное значения. Оценка различий в вариационных рядах, характеризующих приросты плагиотропных побегов по 4 направлениям, проведена с помощью программы «Парный двухвыборочный F-тест для дисперсий»: в таблице 2 представ-

Таблица 2

F-критерий для оценки различий в длине прироста плагиотропных побегов по 4 направлениям в модельной популяции *Ranunculus repens* в вегетационный период

Направление	Северное	Восточное	Южное	Западное
Дата наблюдений	06.06.2001			
Северное		8,25****	3,27****	1,11
Восточное	2,54****		2,52****	7,42****
Южное	2,71****	1,07		2,95****
Западное	1,36*	1,88***	2,01****	
Дата наблюдений	17.06.2001			
Северное		1,21	1,07	1,0
Восточное	2,27****		1,13	1,24
Южное	1,47**	0,65		1,09
Западное	1,45**	1,56**	1,02	
Дата наблюдений	09.07.01			
Северное		1,52**	1,36*	2,11****
Восточное	2,38****		1,11	1,38*
Южное	1,95****	1,21		1,54**
Западное	1,47**	3,51****	2,88****	
Дата наблюдений	06.09.2001			

лены значения F-критерия. Оценка сходства в распределении разных признаков по 4 направлениям проведена с помощью критерия хи-квадрат»: в таблице 3 представлены значения критерия  $\chi^2$ . Достоверность различий и сходства определена на 4-х уровнях значимости – 90, 95, 99, 99,9 % (в таблицах они отмечены \*, \*\*, \*\*\*, \*\*\*\*). Программа «Мастер диаграмм» использована для построения лепестковых диаграмм, отражающих: 1) процесс нарастания плагитропных побегов в полицентрической системе с учётом направления прироста; 2) сезонную динамику плотности размещения центров дополнительного побегообразования и центров дополнительного почвенного питания на площадках в зависимости от направления прироста плагитропных побегов.

Высаженные особи *R. repens* подверглись сильному стрессу, поскольку были пересажены в контрастные условия: из леса – на открытое место, из лужи – на сухую почву, из богатой макроэлементами почвы – в бедную. Прохладная погода и периодические дожди благоприятствовали вегетативному росту, и особи, за исключением одной, благополучно приспособились к необычной для них среде (неприжившаяся особь была заменена другой аналогичной). В период исследований влажность почвы на глубине корнеобитаемого слоя не опускалась ниже 9 %. Погода была без засушливых периодов. Признаков формирования генеративных органов у модельных особей не наблюдалось. Формировались вегетативные органы (табл. 1). В первой декаде июня 89 % особей имели плагитропные побеги, ориентированные в северном, южном, восточном и западном направлениях. У 50 % особей уже имелись центры дополнительного почвенного питания. В середине июня 95 % особей представляли собой полицентрические системы, в первой декаде июля – 97 %, в конце июля – 99 %, в первой декаде сентября – 100 %. Активность особей в процессе формирования полицентрической системы в течение сезона менялась, что объясняет высокий уровень варьирования прироста плагитропных побегов. В самое жаркое время (конец июня – июль) процент активно нарастающих плагитропными побегами особей понизился до 65 %, одна из особей потеряла ассимилирующие органы и перешла в состояние покоя на 2 недели. В августе ещё 7 особей перешли в состояние покоя, потеряв плагитропные побеги. Такое явление характерно для *R. repens*. Оно не раз наблюдалось в ранее проведённых экспериментах (Любарский, Полуянова, 1984; Фёдорова, 2008). В первой декаде сентября все ассимилирующие особи представляли собой полицентрические системы. В это время длина прироста плагитропных побегов сильно варьировала в диапазоне 2–424 см. Результаты в таблице 2 дают основание для заключений о том, что в определенные периоды плагитропные побеги полицен-

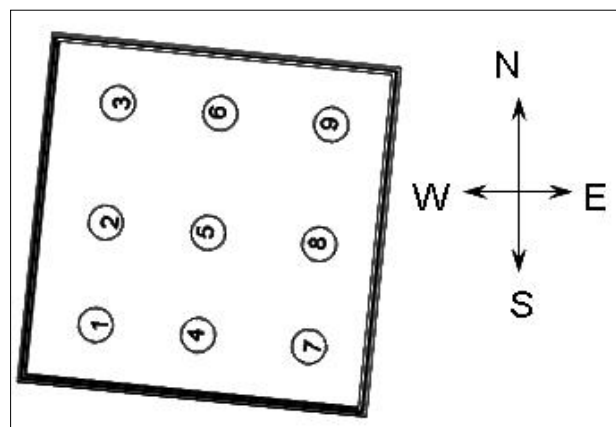


Рис. 1. План экспериментальной площадки с указанием места размещения особей *Ranunculus repens* во время посадок.

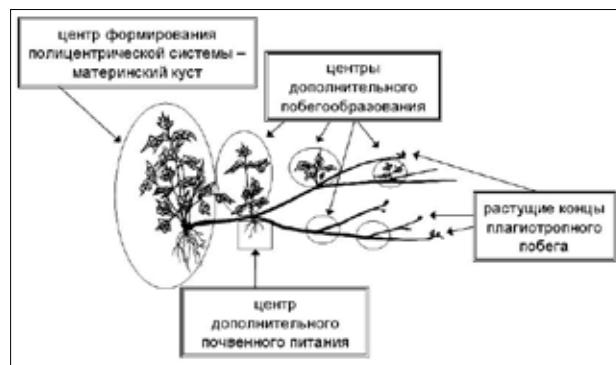


Рис. 2. Составные элементы полицентрической системы *Ranunculus repens* в модельной популяции.

Таблица 3

Критерий хи-квадрат для оценки сходства распределения показателей на рисунках 4–6 (данные 06.09.2001)

Показатели, распределенные по 4 направлениям прироста плагитропных побегов	Пары показателей для оценки	$\chi^2$
1 – средняя длина плагитропных побегов; 2 – средняя плотность размещения центров дополнительного побегообразования; 3 – средняя плотность размещения центров дополнительного почвенного питания; 4 – максимальная длина плагитропных побегов; 5 – максимальная плотность размещения центров дополнительного побегообразования; 6 – максимальная плотность размещения центров дополнительного почвенного питания	1 и 2	0,08
	1 и 4	0,7
	2 и 3	1,5
	2 и 5	0,6
	3 и 6	8,28**

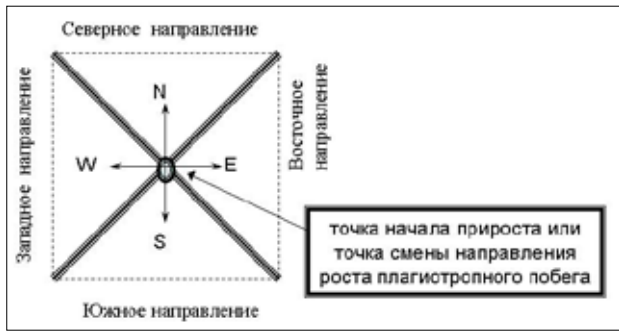


Рис. 3. Схема определения направления роста плагиотропного побега.

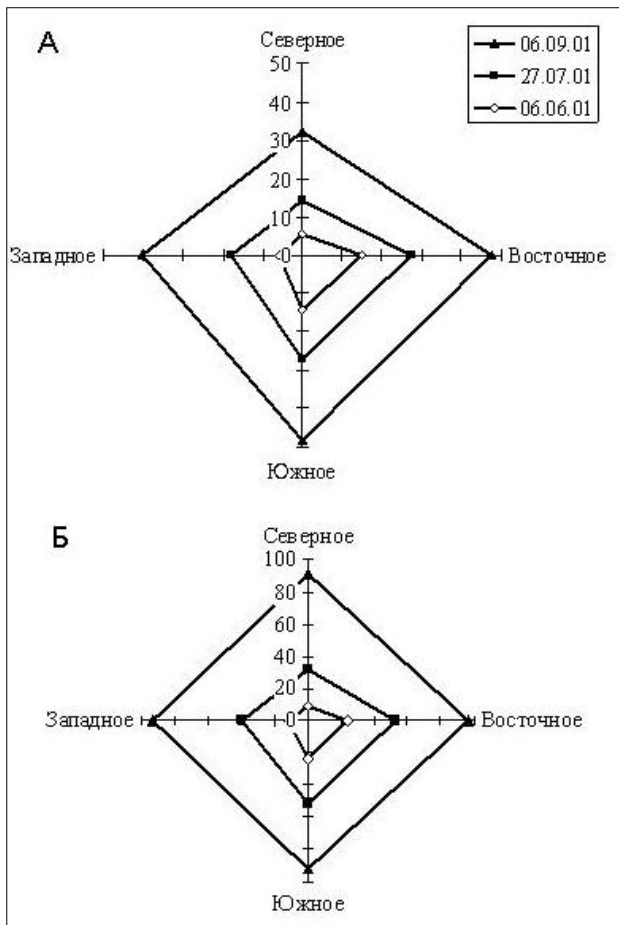


Рис. 4. Сезонная динамика нарастания плагиотропных побегов в полицентрической системе *Ranunculus* с учётом направления прироста. На осях отложены средние (А) и максимальные (Б) значения прироста (см), выявленные в модельной популяции. Данные 2001 г.

трической системы *R. repens* нарастают с одинаковой скоростью: 1) с 6 июня по 6 сентября – в восточном и южном направлениях; 2) с 12 мая по 6 июня – в северном и западном направлениях; 3) с 17 по 27 июня – в северном, южном, западном и восточном направлениях. В остальное время скорость нарастания побегов по сторонам света различная. Рис. 4 А показывает, что в июне-июле быстрее нарастают побеги, ориентированные в южном и восточном направлениях. Позже скорость нарастания побегов в северном и западном направлениях увеличивается. Использование критерия хи-квадрат на последнем этапе наблюдений показало, что длина приростов плагиотропных побегов в полицентрической системе по 4 направлениям сходна (табл. 3). По 27 % длины приходится на побеги, нарастающие в восточном и южном направлениях, 26 и 20 % – на побеги, нарастающих в западном и северном направлениях. Это обусловило равномерное распределение по площадке центров дополнительного побегообразования и центров дополнительного почвенного питания (рис. 5 А, 6 А). Процессы формирования полицентрических систем в модельной популяции *R. repens* привели к тому, что плотность размещения центров дополнительного побегообразования на площадках к началу периода обособления парциальных кустов варьировала в диапазоне 44–132 шт./м<sup>2</sup>. Она была обеспечена функционированием 9–102 центров дополнительного почвенного питания. Рисунки 4Б, 5Б, 6Б дают представление о потенциальных возможностях роста и развития полицентрических систем *R. repens*. Длина плагиотропных побегов, нарастающих в северном направлении, способна достичь 6,7 м, в южном направлении – 6,8 м, в западном – 8,5 м, в восточном – 8,7 м. Максимальное количество центров почвенного питания (64 шт.) в системе связано с нарастанием плагиотропных побегов в северном направлении, а минимальное (18 шт.) – в западном направлении. Для поддержания жизнедеятельности 9-ти полицентрических систем с данными характеристиками необходимо наличие 175 центров дополнительного почвенного питания. В этом случае при равномерном распределении центров дополнительного побегообразования по направлениям прироста плагиотропных побегов (91N+96E+92S+93W) плотность их размещения способна достичь 372 шт./м<sup>2</sup>. Здесь необходимо

отметить, что каждый центр побегообразования полицентрической системы способен сформировать систему придаточных корней, и к концу сезона стать самостоятельным элементом популяционной системы (Барыкина, Пустовойтова, 1973). Результаты опытов, представленные в более ранних публикациях, свидетельствуют о том, что плотность стояния особей в модельной популяции *R. repens* в аналогичных условиях при массовом семенном возобновлении достигает 615 экз./м<sup>2</sup>. По мере саморазвития популяционной системы плотность снижается и в середине третьего вегетационного сезона составляет 327 экз./м<sup>2</sup>, причём, количество полицентрических систем в условиях такой плотности составляет 69 экз. плотность раз-

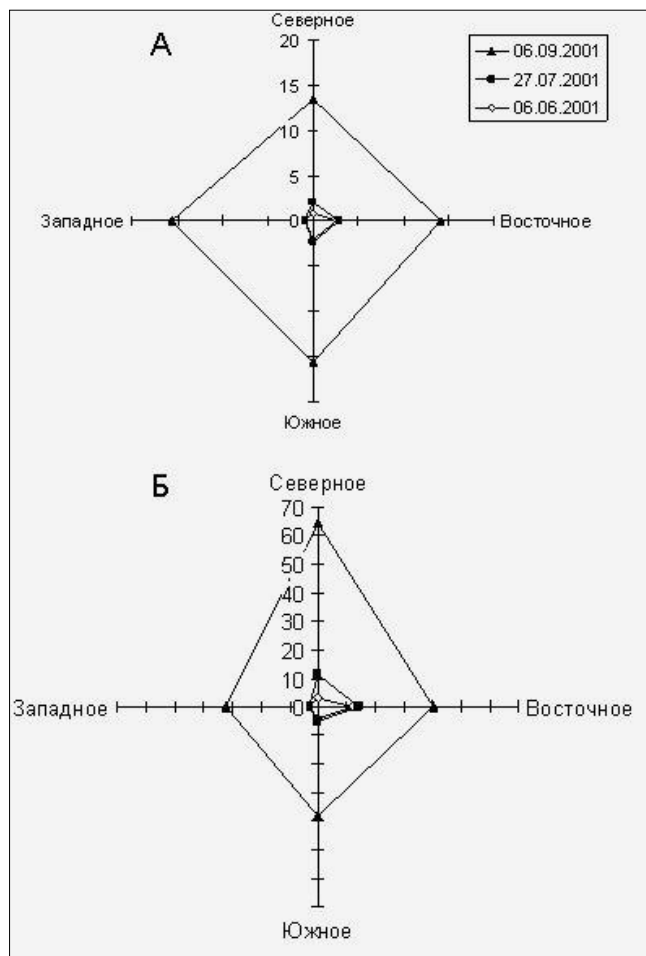


Рис. 5. Сезонная динамика плотности размещения центров дополнительного почвенного питания на экспериментальных площадках в зависимости от направления прироста плагиотропных побегов полицентрических систем *Ranunculus repens* (n=9). На осях отложены средние (А) и максимальные (Б) значения плотности (шт./м<sup>2</sup>), выявленные в модельной популяции. Данные 2001 г.

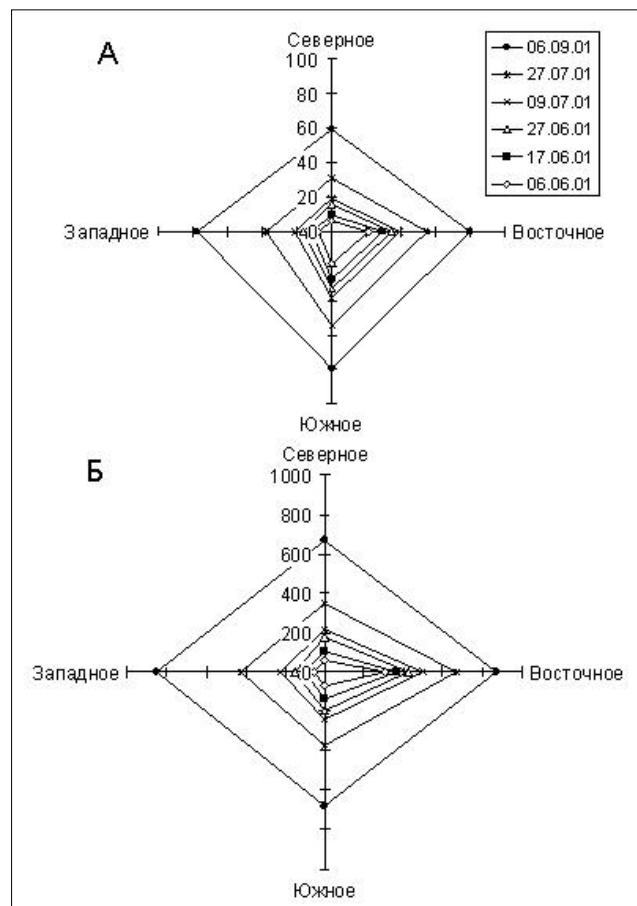


Рис. 6. Сезонная динамика плотности размещения центров дополнительного побегообразования на экспериментальных площадках в зависимости от направления прироста плагиотропных побегов полицентрических систем *Ranunculus repens* (n=9). На осях отложены средние (А) и максимальные (Б) значения плотности (шт./м<sup>2</sup>), выявленные в модельной популяции. Данные 2001 г.

мещения центров дополнительного побегообразования составляет 246 шт./м<sup>2</sup>, а центров дополнительного почвенного питания – 77 шт./м<sup>2</sup> по данным на 23.06.1998 (Фёдорова, 2008, 2009).

Таким образом, в формировании полицентрических систем участвовало 99 % высаженных особей *R. repens*. Процесс характеризовался разной скоростью нарастания плагиотропных побегов по сторонам света в течение лета. Деятельность полицентрических систем к началу периода обособления парциальных кустов способствовала увеличению плотности стояния потенциальных особей вегетативного происхождения до 372 экз./м<sup>2</sup>, которые были равномерно распределены по площади питания, что важно для будущего поколения потенциально долговечного клона.

## ЛИТЕРАТУРА

- Барыкина Р.П., Пустовойтова В.И.** Морфолого-анатомическое исследование *Ranunculus repens* L. и *R. repens* L. // Вестник МГУ, 1973. – № 6. – С. 28–39.
- Жукова Л.А.** Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола, 1995. – 224 с.
- Любарский Е.Л.** К вопросу о тропической реакции растущего корневища на механическое препятствие // Труды Волжско-Каспского государственного заповедника, 1977. – Вып. III. – С. 157–164.
- Любарский Е.Л., Полуянова В.И.** Структура ценопопуляций вегетативно-подвижных растений. – Казань, 1984. – 140 с.
- Полуянова В.И., Федорова С.В.** Влияние вербейника монетчатого на генеративное размножение лютика ползучего // Проблемы репродуктивной биологии растений: тез. докл. симпозиума (Пермь, 4–6 июня 1996 г.). – Пермь, 1996. – С. 161–162.

Растительные ресурсы СССР: цветковые растения, их химический состав, использование. Сем. Magnoliaceae-Limnaceae / Отв. ред. П.Д. Соколов. – Л., 1984. – Т. 1. – 460 с.

**Мирнова О.В.** Структура травянистого покрова широколиственных лесов. – М., 1987. – 205 с.

**Федорова С.В.** Экспериментальные исследования внутривидовой стратегии особей лютика ползучего // Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков: тез. докл. II (X) Съезда РБО (Санкт-Петербург, 26–29 мая 1998 г.). – СПб., 1998. – Т. 1. – С. 319.

**Федорова С.В.** Разрастание плагиотропных побегов по сторонам света у лютика ползучего // Труды VII Междунар. конф. по морфологии растений, посвященной памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых (Москва, 12–14 ноября 2004 г.). – М., 2004. – С. 250–251.

**Федорова С.В.** Структура ценопопуляций наземно-ползучего растения *Ranunculus repens* L. // Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы: Мат. междунар. науч. конф., посвященной 200-летию Казанской ботанической школы (Казань, 23–27 января 2006 г.). – Казань, 2006. – Ч. 2. – С. 128–130. [www.ksu.ru/conf/botan200/s11.php](http://www.ksu.ru/conf/botan200/s11.php)

**Федорова С.В.** Структура и организация популяций ряда наземно-ползучих растений в разных эколого-фитоценологических условиях: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Казань, 2008. – 22 с.

**Федорова С.В.** Анализ морфо-функциональных спектров в модельных популяциях наземно-ползучих растений. – Proceedings of Institute of Botany, MAS. – Ulaanbaatar, 2009. – № 21. – P. 179–187.

### SUMMARY

Formation of a polycentral system in a model population of *Ranunculus repens* was studied in Tatarstan Republic in 2001 (May to September). Experiment was set up at 9 plots where under the following principles: 1) homogeneous environment; 2) ontogenetically homogeneous seedlings; 3) the same scheme of plant placement – 9 samples per m<sup>2</sup>; 4) non-interference to the processes of growth and development of model plants; 5) maintenance of cleanliness of experiment by regular weeding. The speed of growth of plagiotropic shoots to a polycentral system in 4 directions (south, east, west, north) was determined with use of statistical methods. Seasonal dynamics of density of accommodation of the centres of additional soil feed and the centres of additional shoot-formation is tracked. Potential abilities of *R. repens* are revealed.

УДК 581.9

И.А. Хрусталева

I.A. Khrustaleva

## РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ КУРГАННОГО КОМПЛЕКСА БУГРЫ

### VEGETATION COVER OF ARCHAEOLOGICAL SITE BUGRY

Приведены сведения о растительном покрове двух курганов археологического комплекса Бугры. Отмечено 50 видов растений. *Tulipa patens*, *Stipa zalesskii*, *S. pennata*, *Iris glaucescens* – редкие виды, нуждающиеся в охране.

Курганный комплекс Бугры находится в Рубцовском районе Алтайского края. Курганы расположены на пашне, и естественный растительный покров вокруг них не сохранился. Был описан растительный покров двух курганов, часть насыпи одного из которых на момент описания была уничтожена в результате археологических раскопок. Исследования проводились стандартными геоботаническими методами на площадках  $S=100 \text{ м}^2$ . На кургане № 4 были выполнены 3 геоботанических описания, на кургане № 1 – 8 описаний. Описания были выполнены 21 июня 2009 года. На описанных площадках был собран гербарный материал в количестве 30 листов, который хранится в гербарии Кузбасского ботанического сада (КУЗ).

Летом 2007 г. Юго-Западная археологическая экспедиция Алтайского ГУ совместно с отрядом Государственного Эрмитажа проводила исследования кургана № 4 на памятнике Бугры ([http://archaeology.asu.ru/portal/Исследования\\_2007\\_года](http://archaeology.asu.ru/portal/Исследования_2007_года)). А закончились раскопки кургана в 2011 году. На момент наших исследований насыпь кургана была частично уничтожена. В оставшейся части были углубления – следы раскопок. Выделены и описаны три различных растительных группировки. Одна из растительных группировок – разнотравно-феруловая, сформировавшаяся в раскопках на насыпи в углублении диаметром около 150 см, имела ОПП=65 %, число видов – 11. В числе видов, доминирующих в таких раскопах – *Ferula soongarica* Pall. ex Spreng. (ПП=17 %), *Arctium lappa* L. (ПП=6 %), *Urtica dioica* L. (ПП=4 %), *Delphinium elatum* L. (ПП=2 %) высотой 100–120 см. Кроме того, были отмечены *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Cynoglossum officinale* L., *Artemisia glauca* Pall. ex Willd., *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski, *Artemisia sieversiana* Willd., *Nonea pulla* DC., *Chenopodium album* L. Проективное покрытие этих видов не превышало 1 %.

На сухой вершине и верхней части склонов была описана разнотравно-ломкоколосниковая группировка (ОПП составило 30 %, число видов – 11), сформировавшая двухъярусный травостой. Первый ярус (ПП=25 %, высота – 60 см) был образован *Psathyrostachys juncea* и несколькими кустами *Krascheninnikovia ceratoides*. Второй ярус разреженный и неявно выраженный (ПП=6 %, высота 30 см), образован *Festuca valesiaca* Gaudin, *Chenopodium album*, *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Camelina microcarpa* Andrz., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, *Lappula patula* (Lehm.) Menyh.

В средней и нижней части склонов была сформирована разнотравно-пырейная группировка, сложенная различными по экологии и ценотической приуроченности видами (ОПП=100 %, число видов – 20). Доминировал *Elytrigia repens* (L.) Nevski (ПП=55 %, высота – 65 см), в нижней части склона встречались *Krascheninnikovia ceratoides*, *Delphinium elatum*, *Lavatera thuringiaca* L., *Psathyrostachys juncea*, *Phlomis tuberosa* (L.) Moench, *Stipa capillata* L., *Ferula soongarica*, *Festuca valesiaca*, *Poa nemoralis* L., *Artemisia glauca* Pall. ex Willd., а так же рудеральные *Chenopodium album*, *Descurainia sophia*, *Camelina microcarpa*, *Fallopia convolvulus*, *Artemisia sieversiana*, *Convolvulus arvensis* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Sisymbrium loeselii* L.

В целом необходимо отметить, что насыпь кургана № 4 неоднократно раскапывалась, следствием чего стало произрастание значительного числа рудеральных видов (из 26 видов, зафиксированных на кургане, 13 – рудеральные).

Курган № 1 – самый большой в комплексе. Насыпь этого кургана не подверглась значительным изменениям, только в центре имелся глубокий раскоп значительных размеров. На насыпи были выделены и описаны восемь контуров. Всего на кургане отмечен 41 вид высших сосудистых растений. Раскоп в центре курганной насыпи диаметром 1540 см занимала монодоминантная группировка крапивы двудомной, ОПП=100 %, высота растений 100–110 см. По периметру раскопа была сформирована полоса шириной

около 150 см, занятая занятая разнотравно-феруловой группировкой, где доминировала *Ferula soongarica* с проективным покрытием 85 % и высотой 150 см, кроме того, здесь отмечены еще три вида – *Artemisia sieversiana*, *Urtica dioica*, *Krascheninnikovia ceratoides*.

На плоской вершине кургана и в верхней трети склонов выделялось два контура. Дескурайнивая группировка, сформировавшаяся на выброшенной из раскопа почве, имела проективное покрытие 35 %, число видов в контуре – 5. Доминантом выступала *Descurainia sophia* с проективным покрытием 35 % и высотой 25 см. Отмечены также отдельные растения *Psathyrostachys juncea*, *Iris glaucescens* Bunge, *Delphinium elatum*, *Androsace maxima* L. Второй контур имел более сложное строение, разнотравно-ломкоколосниковая группировка имела ОПП=20 %, 11 видов в контуре. Доминирующий вид – *Psathyrostachys juncea* высотой 60–65 см и проективным покрытием 13 %. Кроме того, отмечены виды с проективным покрытием около 1 % *Kochia prostrata*, *Allium nutans* L., *Festuca valesiaca*, а также были отмечены *Tulipa patens* C. Agardh ex Schult. & Schult. f., *Camelina microcarpa*, *Descurainia sophia*, *Androsace maxima*, *Lappula squarrosa*, *Capsella bursa-pastoris*, *Allium lineare* L.

На северном слоне кургана – заросли кустарника *Rosa acicularis* Lindl. (ОПП=100 %, число видов – 6). Доминирующий вид – *Rosa acicularis* с проективным покрытием 95 % и высотой 120–140 см), кроме того, по периферии заросли были отмечены *Delphinium elatum*, *Vicia cracca* L., *Urtica dioica*, *Nepeta pannonica* L., *Artemisia glauca*.

На западном склоне кургана описан участок ковыльной степи (ОПП=40 %, число видов 8). Травостой двухъярусный, в первом доминировал *Stipa praecapillata* Alechin с проективным покрытием 18 % и высотой 45 см. Второй ярус высотой 35 см был образован *Krascheninnikovia ceratoides* и *Festuca valesiaca*, проективное покрытие яруса 10 %, здесь были отмечены *Tulipa patens*, *Psathyrostachys juncea*, *Kochia prostrata*, *Camelina microcarpa*, *Allium lineare*.

В нижней части южного и восточного склонов описана растительная группировка ферулы джунгарской, она доминировала и образовывала первый ярус (ПП=65 %, высота растений 130–150 см). Во втором ярусе (ПП=40 %, высота 60 см) были отмечены *Phlomoides tuberosa*, *Salvia nemorosa* L., *Krascheninnikovia ceratoides*, *Psathyrostachys juncea*, *Stipa praecapillata*, *Descurainia sophia*, *Lavatera thuringiaca*, *Artemisia glauca*, *Nonea pulla*, *Euphorbia uralensis* Fisch. ex Link, *Lappula consanguinea* (Fisch. & C.A. Mey.) Guerke, *Carduus nutans* L.

Еще один контур описан на западном склоне в нижней трети кургана. Здесь сформировалась залесско-ковыльная группировка с ОПП=90 %, число видов – 10. Она была образована *Stipa zalesskii* Wilensky (проективное покрытие – 85 %, высота растений – 55 см). Здесь были отмечены *Krascheninnikovia ceratoides*, *Phlomoides agraria* (Bunge) Adylov, Kamelin & Makhm., *Stipa pennata* L., *Euphorbia uralensis*, *Convolvulus arvensis*, *Poa nemoralis*, *Cynoglossum officinale*, *Peucedanum morisonii* Bess. ex Spreng., *Carex praecox* Schreb.

Насыпь кургана № 1 находилась в относительно ненарушенном состоянии. Исключения составляют раскоп в центре кургана и контур, сформированный на выброшенной из него почве, растительные группировки в них были на начальных стадиях формирования, о чем свидетельствует общий состав видов (большая часть из которых рудеральные). На участках насыпи, которые не подвергались разрушению после ее создания, сформировались растительные сообщества, близкие к естественным, в составе которых присутствовали типичные степные растения (*Stipa zalesskii*, *Stipa pennata*, *Festuca valesiaca*, *Krascheninnikovia ceratoides*, *Iris glaucescens*, *Salvia deserta*, *Kochia prostrata*, *Phlomoides agraria*). Еще одна часть видов характерна для зарослей кустарников, разреженных лесов и лесных опушек (*Ferula soongarica*, *Phlomoides tuberosa*, *Vicia cracca*, *Dactylis glomerata*, *Delphinium elatum*).

На двух описанных курганах отмечено 50 видов высших сосудистых растений. Довольно много (17) рудеральных видов. Насыпь кургана № 4 подверглась значительному разрушению (раскопы и норы грызунов), на ней к моменту описания были сформированы растительные группировки с большим числом рудеральных видов. Насыпь кургана № 1 сохранилась в относительно ненарушенном состоянии. На ней были сформированы растительные сообщества, близкие к естественным (степные контуры, заросли кустарников), прослеживалась экспозиционная закономерность – на северном склоне заросли кустарников, на южном и в верхней трети склонов – степные сообщества. Были отмечены редкие степные виды, нуждающиеся в охране (Редкие ..., 2009) – *Tulipa patens*, *Stipa zalesskii*, *Stipa pennata*, *Iris glaucescens*.

Работа поддержана грантом РФФИ № 011-06-00242А.



#### ЛИТЕРАТУРА

Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. По страницам Красной книги Алтайского края / Редкол.: В.Б. Журавлев и др. – Барнаул, 2009. – 248 с.

**Тишкин А.А.** Раскопки в предгорьях и горах Алтая / Археология Алтая Информационно-аналитический портал [Электрон. ресурс] Режим доступа: [http://archaeology.asu.ru/portal/Исследования\\_2007\\_года](http://archaeology.asu.ru/portal/Исследования_2007_года) (25.06.2012).

#### SUMMARY

The data on vegetation cover of two burial mounds of the archaeological complex Bugry are presented. 50 plant species are revealed including rare and endangered *Tulipa patens*, *Stipa zalesskii*, *Stipa pennata*, and *Iris glaucescens*.

УДК 582.918.3(571):581.522.4(470.341–25)

А.Н. Хрынова  
Т.Р. Хрынова

A.N. Chrynova  
T.R. Chrynova

ПЕРВОЦВЕТЫ (*PRIMULA* L.) ЮЖНОЙ СИБИРИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ  
НИЖЕГОРОДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

PRIMROSES (*PRIMULA* L.) FROM SOUTH SIBERIA IN THE BOTANICAL GARDEN  
OF N.I. LOBACHEVSKY NIZHNI NOVGOROD UNIVERSITY

Приведены результаты интродукции южно-сибирских видов рода *Primula* L. в Ботаническом саду ННГУ: *P. macrocalyx* Bunge, *P. pallasii* Lehm., *P. cortusoides* L. и *P. farinosa* L., отмечены особенности их биологии и устойчивость в культуре.

В роде *Primula* L., по разным оценкам, от 430 до 600 видов, весьма разнообразных как в морфологическом, так и экологическом отношении. Целью нашей работы было создание в Ботаническом саду ННГУ коллекции рода и изучение биологических особенностей его видов в местных условиях. К настоящему моменту коллекция насчитывает 38 наименований первоцветов, всего 85 образцов, кроме находящихся в однолетних посевах. Около половины коллекции – садовые гибриды (45%), среди диких видов большинство – представители центров видового разнообразия первоцветов: 13% – родом с Кавказа, Малой и Передней Азии, и 13% – из Центральной и Юго-Восточной Азии, прочие – по 2–5%. Южно-сибирские первоцветы представлены пока 3 видами: *Primula macrocalyx* Bunge, *P. pallasii* Lehm. и *P. cortusoides* L. Выпал из экспозиции *P. farinosa* L. Мы исследовали жизнеспособность и всхожесть семян различных видов первоцветов, полученных по обмену с другими ботаническими садами, а также нашей репродукции, особенности начальных стадий их онтогенеза и фенологию. Актуальность этих исследований ещё и в том, что все южно-сибирские виды нашей коллекции оказались в региональных Красных книгах не только Сибири, но и европейской части России, и сопредельных государств (табл. 1).

Ботанический сад ННГУ располагается на 56°15' с. ш. и 44°20' в. д. Климат умеренно-континентальный, с холодной снежной зимой и сравнительно недолгим, умеренно жарким летом. Средняя годовая температура воздуха +4,8°C. Средняя месячная температура воздуха изменяется от +19,4°C в июле до –8,9°C в январе, абсолютный максимум +38,3°C, абсолютный минимум –41,4°C. Средняя дата схода снега 8(±8) апреля. Сумма осадков в среднем 648 мм за год (по <http://www.pogoda.ru.net/climate/> – данные для Н. Новгорода с конца XIX в. по 2011 г.). Почвы светло-серые лесные, средние суглинки. Для основной экспозиции рода *Primula* L. в 2007 году был выбран участок, затеняемый с юго-запада посадками деревьев. Для различных секций первоцветов были сделаны ограниченные каркасами деланки глубиной около 20 см, дно дорожек между ними выстлано черным спанбондом. Деланки заполнены соответствующими почвенными смесями (листовой перегной, компост, щебень ракушечника и торф в различных соотношениях), а дорожки засыпаны древесной дробленкой.

Определение жизнеспособности семян осуществлялось с помощью тетраэдрального метода по окрашиванию живых тканей семени (Лянгузова, 2002) всего у 36 наименований первоцветов. Были выбраны образцы, имеющие семена в достаточном количестве для опытов, в частности у *P. macrocalyx* и *P. pallasii* по 4 образца разного происхождения, у каждого образца по 30 семян в двух повторностях (из-за малого количества семян некоторых видов в присылаемых образцах, необходимых также и для посева). Установ-

Таблица 1

Краснокнижные южно-сибирские виды рода *Primula* L. Ботанического сада ННГУ

Название	Красные книги (по <a href="http://www.plantarium.ru/page/taxonomy/taxon/44212.html">http://www.plantarium.ru/page/taxonomy/taxon/44212.html</a> )
<i>P. farinosa</i>	Архангельская обл., Респ. Карелия, Ленинградская обл., Вост. Фенноскандия, Латвия, Литва, Эстония, Украина, Тверская обл., Нижегородская обл., Респ. Коми, Ненецкий АО, Омская обл.
<i>P. cortusoides</i>	Респ. Башкортостан, Иркутская обл., Свердловская обл., Челябинская обл.
<i>P. macrocalyx</i>	Вологодская обл., Самарская обл., Саратовская обл., Чувашская респ., Удмуртская Респ., Курганская обл., Иркутская обл., Томская обл., Респ. Бурятия, Киргизия
<i>P. pallasii</i>	Респ. Коми, Респ. Бурятия, Иркутская обл.

Таблица 2

Сравнение размеров (мм) семян и проростков *Primula cortusoides* L. и *P. pallasii* Lehm. разных образцов и сроков посева

Вид	Происхождение	Посев	Длина семя-ни	Шири-на семя-ни	Длина гипоко-тиля	Длина семядоль-ного листа	Ширина семядоль-ного листа	Д : Ш* семядоль-ного листа	Длина череш-ка семядольно-го листа
<i>P. cortusoides</i>	Байройт	весна	1,2	0,8	3,0	2,0	1,0	2,0	2,0
<i>P. cortusoides</i>	Сент-Эндрюс	весна	1,4	0,8	3,0	4,0	1,5	2,7	4,0
<i>P. cortusoides</i>	R (С.-Эндрюс)	весна	1,5	1,0	3,0	3,0	3,0	1,0	6,0
<i>P. cortusoides</i>	Сент-Эндрюс	осень	1,4	0,8	5,0	1,5	1,0	1,5	2,0
<i>P. cortusoides</i>	от любителя	осень	1,5	0,8	4,0	2,0	1,0	2,0	3,0
<i>P. pallasii</i>	R (ПАБСИ)	весна	1,8	1,5	5,0	6,0	3,0	2,0	3,0
<i>P. pallasii</i>	ПАБСИ	осень	2,0	1,0	10,0	3,5	2,0	1,8	4,0
<i>P. pallasii</i>	ПАБСИ	осень	1,5	1,2	12,5	4,5	3,0	1,5	4,0

\* – соотношение длина : ширина; R – репродукция.

лено, что жизнеспособность семян быстрее всего падает в первые полгода: у *P. macrocalyx* по сравнению с другими видами особенно сильно – на 32,45% (с 52,90 до 20,45%), у *P. pallasii* – на 16,90% (с 48,18 до 31,28%). У последнего часть образцов, присланных, скорее всего, несвежими, имела начальную жизнеспособность менее 30%. Если исключить их, то, соответственно, в первые полгода средняя жизнеспособность упала у *P. pallasii* 21,43% (с 54,80 до 33,37%). И у большинства других видов первоцветов за первые полгода показатель жизнеспособности в среднем падал на 20%. В дальнейшем падение жизнеспособности семян замедляется, так за два следующих полугодия у *P. macrocalyx* средний показатель уменьшился с 20,45 до 20,03%, т. е. всего на 0,41%, а у близкого вида *P. veris* L. – на 1,15%. Семена при этом хранились при комнатной температуре.

Определение всхожести семян проводилось в лабораторных условиях: посев в отдельные контейнеры со смесью: перегной+торф+песок, поверхностно, без предпосевной подготовки, при комнатной температуре, на дневном свете без искусственного досвечивания. Всего было выбрано 123 образца, имеющих достаточное количество семян для опыта, 50 наименований. Сеяли по 100 семян в одной повторности, проросшими считались семена с длиной корешка, равной двойной длине семени и образовавшие нормально развитые проростки (Методические указания, 1980). В секции *Aleuritia* семена большинства образцов (в т. ч. *P. farinosa*) оказались невсхожими, жизнеспособность различных представителей была в среднем от 20 до 50%. В секции *Cortusoides* очень хорошая всхожесть у всех образцов *P. cortusoides* – 43–100%, у других видов – от нулевой до 30%. В секции *Primula* очень невысокой оказалась всхожесть у *P. macrocalyx*, даже у семян репродукции сада – 5%, хотя у близкого вида *P. veris* семена нашей репродукции трех разных образцов показали всхожесть от 79 до 100%. У присланных образцов *P. pallasii* всхожесть была от 1 до 74%, репродукции сада – 6 и 45% (рис. 1). Наилучшую всхожесть в целом показали образцы первоцветов из БИН РАН (Санкт-Петербург), ПАБСИ (Кировск), Байройта (Германия), Сент-Эндрюса и Харрогита (Великобритания), и особенно – собственной репродукции сада от различных образцов.

Изучение особенностей начальных стадий онтогенеза видов первоцветов в различных секциях и у образцов разного происхождения было проведено у 20 наименований первоцветов из 6 секций также в лабораторных условиях. Выделяют латентный (семена), прегенеративный, генеративный и постгенеративный периоды; прегенеративный период, в свою очередь, включает 4 онтогенетических состояния:

Таблица 3

Наступление начальных стадий онтогенеза *Primula cortusoides* L. и *P. pallasii* Lehm. разных образцов

Название	Происхождение	Дни после посева			
		наклеивание семян	появление корешка	разворачивание семядолей	проросток
<i>P. cortusoides</i>	R (С.-Эндрюс)	7	9	12	15
<i>P. cortusoides</i>	от любителя	7	9	12	15
<i>P. pallasii</i>	ПАБСИ	19	21	26	31
<i>P. pallasii</i>	ПАБСИ	15	17	21	26
<i>P. pallasii</i>	R (ПАБСИ)	12	15	17	22

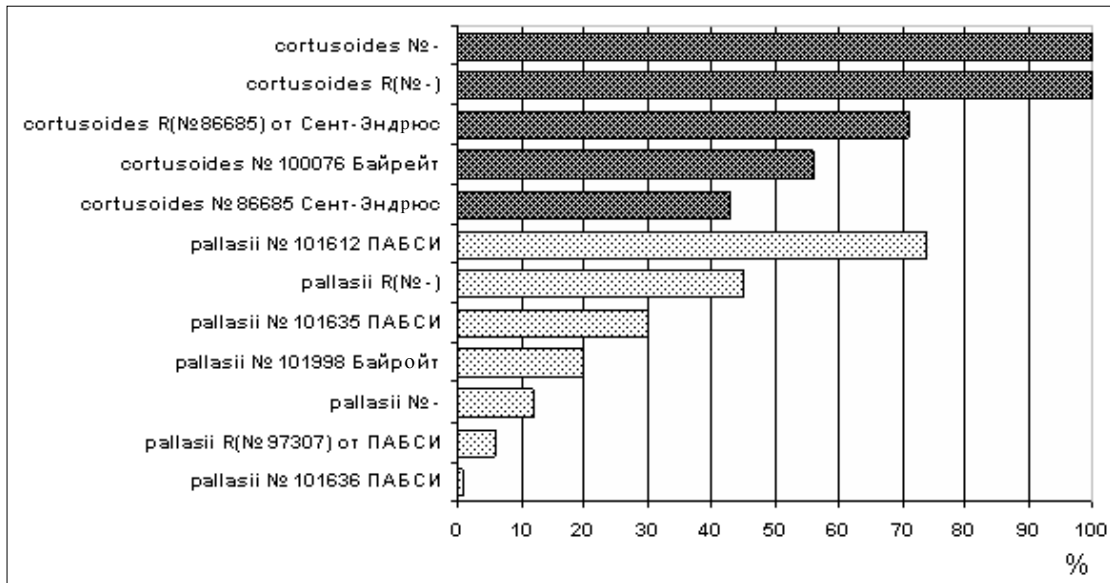


Рис. 1. Сравнение лабораторной всхожести *Primula cortusoides* L. и *P. pallasii* Lehm. различных образцов.

проростки, ювенильные, иматурные и виргинильные особи (Работнов, 1950). Средние размеры семян исследованных видов варьировали по секциям: *Aleuritia* – 0,5 × 0,6 мм, *Cortusoides* – 0,8 × 1,4 мм, *Primula* – 1,5 × 2,0 мм. Период до начала прорастания семян зависел от их вида, происхождения образца и сроков посева. При осеннем посеве скорость прорастания семян была выше, в секции *Primula* он составил 11–24 дня, при весеннем – доходил до 35 дней. В других секциях латентный период не более 16 дней, у *P. cortusoides* всего 7 дней. Проростки отмечены у разных видов в секции *Cortusoides* на 15–20 день, в частности, у *P. cortusoides* – на 15-й; в секции *Primula* – на 21–48 день, у *P. pallasii* – на 22–31-й. Проростки первоцветов разных секций имеют схожее строение: 2 семядольных листа яйцевидной формы с бескрылым черешком, хорошо развит гипокотиль и зародышевый главный корень. Общие размеры проростков увеличиваются соответственно размерам семян (табл. 2, рис. 2). Длина гипокотиль и черешков семядольных листьев зависит от сроков посева (т. е. микроусловий, связанных, в частности, с освещением): при осеннем посеве (более короткий день) они заметно длиннее. Соотношение длины и ширины семядольных листочков в диапазоне 1,0–2,7 у всех исследованных видов.

Прослеживается несколько более быстрое развитие у видов с более мелкими семенами; так, например, всходы *P. pallasii* появляются, когда *P. cortusoides* находится уже в стадии проростков (табл. 3). В условиях Байкальского заповедника (Краснопевцева А.С., Краснопевцева В.М., 2000) семена последнего вида проросли тоже через 12 дней, как семена репродукции нашего сада, а полученные непосредственно из ПАБСИ образцы – на 15–19 день.

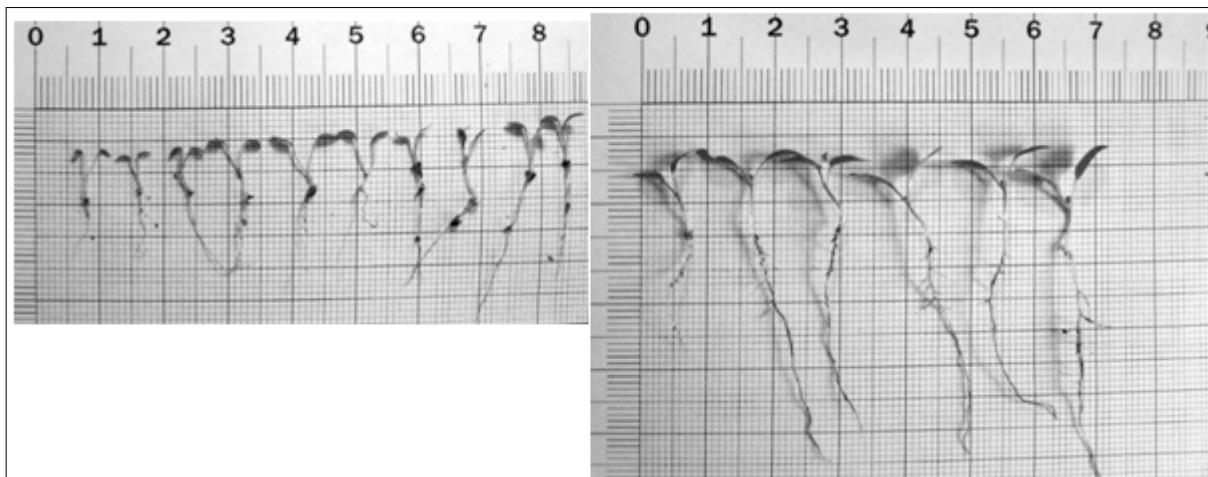


Рис. 2. Проростки *Primula cortusoides* L. (Сент-Эндрюс) (слева) и *P. pallasii* Lehm. (репродукция от образца из ПАБСИ) (справа).

Таблица 4

Фенологические наблюдения за цветением южно-сибирских представителей рода *Primula* L. в Ботаническом саду ННГУ

Название	Показатели		t°C	D1	D2	D4	D7
<i>P. macrocalyx</i>	Дата	диапазон		18.04–28.05	26.04–01.05	01.05–09.05	27.05–13.06
		Среднее Cv (%)		22.04±2 3,8	29.04±2 3,3	06.05±2 3,0	30.05±2 2,2
	Дней после схода да снега	диапазон		13–21	16–26	24–31	50–66
		Среднее Cv (%)		14,0±2,0 14,3	21,0±2,5 11,9	28,5±1,5 5,3	56,5±1,5 2,3
	Σt°эфф.	Среднее Cv (%)	>0	162,93±34,86 21,4	226,42±33,83 14,9	337,17±36,54 10,8	754,72±40,77 5,4
		Среднее Cv (%)	>5	53,65±18,66 34,8	84,44±15,12 17,9	158,95±3,32 2,1	437,30±34,56 7,9
Среднее Cv (%)		>10	11,15±5,54 49,7	13,83±2,86 20,7	53,47±4,76 8,9	202,32±35,93 17,8	
<i>P. pallasii</i>	Дата	диапазон		03.04–09.05	06.04–21.05	28.04–29.05	19.05–08.06
		Среднее Cv (%)		02.05±9 14,3	08.05±11 15,9	15.05±9 11,8	26.05±9 10,3
	Дней после схода снега	диапазон		3–32	6–44	14–52	21–62
		Среднее Cv (%)		16,4±9,1 55,5	24,2±7,6 31,4	30,8±11,5 37,3	42,7±14,3 33,5
	Σt°эфф.	Среднее Cv (%)	>0	255,93±122,96 48,0	361,62±180,26 49,8	436,26±170,50 39,1	583,04±200,58 34,4
		Среднее Cv (%)	>5	111,01±75,58 68,1	184,21±120,84 65,6	226,1±120,05 53,1	320,14±144,44 45,1
Среднее Cv (%)		>10	33,15±29,75 89,7	85,59±61,10 71,4	103,83±62,24 59,9	156,71±72,26 46,1	
<i>P. cortusoides</i>	Дата	диапазон		01.05–19.05	04.05–24.05	15.05–31.05	08.06–25.06
		Среднее Cv (%)		13.05±6 8,1	17.05±6 7,7	23.05±6 7,1	19.06±6 5,4
	Дней после схода снега	диапазон		9–42	24–47	33–54	66–79
		Среднее Cv (%)		33,3±6,3 18,9	37,0±7,3 19,7	44,7±8,9 19,9	70,8±3,7 5,2
	Σt°эфф.	Среднее Cv (%)	>0	437,24±115,89 26,5	493,09±134,12 27,2	576,55±167,88 29,1	1000,01±154,70 15,5
		Среднее Cv (%)	>5	229,91±81,66 35,5	265,24±99,68 37,6	321,74±113,54 35,3	633,47±126,83 20,0
Среднее Cv (%)		>10	87,18±43,95 50,4	104,81±55,79 53,2	144,06±57,26 39,7	320,53±86,16 26,9	

**Обозначения:** Cv – коэффициент вариации; Σt°эфф. – сумма эффективных температур; D1– появление бутонов; D2 – начало цветения; D4 – полное цветение; D7 – окончание цветения (Зайцев, 1978).

В ювенильном состоянии растения сохраняют семядольные листья и образуют 2–3 ювенильных листа, имеющих округло-почковидную листовую пластинку с сердцевидным основанием и длинный бескрылый черешок. Длина черешков ювенильных листьев также зависит от сроков посева: при осеннем посеве они в среднем значительно длиннее. Отношение длины и ширины пластинки ювенильных листьев в среднем 1,2: в секции *Cortusoides* минимальное значение 0,9, в секции *Primula* – от 1,0 до 1,4, в секции *Aleuritia* – от 1,0 до 1,7, то есть ювенильные листья в данных секциях относительно схожей округлой формы. Появляются придаточные корешки, но характерно, что в секции *Cortusoides* они начинают расти на гипокотиле практически у основания листочков (рис. 3), в том числе и у других видов секции (*P. heucherifolia* Franch. и *P. sieboldii* E. Morr.). Придаточные корешки очень крупные, часто обгоняющие первичный корешок, в отличие от других секций, где корневая система на первых этапах имеет стержневой вид с боковыми корнями (рис. 4).

Успешность интродукции растений зависит от полноты прохождения ими фенологического цикла. Первой из южно-сибирских видов у нас зацветает *P. macrocalyx* (29.04.±2), за ним – *P. pallasii* (08.05.±11) и *P. cortusoides* (17.05.±6). (табл. 4) Все эти виды отличаются регулярным и обильным цветением, *P. mac-*

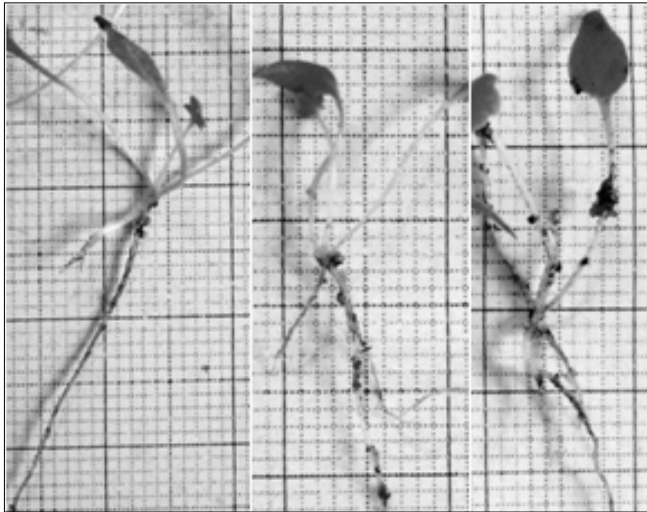


Рис. 3. Ювенильные растения *Primula cortusoides* L. разных образцов.

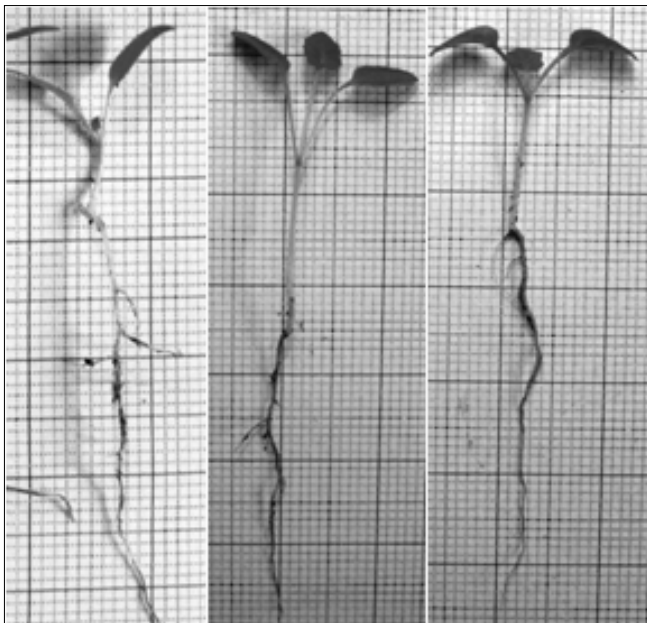


Рис. 4. Ювенильные растения секции *Primula*, слева направо: *P. pallasii* Lehm., *P. veris* L. и *P. × polyantha* Mill.

развития и завязывают полноценные семена. В 2009 году некоторые первоцветы подмерзли в результате малоснежного начала зимы; самыми морозоустойчивыми оказались, в частности, *P. macrocalyx* и *P. cortusoides*: не выпало ни одного экземпляра, у *P. cortusoides* наблюдается самосев. У нас не отмечено постоянных сумм эффективных температур для наступления определенных фенофаз (фаза цветения, в частности, рассмотрены в табл. 3), меньший коэффициент вариации наблюдается по срокам от окончательного схода снега до наступления определенной фенофазы, но более устойчива всё-таки зависимость от длины светового дня, то есть календарной даты.

Таким образом, отмечено, что:

– жизнеспособность семян, определяемая тетразольным методом, зависит от биологических особенностей вида, сроков, особенностей хранения и резко падает в первые полгода в среднем на 20%, у *P. macrocalyx* по сравнению с другими видами особенно сильно – более чем на 30%;

– наиболее уязвимы семена видов из подрода *Aleuritia* (в т. ч. *P. farinosa*), которые, имея неплохую жизнеспособность (до 50%), оказались невсхожими в условиях опыта; невысокую всхожесть показали

*rocalyx* цветет 30–40 дней, *P. pallasii* – около 20, *P. cortusoides* – 30–35. Один раз зацвела *P. farinosa* (02.06.2008) и цвела 18 дней.

Наши данные фенологических наблюдений несколько отличаются от таковых в условиях Сибири. У *P. macrocalyx* в условиях Центрального сибирского ботанического сада (Новосибирск), по одним данным, начало вегетации определяется сходом снега в 1–2 декаде апреля, через 7–10 дней растения переходят к бутонизации, еще через 7–10 дней – к цветению (Курочкина, 2010). По другим данным, начало отрастания приходится на 27.04±2, цветение с 08.05±1 по 01.06±1, т. е. в среднем позже, продолжительность цветения 23±2 дня. (Фомина, 2012) У нас цветение *P. macrocalyx* относительно раннее и более продолжительное. В условиях Байкальского заповедника *P. pallasii* отрастает и бутонизирует 11–16.04 в нижней и средней части лесного пояса, в верхней происходит сдвиг на 2 недели (26–30.04). Начало цветения в нижней части отмечено 22–30.04, выше – 2–4.05. Массовое цветение – 11–15.05, крайний срок – 21.05, цветение длится около 2 недель, в высокогорье сроки цветения сдвинуты на 2–4 недели (Краснопевцева А.С., Краснопевцева В.М., 2000). В наших условиях цветение *P. pallasii* отмечается в относительно более поздние сроки, а период цветения больше. Сроки цветения в лесостепи Алтайского края *P. cortusoides* изменялись в значительных пределах в зависимости от погодных условий (Шипулина, 1997), у нас диапазон фенологических дат у этого вида несколько больше, чем у *P. macrocalyx*, но значительно меньше, чем у *P. pallasii*. В восточном Забайкалье ранневесенний подсезон (25.04–10.05) фенологически начинается с зацветания, в частности, *P. farinosa* (Лескова, 2006), у нас же её цветение наблюдалось практически на месяц позже.

Ежегодно в наших условиях *P. macrocalyx*, *P. pallasii* и *P. cortusoides* проходят полный цикл

семена *P. macrocalyx*, т. е. семена этих видов, в отличие от *P. pallasii* и *P. cortusoides*, явно нуждаются в особых условиях хранения и в предпосевной подготовке;

– продолжительность этапов развития зависит от величины семян и сроков посева: у видов с более мелкими семенами отмечено более быстрое прохождение этапа проростков и наступление ювенильного состояния, а при посеве осенью значительно сокращается латентный период по сравнению с весенним посевом;

– представители разных секций на стадии проростков имеют схожие черты строения надземных органов и аналогичные изменения относительных размеров в зависимости от сроков посева (связанных с освещением): длина гипокотиля, черешков семядольных и ювенильных листьев при осеннем посеве при прочих равных лабораторных условиях больше, чем при весеннем;

– в секции *Cortusoides* придаточные корешки у ювенильных растений появляются на гипокотиле у самого основания листочков, очень крупные, обгоняющие первичный корешок, в отличие от других секций, где корневая система имела стержневой вид с боковыми корнями;

– зависимость наступления фенологических фаз более устойчива от длины светового дня, то есть календарной даты, чем от даты схода снега, не отмечено постоянных сумм эффективных температур для наступления определенных фенофаз;

– начало цветения у *P. macrocalyx* у нас более раннее, чем в условиях Сибири, а у *P. pallasii* и *P. farinosa* – более позднее, продолжительность цветения у всех видов больше;

– ежегодно в наших условиях *P. macrocalyx*, *P. pallasii* и *P. cortusoides* проходят полный цикл развития и завязывают полноценные семена.

Южно-сибирские *P. macrocalyx*, *P. pallasii* и *P. cortusoides* в наших условиях по совокупности признаков оказались в культуре довольно лёгкими по сравнению с рядом других видов первоцветов. Продолжаем поиск устойчивых образцов *P. farinosa*, занесённого в Красную книгу Нижегородской области, с перспективой реинтродукции данного вида.

## ЛИТЕРАТУРА

**Зайцев Г.Н.** Фенология травянистых многолетников. – М.: Наука, 1978. – 152 с.

**Краснопевцева А.С. Краснопевцева В.М.** Примула Палласа в Байкальском заповеднике // Материалы исследований природных комплексов Южного Прибайкалья: Труды гос. природного биосферного заповедника «Байкальский». – Улан-Удэ, 2000. – С. 76–87.

**Курочкина Н.Ю.** Интродукционные популяции *Primula macrocalyx* Bunge в ЦСБС СО РАН // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: IV Междунар. науч. конф. – Томск, 2010. – С. 257–259.

**Лескова О.А.** Эколого-биологические особенности раннецветущих растений Восточного Забайкалья: Дисс. ... канд. биол. наук. – Чита, 2006. – 127 с.

**Лянгузова И.В.** Методы оценки качества и жизнеспособности семян // Методы изучения лесных сообществ. – СПб., 2002. – С. 108–114.

Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М., 1980. – 64 с.

**Работнов Т.А.** Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Бот. Ин-та АН СССР. Сер. 3: Геоботаника. – М.; Л., 1950. – Вып. 6. – С. 179–196.

**Фомина Т.И.** Биологические особенности зимнезеленых поликарпиков в лесостепной зоне Западной Сибири // Вестн. Томск. гос. ун-та. Биология. – Томск, 2012. – № 1 (17). – С. 43–51.

**Шипулина И.Д.** Семенная продуктивность примулы кортузовидной в лесостепи Алтайского края // Пробл. сохранения биол. разнообразия Южной Сибири: I Межрег. науч.-практ. конф. – Кемерово, 1997. – С. 188–189.

## SUMMARY

The results of the introduction of the South Siberian species of the genus *Primula* L. in the Botanical Garden of Nizhni Novgorod University: *P. macrocalyx* Bunge, *P. pallasii* Lehm., *P. cortusoides* L. and *P. farinosa* L., the peculiarities of their biology and stability in the culture are presented.

УДК 58:502.75

О.А. Чернышева

O.A. Chernysheva

## УРОВЕНЬ ОХРАНЫ РЕЛИКТОВЫХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В ВЕРХНЕМ ПРИАНГАРЬЕ

### LEVEL OF PROTECTION OF RELICT VASCULAR PLANTS IN UPPER PREANGARIE

В статье отмечены основные местообитания экологических групп реликтовых сосудистых растений в Верхнем Приангарье. Рассмотрена антропогенная нагрузка в местах произрастания реликтовых видов и уровень их охраны. Предложены меры для охраны реликтовых сосудистых растений Приангарья.

Верхнее Приангарье находится на стыке двух крупных физико-географических областей – платформенной Среднесибирской и горной Южносибирской, что обусловило разнообразие природных ландшафтов и растительных сообществ, свойственных Предбайкалью и Забайкалью (Белов, Лямкин, Соколова, 2002); контрастность рельефа создает хорошие условия для богатства и разнообразия растительного мира (Попов, 1958). Изучение реликтов в составе современной флоры дает ценные сведения для понимания генезиса флоры, растительности и целых природных сообществ в условиях меняющихся параметров окружающей среды.

Реликты – виды ранее в геологической истории широко распространенные, а теперь занимающие небольшие территории. Встречаются в локальных убежищах – рефугиях, где условия среды относительно сходны с условиями их прежнего широкого распространения (Реймерс, 1988). Большинство реликтов очень чувствительны к изменениям природного окружения и отрицательно реагируют на различные антропогенные воздействия. Поэтому их изучение в составе современной растительности, как чуткого индикатора, очень важно для фиксирования изменений окружающей среды.

В 2008–2011 годах нами проводились исследования реликтовых сосудистых растений в Верхнем Приангарье, их было выделено 55 видов, что составляет 7,4% флоры исследованной территории. Исследуемые виды мы разделили по их тяготению к природно-зональным комплексам на три группы: неморальные (29 видов), степные (24 вида) и аркто-альпийские (2 вида).

Неморальные реликты в Верхнем Приангарье свойственны территориям с пониженной континентальностью климата, обусловленной, с одной стороны, влиянием Байкала, постепенно уменьшающимся от истока Ангары к междуречью Иркутка и Китоля, а с другой – влиянием горной системы Восточного Саяна, что наиболее выражено в пределах Предсаянского прогиба на Иркутско-Черемховской равнине. Наибольшее скопление реликтов обнаружено вдоль Предсаянского краевого прогиба по Иркутско-Черемховской равнине.

Степные реликтовые виды исследуемой территории свойственны территориям с хорошей теплообеспеченностью (1600–1800°C), они занимают юго-западную часть Лено-Ангарского плато. Также для них типично тяготение к ландшафтам склоновых и низкогорных склоновых травяных сосняков в сочетании со степями. Степные галофильные виды приурочены к центральноазиатским солонцеватым ландшафтам. Весомая их часть приходится на Иркутско-Черемховскую равнину, которая разрезана на «островки степей» Ангарой и ее притоками. Эти участки степи обычно окружены лесами и по существу являются экстразональными включениями в лесной зоне (Пешкова, 1972). Аркто-альпийские реликты, встречаются по берегам рек, стекающих с Восточного Саяна, и входят в состав формирующихся сообществ.

Большинство реликтовых сосудистых растений очень чувствительно к изменениям природного окружения, отрицательно реагирует на различные антропогенные воздействия. При этом антропогенная нагрузка в местах произрастания реликтовых сосудистых растений колоссальная. Для неморальных видов основные лимитирующие факторы – вырубка лесов, пожары. Для водных видов большую роль играют изменение гидрологического режима, загрязнение водоемов, создание водохранилищ (Иркутского, Братского). Для степных – использование степей не только как естественных пастбищ и сенокосов, но и для пахотного земледелия. Избыточная эксплуатация земель часто ведет к их деградации и к исчезновению редких и реликтовых видов растений.

Не исключено, что эти живые свидетели прошлых эпох в скором времени и вовсе исчезнут с территории Приангарья. Например, уже более 20 лет на исследуемой территории не было находок следую-



щих видов сосудистых реликтов: *Isoetes lacustris* L., *Zannichellia pedunculata* Reichenb., *Iris biglumis* Vahl., *Atraphaxis pungens* (Bieb.) Jaub. et Spach, *Suaeda glauca* (Bunge) Bunge, *Petrosimonia litwinowii* Korsh. Степной вид *Nitraria sibirica* Pall., некогда занимавший в Приангарье обширные территории в долинах рр. Унга и Оса (Пешкова, 1972), нами на той же территории в 2008–2010 гг. не обнаружен (Красная книга ..., 2010). Поэтому столь важна разработка мер охраны реликтовых видов, в том числе, в первую очередь, создание особо охраняемых природных территорий на участках скопления реликтов.

Не менее половины реликтовых видов, зарегистрированных в Верхнем Приангарье, сокращают свою численность и включены в Красные книги различного ранга. В Красную книгу Российской Федерации (2008) из выделенных нами вошло четыре вида реликтовых сосудистых растений: *Viola incisa* Turcz., *Isoetes lacustris*, *Brasenia schreberi* J.F. Gmel., *Stipa pennata* L. В «Красной книге Иркутской области» (2010) обозначено 32 вида: *Spodiopogon sibiricus* Trin., *Menispermum dauricum* DC., *Sophora flavescens* Soland., *Viola incisa*, *V. irtutiana* Turcz., *Camptosorus sibiricus* Rupr., *Carex hancockiana* Maxim., *Daphne mezereum* L., *Orobanche krylovii* G. Beck, *Viburnum opulus* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Festuca extremiorientalis* Ohwi, *Schibateranthis sibirica* (DC.) Nakai, *Anemonoides jensenseensis* (Korsh.) Kryl., *Chrysosplenium sedakowii* Turcz., *Viola alexandrowiana* (W. Beck.) Juz., *Isoetes lacustris*, *Potamogeton maackianus* A. Benn., *Brasenia schreberi*, *Tulipa uniflora* (L.) Bess. ex Baker, *Astragalus ionae* (Bieb.) Jaub. et Spach, *Hedysarum turczaninowii* Peschkova, *Physochlaina physaloides* (L.) G. Don fil., *Stipa pennata*, *Phlox sibirica* L., *Petrosimonia litwinowii*, *Astragalus angarensis* Turcz. ex Bunge, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Astragalus scaberrimus* Bunge, *Glycyrrhiza uralensis* Fisch., *Nitraria sibirica*, *Zannichellia pedunculata*.

Для охраны уникальных уголков растительности создаются заповедники, национальные парки, заказники. Преимущество этих особо охраняемых территорий заключается в том, что они позволяют сохранить редкие виды растений в их естественной обстановке.

Прибайкальский национальный парк растянут на 450 км по побережью Байкала. Он охватывает западное побережье Байкала, территорию Иркутского, Ольхонского и Слюдянского районов Иркутской области, южный и юго-восточный склоны Приморского хребта. На юге Верхнего Приангарья размещена небольшая часть Прибайкальского парка. В функции парка входит обеспечение условий для сохранения природных комплексов и объектов, в национальных парках допускается выделение зон традиционного природопользования для коренного населения (Савенкова, 2002). Из реликтовых сосудистых растений на этом участке отмечаются *Daphne mezereum*, *Festuca extremiorientalis*, *Anemonoides jensenseensis*, *Isoetes lacustris*. Нарушение природоохранного режима в этой части парка серьезные, это связано, прежде всего, с близостью крупного населенного пункта – г. Иркутска. Возникает необходимость пересмотра границ парка (Калихман, 2010). Также Прибайкальский национальный парк находится в сильных тисках рекреационно-хозяйственного окружения. Со всех сторон на его территорию вторгаются различные курортные ведомства. И пока администрацией парка позволяется строительство турбаз на его территории, не может быть и речи об обеспечении сохранности местообитаний редких и реликтовых видов.

В Верхнем Приангарье создано четыре заказника, все они расположены в лесной зоне. Заказник «Широкая падь» создан в 1998 г. в Ангарском районе, на его территории охраняется *Viburnum opulus* (Степанцова, 2003). Также в исследуемом районе расположены ещё три заказника – «Бойские болота», «Зулумайский» и «Красный Яр», но они созданы в основном для охраны редких животных. Конечно, для сохранения неморальных реликтовых сосудистых растений этих мер недостаточно. Необходимо создание ООПТ в Верхнем Приангарье в районах с низкой антропогенной нагрузкой, в Предгорьях Саян по крупным рекам Ия, Ока, Белая.

Степные реликтовые сосудистые растения на исследуемой территории пока никак не охраняются. Необходимо создание ООПТ в Верхнем Приангарье, в частности по склонам южной экспозиции, где антропогенная нагрузка минимальна, например, в Усть-Ордынском округе в районах сс. Усть-Уда, Игжей, Обуса. В сборнике «Региональный природоохранный каркас» Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН (Лямкин, Соколова, 2008) предлагается создать Эхирит-Булагатский ботанический памятник природы для охраны *Tulipa uniflora*, создание этого памятника мы считаем целесообразным. Также на территории предлагаемого памятника, помимо *Tulipa uniflora*, встречаются другие реликтовые сосудистые растения – *Phlox sibirica*, *Astragalus angarensis*, *A. sulcatus*.

Наряду с охраной природных местообитаний, возможен и другой путь сохранения исчезающих растений – специальное выращивание их в искусственной обстановке, например, в ботанических садах. В

Международной программе ботанических садов по охране растений (2000) ботаническим садам отведена огромная роль, в сохранении растений и генетического разнообразия. В нашем регионе функционирует Ботанический сад Иркутского государственного университета. Он имеет региональное значение как единственный в Восточной Сибири ботанический сад, зарегистрированный в Международном реестре ботанических садов мира. По данным на сентябрь 2004 г (2005), в коллекции Ботанического сада Иркутского государственного университета произрастают два степных реликтовых вида (*Stipa pennata*, *Glycyrrhiza uralensis*) и 8 неморальных реликтовых видов: *Camptosorus sibiricus*, *Dryopteris filix-mas*, *D. cristata* (L.) A. Gray, *Menispermum dauricum*, *Anemonoides jenssenii*, *Crataegus maximowiczii* C.K. Schneid., *Viburnum opulus*, *Viola incisa*.

С целью сохранения редких видов в Сибирском институте физиологии и биохимии растений СО РАН К.З. Гамбургом в 2008 г. создан банк семян, основная функция которого состоит в обеспечении длительного сохранения жизнеспособности семян растений (Гамбург, Казановский, 2009). Из реликтовых видов Верхнего Приангарья здесь хранятся семена *Glycyrrhiza uralensis*, *Tulipa uniflora*. В последующих полевых сезонах нами планируется пополнение банка семян редкими и реликтовыми видами сосудистых растений.

По нашему мнению, для охраны реликтовых растений в Верхнем Приангарье необходимо принять следующие меры:

1. Организовать памятники природы в местах сгущения реликтовых видов:

а) Эхирит-Булагатский ботанический памятник природы для охраны *Tulipa uniflora* (здесь также встречаются *Phlox sibirica*, *Astragalus angarensis*, *A. sulcatus*); б) ботанические памятники природы в предгорьях Саян на реках Ока (п. Таежный, п. Хор-Тагна), Малая Белая (п. Олот, п. Тальники), Китой (п. Октябрьский, п. Раздолье) для охраны неморальных видов; в) ботанический памятник природы для охраны *Glycyrrhiza uralensis* между селами Лобагаем и Молькой (здесь также встречаются *Astragalus testiculatus*, *Hedysarum turezaninowii*, *Petrosimonia litwinowii*, *Asparagus pallasii* Misch.); г) ботанический памятник природы в с. Гадалей для охраны *Brasenia schreberi*.

2. Увеличить количество интродуцируемых растений в Ботаническом саду Иркутского государственного университета, особенно обращая внимание на реликтовые виды.

3. Увеличить семенной фонд банка семян СИФИБР СО РАН за счет сборов семян в природе.

Многообразие и уникальность природы Приангарья, как и других мест нашей страны, накладывают на каждого из нас ответственность за ее сохранность, за поддержание природных сообществ в таком состоянии, чтобы и будущие поколения смогли изучать их и восхищаться ими. Работа поддержана грантом 30.1.1 Программы Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

## ЛИТЕРАТУРА

**Белов А.В., Лямкин В.Ф., Соколова Л.П.** Картографическое изучение биоты. – Иркутск: Облмашинформ, 2002. – 160 с.

**Гамбург К.З., Казановский С.Г.** Пути сохранения редких, эндемичных растений Прибайкалья, находящихся под угрозой исчезновения // Проблема и стратегия сохранения биоразнообразия растительного мира Северной Азии: Мат. Всеросс. конф. (Новосибирск, 9–11 сентября 2009 г.). – Новосибирск: Офсет, 2009. – С. 51–53.

**Калихман Т.П.** Геоэкологическая структура и пути развития охраняемых природных территорий Байкальского региона: Автореф. дисс. ... докт. геогр. наук. – СПб., 2010. – 50 с.

Красная книга Иркутской области / Под ред. О.Ю. Гайковой и др. – Иркутск: Время странствий, 2010. – 480 с.

Красная книга РФ (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. ред.колл.: Ю.П. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

**Лямкин В.Ф., Соколова Л.П.** Региональный природоохранный каркас (особо охраняемые территории Иркутской области). – Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2008.

Международная программа ботанических садов по охране растений. – М.: Междунар. совет бот. садов по охране растений. – Botanic Gardens Conserv. Intern., 2000. – 57 с.

**Пешкова Г.А.** Степная флора Байкальской Сибири. – М.: Наука, 1972. – 207 с.

**Попов М.Г.** Основные периоды формообразования и иммиграций во флоре Средней Сибири в век антропофитов и реликтовые типы этой флоры // Избранные сочинения. – Ашхабад: Изд-во АН Туркмении, 1958. – 489 с.

**Реймерс Н.Ф.** Основные биологические понятия и термины. – М.: Просвещение, 1988. – 319 с.

*Савенкова Т.П.* Охраняемые природные территории бассейна озера Байкал. Атлас. – Иркутск: Отгиск, 2002. – 96 с.

*Степанцова Н.В.* Конспект флоры заказника «Широкая падь» (Ангарский район Иркутской области) // Растительный покров Байкальской Сибири: Сб. ст., посвящ. 100-летию со дня рождения Н.А. Еповой. – Иркутск, 2003. – С. 126–132.

#### SUMMARY

The article highlighted the key habitats of relict vascular plants of the Upper Preangarie. We consider the anthropogenic impact on relict species areal and level of environmental protection. The measures for the protection of relict vascular plant of Angara are suggested.

УДК. 581.522.4 (470.21)

И.М. Щербакова

I.M. Scherbakova

## АДАПТАЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА КОЛЬСКОМ СЕВЕРЕ

### ADAPTATION OF WOODY PLANTS ON THE KOLA PENINSULA

В статье приведены сведения о некоторых интродуцированных растениях, успешно акклиматизированных к районам Кольского Севера, которые нашли практическое применение в озеленении городов и поселков Мурманской области, а также успешно выращиваются на садовых участках горожан.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт с самого начала своего основания занимается интродукцией растений на Крайний Север. За это время было испытано огромное количество травянистых и древесных растений из разных регионов страны и зарубежья. Растения поступали в Сад из ботанических экспедиций, путем обмена с другими ботаническими садами и в качестве подарка. Некоторые растения благополучно адаптировались к местным условиям и сегодня включены в список по озеленению городов и поселков Мурманской области, некоторые содержатся только в коллекционных питомниках для демонстрации экскурсантам как «музейные экспонаты», а некоторые, несмотря на многочисленные попытки ботаников, так и не смогли прижиться в нашем климате (Качурина и др., 1967). Коллекция древесных интродуцентов находится в двух городах: г. Кировске и г. Апатиты. Разница между городами всего 18 км, а природные условия иногда сильно разнятся, что сказывается на вегетации растений. Порой один и тот же вид, полученный из одного и того же интродукционного пункта, имеет разницу в развитии за весь вегетационный сезон примерно в 7–10 дней. Такое различие в развитии растений происходит из-за местоположений коллекционных питомников: г. Кировск окружают горы, а г. Апатиты расположен на равнине. Климатические условия двух городов несколько разнятся. Зимой холоднее в Апатитах, а летом – в г. Кировске. Нельзя не отметить влияние полярного дня, когда задерживаются некоторые фазы в развитии переселенных растений. (Семко, 1989; Яковлев, 1961).

Из огромного количества испытанных интродуцированных растений Сибири приведем некоторые виды, особо «популярные» у населения, имеющие положительный результат адаптации к нашим условиям.

Семейство жимолостные. С 1962 года *Жимолость съедобная* культивируется на коллекционных питомниках Сада. Растения регулярно цветут, плодоносят, имеют балл перезимовки 1/2. *Жимолость щетинистая* в Саду испытывается с 1986 года семенами, собранными в природе во время экспедиции в Заилийский Алатау. Произрастает в коллекции гг. Кировска, Апатиты, ежегодно цветет, плодоносит, имеются растения своей репродукции, балл перезимовки – 2. *Жимолость татарская* была получена культурными семенами в 1979 году из Хорога, произрастает в коллекции г. Апатиты, ежегодно цветет, плодоносит, балл перезимовки – 1. Первые образцы *Жимолости обыкновенной* появились в коллекции ПАБСИ из Екатеринбурга (1950 г.) и Архангельска (1955 г.) культурными семенами. Данный вид произрастает в коллекционных питомниках гг. Кировска и Апатиты, где регулярно цветет и плодоносит, имеет балл перезимовки 1/3. *Жимолость узкоцветковая* культивируется на питомниках с 2000 года, семена были получены из ботанического сада г. Барнаула. Произрастает в коллекции г. Апатиты, регулярно цветет, плодоносит, балл перезимовки – 2.

*Жимолость голубая* получена в 1989 г. живыми растениями из экспедиции по Камчатке. Балл перезимовки – 1.

#### Семейство розоцветные

*Яблоня ягодная* – самые первые образцы этого вида были получены в пятидесятые годы культурными семенами из Иркутска (1950), Екатеринбурга (1955), Хорога (1955), Санкт-Петербурга (1955–1956). Произрастают яблони в коллекции г. Апатиты, имеют балл перезимовки 1/3 и ежегодно радуют своим обильным цветением, но вот плоды вызревают не каждый год. Это одно из первых растений, которым озеленили Академгородок сотрудники ботанического сада. Яблоню ягодную, как и облепиху крушиновидную, с удовольствием приобретают наши дачники. Эти растения являются гордостью многих дачников. *Боярышник кроваво-красный* испытывается в Саду с 1978 года культурными семенами из г. Петрозаводска. В 1982, 1985 и 1989 годах во время экспедиций в республику Саха и г. Ханты-Мансийск были привезены

семена природного происхождения. В настоящее время данный вид произрастает в г. Апатиты, ежегодно цветет и плодоносит, балл перезимовки – 1/2. *Боярышник зеленомясый* в Саду проходит испытания с 1976 года. Семена получены из ботанического сада г. Новосибирска. Произрастает в коллекции г. Апатиты, регулярно цветет, плодоносит, балл перезимовки 1/2. *Кизильник одноцветковый* получен из г. Барнаула в 1981 году семенами из культуры, балл перезимовки – 1, регулярно цветет, плодоносит не ежегодно. *Сибирка гладкая (алтайская)* образцы получены в 1979 году семенами из культуры (Барнаул и Горно-Алтайск), произрастают в гг. Кировске и Апатитах, балл перезимовки – 1, регулярно цветут, семена вызревают не каждый год. *Рябинник рябинолистный* в Саду с 1953 года. Растения выращены из семян культурного и природного происхождения. Имеет балл перезимовки – 2, ежегодно цветет и плодоносит. *Рябина сибирская* впервые попала в нашу коллекцию в 1959 году из Сибири, семенами природного происхождения, балл перезимовки – 1/2. Наряду с местной рябиной, активно используется в озеленительных посадках, радуя жителей своими пушистыми цветками. *Спирея дубравколистная* в Саду с 1948 года, получена из Горно-Алтайска семенами природного происхождения, произрастает в коллекции гг. Кировск, Апатиты, балл перезимовки – 1, ежегодно цветет, плодоносит. Спиреи очень неприхотливы, поэтому на улицах городов можно встретить и другие виды спирей (среднюю, иволистную, березолистную, Бумальда и др.).

#### Семейство крыжовниковые

*Смородина черная*. Первые представители этого рода в коллекции Сада появились в 1939 году с Алтая семенами природного происхождения. С тех пор было испытано огромное количество материала (семена, черенки, саженцы культурного и природного происхождения) из разных мест. Все они благополучно акклиматизировались к нашим условиям и использовались как маточные растения в селекционной работе сотрудниками Полярной опытной станции растениеводства, для выведения устойчивых витаминных сортов для северного садоводства.

*Смородина щетинистая* (дикий родич культурных растений) к нам впервые была доставлена в 1948 году из Горно-Алтайска, семенами природного происхождения. Произрастает в коллекции гг. Кировск и Апатиты, имеет балл перезимовки – 1, регулярно цветет и плодоносит.

#### Семейство лоховые

*Облепиха крушиновая*. Попытка ввести эту культуру в ассортимент Мурманской области долгое время терпела неудачу (Александрова и др., 1978; Качурина, 1956). Всходы из семян, полученных из Карелии, Памира, Амурской и Калининградской области, оказались нежизнеспособными по ряду причин. Положительный результат получен лишь в опытах с растениями из гг. Оулу и Торнио и из г. Осло. Сейчас эти образцы ежегодно цветут и плодоносят, от них получены растения своей репродукции, которые охотно приобретаются населением на свои садовые участки.

#### Семейство лютиковые

*Княжик сибирский* культивируется в ПАБСИ с 1989 года, растения выращены из семян, собранных в природе Республике Саха. Произрастает в коллекции г. Апатиты, ежегодно цветет, имеет балл перезимовки 1–3, плоды вызревают не ежегодно.

Нельзя не упомянуть хвойные интродуценты, в Саду они появились в разные годы, в основном из экспедиционных сборов. Это *пихта сибирская*, *кедровый стланик*, *сосна горная*, *можжевельник сибирский*, *лиственница сибирская*, *сосна кедровая сибирская*.

Все они отлично чувствуют себя в нашем климате, имея балл перезимовки 1, ежегодно плодоносят, в коллекционном фонде Сада имеются растения своей репродукции от этих интродуцентов (кроме пихты сибирской и сосны кедровой сибирской).

Итогами интродукции и адаптации растений на Кольский Север, в конечном счете, является пополнение ассортимента в озеленении северных городов, природа которых бедна по сравнению с южными регионами. Поэтому почти все из приведенных в статье растения дополнили основной ассортимент древесных растений в озеленении городов и поселков Мурманской области.

### ЛИТЕРАТУРА

- Александрова Н.М.* Переселение деревьев и кустарников на Крайний Север. – Л.: Наука, 1978. – 114 с.  
*Качурина Л.И.* Приемы ускорения роста кустарников в условиях Крайнего Севера // Бюлл. ГБС, 1956. – Вып. 25. – С. 58–64.  
*Качурина Л.И.* Результаты интродукции деревьев и кустарников в Полярно-альпийском ботаническом саду (1932–56 гг.) // Переселение растений на Полярный Север. – Л.: Наука, 1967. – С. 12–66.

*Семко А.П.* Агроклиматическая характеристика центральной части Кольского полуострова // Обобщающий отчет за периоды с 1964 по 1983 гг. КНЦ РАН, фонды ПАБСИ. – Кировск, 1989.

*Яковлев А.Л.* Климат Мурманской области. – Мурманск, 1961. – 190 с.

#### SUMMARY

This article contains information about some alien plants successfully acclimatized to areas of the Kola Peninsula, which are used in the planting of cities and towns of the Murmansk region, and successfully grow in urban gardens.

УДК 574.587

Л.В. Яныгина

L.V. Yanygina

**ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ МАКРОБЕСПОЗВОНОЧНЫХ В КОНСОРЦИЯХ  
МАКРОФИТОВ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА**

**THE MACROINVERTEBRATES TROPHIC RELATIONSHIPS IN CONSORTIUM  
OF LAKE TELETSKOYE AQUATIC PLANTS**

Проанализированы состав, структура и пространственное распределение макробеспозвоночных в консорциях макрофитов Телецкого озера. Выявлен ярусный характер распределения беспозвоночных в зарослях. В результате анализа трофической структуры показано преобладание сапробиотрофических связей.

Концепция консорции как структурной единицы биоценоза была сформулирована В.Н. Беклемишевым более 50 лет назад и позволила выделять в сообществе ядро (эдификатор) и связанные с ним автотрофные и гетеротрофные организмы. В качестве ядра консорции могут выступать как отдельные особи, так и популяции и экобиоморфы (Протасов, 2006). Заросли макрофитов являются важнейшим фактором, регулирующим видовое разнообразие и пространственное распределение гидробионтов в водных биоценозах. Известно, что заросли макрофитов создают особую среду обитания для беспозвоночных, изменяя такие важные топические условия, как освещенность, рН, содержание кислорода, температуру воды, гидродинамические характеристики литорали водоема (Sand-Jensen, 1998; Raspopov et al., 2002; Titus, Rogano, 2002) и могут рассматриваться как ядро консорции.

**Материал и методы исследования.** Исследования макробеспозвоночных зарослей макрофитов проводили в августе 2004 г. на разнотипных участках литорали Телецкого озера: в северной части (напротив п. Артыбаш, в заливах в районах устьев рек Самыш, Тевенек, Ойер, Колдор), на стыке северной и южной частей (залив в районе устья р. Камга) и южном мелководье (в Кыгинском заливе, пойменном водоеме у мыса Кырсай). На каждом участке проводили трансекты от открытой воды перпендикулярно к берегу через заросли наиболее характерных для этого участка макрофитов. Растения собирали модифицированным зарослечерпателем Бута (высотой 0,5 м и площадью захвата 0,096 м<sup>2</sup>). Ведущую роль в зарастании литорали Телецкого озера играют четыре вида сосудистых растений – рдесты *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton gramineus* L., хвощ *Equisetum fluviatile* L. и осока *Carex acuta* L.; общая площадь зарослей составляет около 30% площади литорали озера (из них рдесты 10%, хвощи 5%, осоки 5%) (Зарубина и др., 2007). Для исследования вертикального распределения макробеспозвоночных в зарослях рдестов при высоте растений более 1,5 м пробы отбирали с поверхностного и придонного горизонтов. Растения промывали и выбирали из них макробеспозвоночных. Всего было проанализировано 19 количественных проб. Автор признателен к.б.н. М.И. Ковешникову за помощь при сборе проб, Е.Н. Крыловой за определение олигохет, нематод и пиявок.

**Результаты и обсуждение.** По характеру трофических связей между эдификатором и консортами принято выделять: биотрофию – потребление организмами живых органов и тканей детерминанта или членов консорции; сапротрофию – потребление мертвых тканей (детрита) и эккрисотрофию – потребление прижизненных выделений (Протасов, 2006; Каргопольцева, Васильева, 2011; Кособокова, 2012). В отличие от наземных экосистем, где чрезвычайно ярко выражена приспособленность беспозвоночных к высшим растениям как к кормовым объектам, в водной среде фитофагия, носящая характер стенофагии, обычно незначительна (Зимбалевская, 1981). В 2004 г. в зарослях макрофитов Телецкого озера отмечено 172 вида макробеспозвоночных, большую часть которых составили насекомые (59%, из них хируномиды – 36%) (Зарубина и др., 2007). По характеру потребляемой пищи среди макробеспозвоночных наибольшее число видов (47) относилось к альго-детритофагам. Также отмечено 37 видов зоофагов, 19 – эврифагов и 8 – пело-детритофагов. Наименее представлены были биотрофы, питающиеся тканями макрофитов – детерминантов консорции (8 таксонов, преимущественно жесткокрылые).

Распределение беспозвоночных в консорциях рдестов имело ярусный характер. Биомасса зооперифитона у дна в 2,5–3, а численность – в 2,5–6 раз превышали аналогичные показатели поверхностного горизонта того же участка озера. Среднее число видов в верхнем горизонте зарослей рдеста (10,3±2,6)

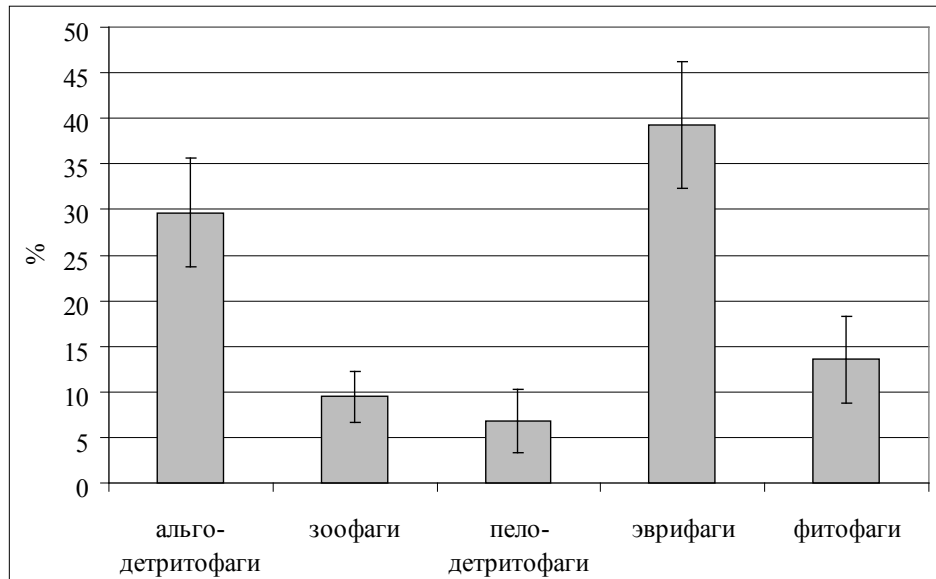


Рис. 1. Средние значения ( $n=19$ ) относительной биомассы (%) макробеспозвоночных различного типа питания в консорциях макрофитов Телецкого озера в августе 2004 г.

статистически значимо ( $P<0,05$ ,  $n=7$ ) превышало число видов нижнего горизонта ( $23,0\pm 3,6$ ). Основную часть биомассы макробеспозвоночных нижнего горизонта составляли хирономиды и олигохеты, на поверхности доминировали амфиподы и хирономиды. Трофическая структура сообществ макробеспозвоночных разных горизонтов отличалась незначительно: в верхнем ярусе по биомассе преобладали эврифаги ( $55\pm 18\%$  биомассы) и альго-детритофаги ( $38\pm 13\%$ ), доля зоофагов низка ( $0-1\%$  биомассы); в нижнем ярусе преобладали альго-детритофаги ( $52\pm 15\%$ ), немного ниже доля эврифагов ( $25\pm 12\%$ ), отмечены также зоофаги ( $11\pm 5\%$ ) и пело-детритофаги ( $9\pm 5\%$ ). В среднем для всех исследованных заросших участков озера ( $n=19$ ) биомасса макробеспозвоночных, способных потреблять ткани макрофитов, составляла  $13,6\pm 4,8\%$  общей биомассы; преобладали в ценозах эврифаги и альго-детритофаги (рис. 1).

Большинство видов беспозвоночных, обитающих в зарослях макрофитов Телецкого озера, использовали их не в качестве источника пищи, а как субстрат, аккумулирующий на себе водоросли и детрит. Известно, что водоросли-обрастатели поверхности макрофитов конкурируют с макрофитами за свет и биогены (James et al., 2000), поэтому биомасса эпифитона и макрофитов находятся в обратной зависимости (Duffy et al., 2003). Макробеспозвоночные-альгофаги очищают поверхность растения от налета и, соответственно, повышают функциональную активность макрофитов; следовательно, взаимоотношения макрофитов и макробеспозвоночных в литорали Телецкого озера носят взаимовыгодный характер. При доминировании в сообществах макробеспозвоночных заросших участков водоемов фитофагов, потребляющих ткани макрофитов, возможно снижение размеров растений и биомассы из-за их выедания, что было, например, отмечено для водоема-охладителя Беловской ГРЭС (Яныгина, Кириллов, Зарубина, 2010). Соответственно, при определении продукции макрофитов нужно учитывать структуру сообществ макробеспозвоночных зарослей и рацион животных.

Таким образом, в результате проведенных в августе 2004 г. исследований в литорали Телецкого озера обнаружено 172 вида макробеспозвоночных. Распределение беспозвоночных в консорциях рдестов имело ярусный характер с максимальными показателями видового богатства, численности и биомассы в придонном горизонте. Большинство беспозвоночных, обитающих в зарослях макрофитов Телецкого озера, используют их не в качестве источника пищи, а как субстрат, аккумулирующий на себе водоросли и детрит.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Зарубина Е.Ю., Митрофанова Е.Ю., Яныгина Л.В. и др.* Состав, структура и особенности функционирования литоральных биоценозов Телецкого озера // Биологические аспекты рационального использования и охраны водоемов Сибири. – Томск: Литопринт, 2007. – С. 145–155.

*Каргапольцева И.А., Васильева С.С.* Макрозоофитос в составе консорций рясковых на примере устьевоего участка реки Березовка (г. Воткинск, Удмуртская республика) // Вестн. Удмуртск. ун-та, 2011. – Вып. 1. – С. 56–66.



**Кособокова С.Р.** Консортивный анализ некоторых свободноплавающих на поверхности воды гидрофитов водоемов дельты Волги // Вестн. МГОУ. Серия «Естественные науки», 2012. – № 1. – С. 44–48.

**Протасов А.А.** О топических отношениях и консортивных связях в сообществах // Сибирский экологический журнал, 2006. – № 1. – С. 97–103.

**Яныгина Л.В., Кириллов В.В., Зарубина Е.Ю.** Виды-вселенцы в биоценозе водоема-охладителя Беловской ГРЭС (юг Западной Сибири) // Российский журнал биологических инвазий, 2009. – № 2. – С. 60–67.

**Duffy J.E., Richardson J.P., Canuel E.A.** Grazer diversity effect on ecosystem functioning in seagrass beds // Ecology Letters, 2003. – Vol. 6. – P. 637–645.

**James M.R., Hawes I., Weatherhead M.** Removal of settled sediments and periphyton from macrophytes by grazing invertebrates in the littoral zone of a large oligotrophic lake // Freshwater Biology, 2000. – Vol. 44. – P. 311–326.

**Raspopov I.M., Adams L., Husák Š.** Influence of aquatic macrophytes on the littoral zone habitats of the Lake Ladoga, NW Russia // Preslia, 2002. – Vol. 74. – P. 315–321.

**Sand-Jensen K.** Influence of submerged macrophytes on sediment composition and near-bed flow in lowland streams // Freshwater Biology, 1998. – Vol. 39. – P. 663–679.

**Titus J.E., Pogany A.** Decomposition of litter from submersed macrophytes: the indirect effect of high [CO<sub>2</sub>] // Freshwater Biology, 2002. – Vol. 47. – P. 1367–1375.

#### SUMMARY

The data on taxonomic composition, structure and distribution of macroinvertebrates in consortium of Lake Teletskoye aquatic plants are presented. The macroinvertebrates distribution in overgrow of aquatic plants was revealed. The analysis showed a predominance of saprobio-trophic links.

УДК 582.794.1 (517.3)

Magsar Urgamal

М. Ургамал

## DISTRIBUTION OF APIACEAE SPECIES IN MONGOLIA

### РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ЗОНТИЧНЫЕ (APIACEAE) В МОНГОЛИИ

В сообщении приведены новые данные о видовом составе и распространении видов семейства Апиасеае в Монголии. На данный момент семейство представлено в Монголии 76 видами из 39 родов.

**Introduction.** The Celery family (Apiaceae Lindl.) is one of the biggest families in the Mongolian flora for which Gubanov (1996) reported 34 genera and 66 species. Subsequent studies enabled to update this information and currently the numbers grew up to 39 genera and 76 species. Below, a list of all Mongolian Apiaceae species is presented; distribution (fig. 1) is given according to 16 phyto-geographical regions proposed by V.I. Grubov (1982).

**Materials and methods.** Collections of Apiaceae from the Herbarium of the Institute of Botany, MAS (UBA), Herbarium of the National University of Mongolia (UBU), Herbarium of the Institute of Botany, CAS

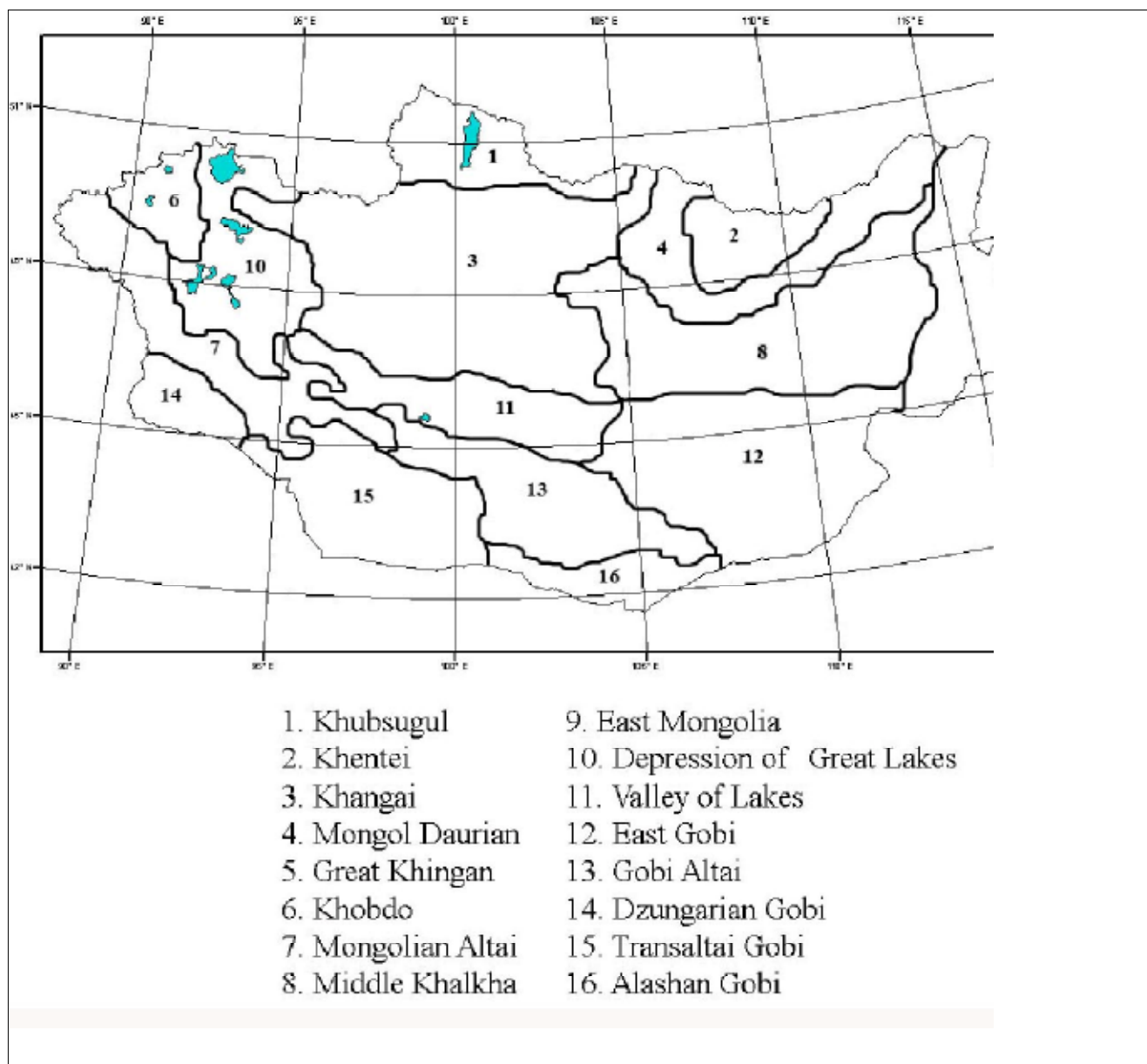


Table 1

Distribution of Apiaceae species in Mongolian flora

<i>Species</i>	<i>Phyto-geographical regions of Mongolia (fig. 1)</i>
1	2
1. <i>Eryngium planum</i> L.	4
2. <i>Sphallerocarpus gracilis</i> (Bess. ex Trev.) Koso-Pol.	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
3. <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
+ 4. <i>Coriandrum sativum</i> L.	3+, 4+
5. <i>Pleurospermum uralense</i> Hoffm.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
6. <i>Aulacospermum anomalum</i> Ledeb.	7
7. <i>Prangos ledebourii</i> Herrnst. & Heyn	7, 14
8. <i>Bunium setaceum</i> (Schrenk ex Fisch. & Mey.) H. Wolff	6, 7
9. <i>Bupleurum aureum</i> Fisch. ex Hoffm.	7
10. <i>B. multinerve</i> DC.	2, 3, 4, 5, 6, 7+, 9+
11. <i>B. mongolicum</i> V.M. Vinogr.	7, 13, 14
12. <i>B. sibiricum</i> Vest ex Roem. & Schult.	2, 3, 4, 5, 8+, 9+
13. <i>B. bicaule</i> Helm	1-13
+ 14. <i>B. pusillum</i> Kryl.	1+, 2+, 3+, 6+, 7+, 13+
15. <i>B. krylovianum</i> Schischk.	3+, 7
16. <i>B. scorzonerifolium</i> Willd.	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9
+ 17. <i>Apium graveolens</i> L.	1+, 2+, 3+, 4+, 7+
+ 18. <i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nyman ex A.W. Hill	1+, 3+, 4+
19. <i>Cicuta virosa</i> L.	1+, 2-15
20. <i>Carum carvi</i> L.	1+, 2, 3, 4, 5, 7-10, 13, 14, 16+
21. <i>C. buriaticum</i> Turcz.	1+, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
22. <i>Pimpinella thellungiana</i> H. Wolff	4, 5, 9
23. <i>Aegopodium alpestre</i> Ledeb.	1, 2, 3, 4, 5, 13
24. <i>Sium suave</i> Walt.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9+, 10, 14+
25. <i>Sajanella monstrosa</i> (Willd.) Soják	2
26. <i>Seseli glabratum</i> Willd. ex Spreng.	7
27. <i>S. eriocarpum</i> (Schrenk) B. Fedtsch.	7, 13, 14
28. <i>S. abolinii</i> (Korovin) Schischk.	7, 10, 11+, 13
29. <i>S. buchtormense</i> (Fisch.) W.D.J. Koch	7, 14
30. <i>S. condensatum</i> (L.) Reichenb. f.	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 14+
31. <i>S. grubovii</i> V.M. Vinogr. & Sancz.	7, 13, 14, 15
32. <i>S. mucronatum</i> (Schrenk) Pimenov & Sdobnina	14
33. <i>S. seseloides</i> (Fisch. & Mey. ex Turcz.) Hiroe	1+, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9+
34. <i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	10
+ 35. <i>Oe. javanica</i> (Blume) DC.	10+
36. <i>Hansenia mongholica</i> Turcz.	1, 2
37. <i>Schulzia crinita</i> (Pall.) Spreng.	1, 2, 3, 6, 7
+ 38. <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	1+, 2+, 3+, 4+, 13+
+ 39. <i>Anethum graveolens</i> L.	3+, 4+, 13+
40. <i>Lithosciadium multicaule</i> Turcz.	1, 3, 4, 6, 7, 13
41. <i>L. kamelinii</i> (V.M. Vinogr.) Pimenov ex Gubanov	7
42. <i>Cnidium dauricum</i> (Jacq.) Turcz. ex Fisch. & Mey.	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
# 43. <i>C. salinum</i> Turcz.	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 13
44. <i>C. monnieri</i> (L.) Spreng.	4, 9
45. <i>Stenocoelium athamantoides</i> (M. Bieb.) Ledeb.	6, 7
46. <i>Paraligusticum discolor</i> (Ledeb.) V.N. Tichom.	7
47. <i>Cenolophium denudatum</i> (Fisch. & Hornem.) Tutin	3, 7, 10, 14
48. <i>Pachypleurum alpinum</i> Ledeb.	1, 2, 3, 6, 7, 14+
49. <i>Conioselinum longifolium</i> Turcz.	1, 2+, 4+, 7+, 9, 10
50. <i>C. tataricum</i> Hoffm.	1, 2, 3, 4
51. <i>Angelica czernaevia</i> (Fisch. & Mey.) Kitag.	5, 9
52. <i>A. sylvestris</i> L.	6, 7+
53. <i>A. dahurica</i> (Fisch. ex Hoffm.) Benth. & Hook. f. ex Franch. & Sav.	2, 3, 4, 5, 9
54. <i>A. decurrens</i> (Ledeb.) B. Fedtsh.	1, 2, 3, 4+, 6, 7, 14

Continuation of the table 1

1	2
+ 55. <i>A. saxatilis</i> Turcz. ex Ledeb.	2+
56. <i>A. tenuifolia</i> (Pall. ex Spreng.) Pimenov	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 13+
57. <i>Ferula potaninii</i> Korovin ex Pavl.	14
58. <i>F. bungeana</i> Kitag.	5+, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
59. <i>F. dissecta</i> (Ledeb.) Ledeb.	3, 6+, 7, 10+, 14+
60. <i>F. mongolica</i> (V.M. Vinogr. & Kamelin) V.M. Vinogr. & Kamelin	3, 7, 10, 14, 15
61. <i>F. feruloides</i> (Steud.) Korovin	7
+ 62. <i>F. caspica</i> M. Bieb.	7+, 14+
63. <i>F. dubjanskyi</i> Korovin ex Pavl.	7, 14
64. <i>Ferulopsis hystrix</i> (Bunge ex Ledeb.) Pimenov	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9+, 10, 11, 13, 15
65. <i>Phlojodicarpus sibiricus</i> (Steph. ex Spreng.) Koso-Pol.	1, 2, 3, 4, 7+, 8, 9, 13+
66. <i>Ph. villosus</i> (Turcz. ex Fisch. & Mey.) Turcz. ex Ledeb.	1, 2, 3, 6+
# 67. <i>Peucedanum terebinthaceum</i> (Fisch. ex Trev.) Ledeb.	2, 4, 5, 9
# 68. <i>P. baicalense</i> (Redow. ex Willd.) W.D.J. Koch	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7+, 8, 10
69. <i>P. falcaria</i> Turcz.	1+, 3, 4+, 6-8, 10, 11, 13-15, 16+
70. <i>P. vaginatum</i> Ledeb.	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8+, 11+, 13+
71. <i>P. puberulum</i> (Turcz.) Schischk.	2, 3, 6, 8, 13
+ 72. <i>Pastinaca sativa</i> L.	1+, 2+, 3+, 4+
73. <i>Heracleum dissectum</i> Ledeb.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11+, 13
74. <i>H. sibiricum</i> L.	1+, 2+, 3, 9, 13
75. <i>Saposhnikovia divaricata</i> (Turcz.) Schischk.	2, 3, 4, 5, 6, 8+, 9
+ 76. <i>Daucus carota</i> L.	1+, 2+, 3+, 4+, 5+, 6+, 7+, 10+, 13+

+ – newly added species and new distribution region since Gubanov's (1996) conspectus; # – new combination since Gubanov's (1996) conspectus.

(PE), Herbarium Institute of Botany, RAS (LE), and Tracy's Herbarium of Texas University, USA, as well as own data, were used for the present study. A total of over 2800 specimens collected by a number of scientists between 1867–2011, have been studied.

**Results.** Taking into account recent taxonomical treatments, names of some taxa are changed compared to Gubanov (1996), e. g., the genera *Kadenia* and *Kitagawia* are not accepted, and three more species are treated under other generic names. Besides, 11 species from 7 genera were added to the flora of Mongolia while occurrence of *Ferula gracilis* in was not confirmed. With all these changes, at the present time Apiaceae is presented in Mongolia by 2 subfamilies, 8 tribes, 11 subtribes, 39 genera and 76 species. Species distribution is summarized in table 1.

## REFERENCES

- Grubov V.I.** Key to the vascular plants of Mongolia (with an atlas). – Leningrad: Nauka, 1982. – 443 p.  
**Gubanov I.A.** Conspectus of flora of Outer Mongolia (vascular plants). – Moscow, 1996. – 136 p.

## SUMMARY

The data on distribution of all 39 genera and 76 species of Celery family (Apiaceae Lindl.) currently known in Mongolia are presented.

СОДЕРЖАНИЕ

Л.М. Абрамова, А.К. Зиганишина К БИОЛОГИИ РЕДКОГО ВИДА ЮЖНОГО УРАЛА <i>IRIS PUMILA</i> L. В ПРИРОДЕ И ИНТРОДУКЦИИ .....	5
Е.Б. Андреева, А.Т. Дутбаева О СИНАНТРОПНОЙ ФЛОРЕ ДОЛИНЫ ЛАЛЕТИНОЙ (ТЭР) В ЗАПОВЕДНИКЕ «СТОЛБЫ» .....	8
Е.А. Андриянова О ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ИВ ( <i>SALIX</i> ) МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	11
Бадамцэцэг Базаррагчаа СЕМЕЙСТВО LAMIACEAE MARTINOV. ФЛОРЫ МОНГОЛИИ .....	13
Н.К. Бадмаева РАСШИРЕНИЕ АРЕАЛА <i>LEYMUS LITTORALIS</i> (GRISEB.) PESCHKOVA, ВЫЯВЛЯЕМОЕ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ВНУТРЕННИХ ТРАНСКРИБИРУЕМЫХ СПЕЙСЕРОВ ITS1-5.8S-ITS2 РИБОСОМНЫХ ГЕНОВ .....	17
Б.Б. Базарова ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ОЗЕР СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ МОНГОЛИИ .....	19
К.С. Байков, С.В. Соловьев ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ СХЕМ РАСТЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ МОЛОЧАЕВ ИЗ СЕКЦИИ <i>ESULA</i> УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА) .....	22
В.Н. Белоус НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА УРОЧИЩА «КАЛАНТАЙ» (СТАВРОПОЛЬСКАЯ ВОЗВЫШЕННОСТЬ) .....	26
Е.А. Бондаревич, Н.Н. Коцюржинская ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАСТЕНИЙ <i>MELICA TURCZANINOWIANA</i> OHWI (POACEAE) .....	29
С.Э. Будаева ЛИШАЙНИКИ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ И КАМЕНИСТЫХ ВЫХОДОВ, СКАЛ ГОРНО-ЛЕСНОГО ПОЯСА БУРЯТИИ .....	33
Е.В. Бухарова ОРГАНИЗАЦИЯ БОТАНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В БАРГУЗИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ ....	36
О.Г. Воронова ФЛОРА И ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ МХОВ КОМПЛЕКСНОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ЛЕСОПАРК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА» (г. ТЮМЕНЬ) .....	39
Н.Г. Гемеджиева АНАЛИЗ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ АЛКАЛОИДОНОСНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ЮЖНОГО АЛТАЯ .....	44
Я.М. Голованов К ВОПРОСУ ОХРАНЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ГГ. САЛАВАТА И ИШИМБАЯ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН) .....	49
К.А. Гребенников, О.И. Коротков ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЕДЕНИЯ УЧЕТА И МОНИТОРИНГА РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ .....	53
И.А. Гроховатский, Т.О. Отенов, Ф.Т. Отенова ОБЛЕПИХА КРУШИНОВИДНАЯ ( <i>HIPPOPHAE RHAMNOIDES</i> L.) АЛТАЙСКОЙ ВАРИАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЮГА ПРИАРАЛЬЯ .....	56
А.Ю. Гуков, к.А. Бахтияр ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ТУНДРЫ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ЯКУТИИ .....	59
Я. Гэрэлчулуун О СЕЗОННОМ РИТМЕ РАЗВИТИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ ИЗ РОДА <i>SPIRAEA</i> L. В УСЛОВИЯХ МОНГОЛИИ .....	62
Ш. Дариймаа ОСОБЕННОСТИ ПОДСЕКЦИИ ARGYROTRICHAЕ (KRASCH.) DARJIMA РОДА <i>ARTEMISIA</i> L. ВО ФЛОРЕ МОНГОЛИИ .....	67
Л.А. Димеева, Б.М. Султанова, Н.П. Огарь, А.Ф. Исламгулова, В.Н.Пермитина, Р.Е. Садвокасов, А.В. Кердяшкин, С.А. Говорухина ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ХРЕБТОВ ЮЖНОГО АЛТАЯ .....	69
Т. Дускабилов, Т.И. Дускабилова СОХРАНЕНИЕ И МОБИЛИЗАЦИЯ ГЕНОФОНДА КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР НА ЮГЕ СРЕДНЕЙ СИБИРИ .....	75
В.Н. Егорова НАРУШЕННЫЕ ВНУТРИЛАНДШАФТНЫЕ МЕСТООБИТАНИЯ И ИНТРОДУЦЕНТЫ ПОЙМЕННОГО ЛАНДШАФТА КАК РЕЗЕРВ АБОРИГЕННЫХ ВИДОВ МЕСТНОЙ ФЛОРЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РЕИНТРОДУКЦИИ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ И СОХРАНЕНИИ ФЛОРЫ И ГЕНОФОНДА ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ .....	78

Т.В. Елисафенко РАЗНООБРАЗИЕ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ У СИБИРСКИХ ВИДОВ РОДА <i>VIOLA</i> L. ....	83
Г.К. Зверева ФОРМА КЛЕТОК И СТРУКТУРА АССИМИЛЯЦИОННОЙ ТКАНИ У ЗЛАКОВ (РОАСЕАЕ) .....	86
Д.В. Золотов ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ И ВЫСОТНО-ПОЯСНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ВЫСОКОГОРИЙ СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА ХРЕБТА ХОЛЗУН .....	89
Н.С. Иванова, Т.А. Михайлова НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИНТРОДУКЦИИ <i>POTENTILLA TOLLII</i> В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ СВФУ .....	92
Н.А. Иманбердиева СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ УРОЧИЩА ТАШ-РАБАТ АТ-БАШИНСКОЙ ДОЛИНЫ ВНУТРЕННЕГО ТЯНЬ-ШАНЯ .....	94
М.Ю. Ишимуратова АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ ПОЛЫНИ ОСЕННЕЙ .....	97
С.Г. Казановский, А.В. Верхозина, Д.А. Кривенко, Е.С. Преловская, А.С. Гаченко, Г.М. Ружников, Р.К. Федоров БАЗА ДАННЫХ «ГЕРБАРИЙ СИБИРСКОГО ИНСТИТУТА ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ СО РАН (ИРК)» .....	100
Л.Н. Касьянова ЭКОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДЮННЫХ ПЕСКОВ И ПЕСЧАНЫХ ПЛЯЖЕЙ ОСТРОВА ОЛЬХОН НА БАЙКАЛЕ .....	103
Е.В. Кобозева ВЗАИМОСВЯЗЬ ФОРМЫ ВЕРХНИХ ЦВЕТКОВЫХ ЧЕШУЙ И ГЕНОМНОЙ КОНСТИТУЦИИ У ВИДОВ РОДА <i>ELYMUS</i> ( <i>TRITICEAE</i> : РОАСЕАЕ) И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТАКСОНОМИИ .....	105
И.И. Кокорева, И.Г. Отрадных, И.А. Съедина ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭНДЕМИЧНОГО ВИДА <i>ANEMONE ALMAATENSIS</i> JUZ. ....	110
А.В. Котовицков СЕЗОННАЯ И МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА КОЛИЧЕСТВА ФИТОПЛАНКТОНА ВЕРХНЕЙ ОБИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ХЛОРОФИЛЛА «А» .....	113
Ю.А. Котухов, А.Н. Данилова, О.А. Ануфриева ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ <i>ASTRAGALUS</i> <i>VERESCZAGINA</i> (KRYL. ET SUMN.) – ЭНДЕМА КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ .....	116
А.С. Краснопецева, Т.П. Калихман РЕДКИЕ ВИДЫ ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «АЛТАЧЕЙСКИЙ» КЛЮЧЕВОГО УЧАСТКА ТРАНСГРАНИЧНОЙ СТЕПНОЙ ТЕРРИТОРИИ «СЕЛЕНГА» .....	120
Н.М. Легачева, Т.А. Терехина, Н.В. Елесова, Т.М. Копытина КОПЫТЕНЬ ЕВРОПЕЙСКИЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА БИЙСКА .....	122
А.И. Лобанов ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ <i>LARIX SIBIRICA</i> LEDEB. В ПАСТБИЩЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ .....	125
Г.В. Матяшенко СУКЦЕССИИ В РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ НА ПОБЕРЕЖЬЕ И ОСТРОВАХ ОЗЕРА БАЙКАЛ .....	130
Г.В. Матяшенко, Е.В. Чупарина, А.Л. Финкельштейн МХИ <i>HYLOCOMIUM SPLENDENS</i> (HEDW.) B.S.G. И <i>PLEUROZIUM SCHREBERI</i> (BRID.) MITT. КАК ИНДИКАТОРЫ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОБЕРЕЖЬЯ ЮЖНОГО БАЙКАЛА .....	135
Е.Ю. Митрофанова РАЗНООБРАЗИЕ СТОМАТОЦИСТ ЗОЛОТИСТЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ В ПЛАНКТОНЕ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА .....	139
А.Ю. Набиева, Е.Н. Кайгородова ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i> РЕДКИХ ВИДОВ РОДА <i>IRIS</i> – <i>I. TIGRIDIA</i> BUNGE, <i>I. HUMILIS</i> GEORGI, <i>I. GLAUDESCENS</i> BUNGE .....	142
Е.Г. Николин ФЛОРА ВОСТОЧНОГО ВЕРХОЯНЬЯ (ЯКУТИЯ) .....	145
М.А. Одегова ОПЫТ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ВИДОВ <i>GESNERIACEAE</i> DUM. В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ .....	148
О.Ю. Писаренко ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА БРИОФЛОРЫ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	151
Е.С. Преловская АНАЛИЗ СООТНОШЕНИЯ СПОРОВОГО И ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ БРИОФИТОВ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗЕРА БАЙКАЛ (ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ) .....	153
Е.В. Рахимова, Г.А. Нам, Б.Д. Ермекова, Б.Ж. Есенгулова ГРИБЫ НА РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЯХ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ .....	156
А.Д. Самбуу, А.Б. Данылдай, А.Н. Куулар, Н.Г. Хомушку БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ ТУВЫ .....	159

<i>А.М. Самдан</i> ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА ГОРНОГО МАССИВА БАЙ-ТАЙГА (АЛАШСКОЕ ПЛАТО, РЕСПУБЛИКА ТЫВА) .....	162
<i>Н. Саруул, А.В. Чичёв</i> РОД <i>LEYMUS</i> НОСНСТ. ВО ФЛОРЕ МОНГОЛИИ .....	167
<i>Л.А. Серова, А.А. Беляченко, Ю.А. Беляченко</i> НЕКОТОРЫЕ РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «САРАТОВСКИЙ» И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ .....	169
<i>А.П. Сизых, А.П. Гриценюк, М.Г. Азовский</i> ЛЕСА ПЕРЕХОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ ОТ ПОЛИДОМИНАНТНОЙ ТЕМНОХВОЙНО-СВЕТЛОХВОЙНОЙ ТАЙГИ К ТЕМНОХВОЙНОЙ (ВОСТОЧНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ ОЗ. БАЙКАЛ) .....	171
<i>М.Ю. Соломонова, М.М. Силантьева, Н.Ю. Сперанская</i> ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФИТОЛИТНОГО АНАЛИЗА АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА «НИЖНЯЯ КАЯНЧА» (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ, АЛТАЙСКИЙ РАЙОН) .....	174
<i>А.В. Степанова, К.Е. Чеботарева, Ш. Цоож</i> СТРУКТУРА СЛОЕВ ПРИРОСТА ВТОРИЧНОЙ КСИЛЕМЫ У ТРАВЯНИСТЫХ И ПОЛУДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ МОНГОЛИИ .....	177
<i>О.С. Сутченкова, Е.Ю. Митрофанова</i> АНАЛИЗ СОСТАВА ВЕДУЩИХ РОДОВ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОЗ. ТЕЛЕЦКОЕ .....	180
<i>Т.А. Терехина, Н.В. Елесева, Т.М. Копытина, М.С. Иванова</i> О СОСТОЯНИИ ОХРАНЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ В ЗАКАЗНИКЕ «ЗАЛЕСОВСКИЙ» (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ) .....	183
<i>Л.И. Тихомирова</i> АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЕВИЩА <i>IRIS HYBRIDA</i> НОРТ. В КУЛЬТУРЕ <i>IN VITRO</i> .....	186
<i>Н.А. Трусов</i> МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПЛОДОВ <i>VIOLA MIRABILIS</i> В ГЭС РАН .....	190
<i>Н.Н. Тупицына, Н.В. Хозяинова</i> НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ <i>HIERACIUM</i> L. И <i>PILOSELLA</i> VAILL. (ASTERACEAE) В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	192
<i>Е.В. Угольников, А.С. Кашин</i> ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ ВИДОВ РОДА <i>SALIX</i> L. В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	194
<i>А.Б. Уразбахтина, М.Ю. Шарипова</i> ИЗУЧЕНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ ЗАПОВЕДНИКОВ И ДРУГИХ ООПТ БАШКОРТОСТАНА .....	200
<i>С.В. Фёдорова</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИЦЕНТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ <i>RANUNCULUS REPENS</i> L. (RANUNCULACEAE) В МОДЕЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ .....	201
<i>И.А. Хрусталева</i> РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ КУРГАННОГО КОМПЛЕКСА БУГРЫ .....	207
<i>А.Н. Хрынова, Т.Р. Хрынова</i> ПЕРВОЦВЕТЫ ( <i>PRIMULA</i> L.) ЮЖНОЙ СИБИРИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НИЖЕГОРОДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО .....	210
<i>О.А. Чернышева</i> УРОВЕНЬ ОХРАНЫ РЕЛИКТОВЫХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В ВЕРХНЕМ ПРИАНГАРЬЕ .....	216
<i>И.М. Щербакова</i> АДАПТАЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА КОЛЬСКОМ СЕВЕРЕ .....	220
<i>Л.В. Яныгина</i> ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ МАКРОБЕСПОЗВОНОЧНЫХ В КОНСОРЦИЯХ МАКРОФИТОВ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА .....	223
<i>М. Ургамал</i> РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ЗОНТИЧНЫЕ (APIACEAE) В МОНГОЛИИ .....	226
СОДЕРЖАНИЕ .....	229

CONTENS

<i>L.M. Abramova, A.K. Ziganshina</i> TO THE BIOLOGY OF THE RARE SPECIES OF THE SOUTH URALS <i>IRIS PUMILA</i> L. IN NATURE AND INTRODUCTION .....	5
<i>E.B. Andejeva, A.T. Dutbaeva</i> ABOUT THE SYNANTHROPIC FLORA OF THE LALETINA VALLEY (THE TOURIST AND ECSCURSION AREA) IN THE RESERVE «STOLBY» .....	8
<i>E.A. Andrijanova</i> THE SEEDS GERMINABILITY OF SOME <i>SALIX</i> SPECIES IN MAGADAN REGION .....	11
<i>Badamtsetseg Bazarragchaа</i> FAMILY LAMIACEAE IN THE FLORA OF MONGOLIA .....	13
<i>N.K. Badmaeva</i> EXPANSION OF THE AREA OF <i>LEYMUS LITTORALIS</i> (GRISEB.) PESCHKOVA REVEALED BY SEQUENCING OF NUCLEAR RIBOSOMAL DNA INTERNAL RANSCRIBED SPACER REGION ITS1-5.8S-ITS2 .....	17
<i>B.B. Bazarova</i> FLORA AND VEGETATION OF THE LAKES IN THE NORTH-EASTERN MONGOLIA .....	19
<i>K.S. Baikov, S.V. Solovyev</i> EXPERT ESTIMATION OF PHYLOGENETIC SCHEME OF PLANTS (ON THE EXAMPLE OF SPURGES FROM SECTION <i>ESULA</i> DISTRIBUTED IN URAL REGION) ....	22
<i>V.N. Belous</i> SOME ASPECTS OF NATURAL ECOSYSTEMS VEGETATIVE COMPONENT BIODIVERSITY OF LOCALITY «KALANTAJ» (THE STAVROPOL HEIGHT) .....	26
<i>E.A. Bondarevich, N.N. Kotsyurzhinskaya</i> <i>MELICA TURCZANINOWIANA</i> OHWI (POACEAE) LINEAR PARAMETERS VARIATION .....	29
<i>S.E. Budaeva</i> THE LICHENS OF CONIFEROUS WOODS, STONY OUTPUTS AND ROCKS OF MONTAIN-WOOD BELT OF BURYATYA .....	33
<i>E.V. Buharova</i> THE ORGANIZATION OF BOTANICAL MONITORING IN BARGUZINSKY RESERVE .....	36
<i>O.G. Voronova</i> FLORA AND ECOENOTIC ARRANGEMENT OF MOSSES OF THE REGIONAL IMPORTANCE COMPLEX MONUMENT OF NATURE «J.A. GAGARIN'S FOREST PARK» (TYUMEN) .....	39
<i>N.G. Gemejyeva</i> RAW MATERIAL ANALYSIS OF ALKALOID CONTAINING MEDICAL PLANTS IN SOUTHERN ALTAI MOUNTAINS .....	44
<i>Ya.M. Golovanov</i> TO THE QUESTION OF PROTECTION OF THE VEGETATIVE COVER OF SALAVAT AND ISHIMBAY TOWNS (BASHKORTOSTAN REPUBLIC) .....	49
<i>K.A. Grebennikov, O.I. Korotkov</i> EXPERIENCE AND PERSPECTIVES OF RECORD KEEPING AND MONITORING OF RARE AND PROTECTED PLANTS OF VOLGOGRAD REGION .....	53
<i>I.A. Grokovatskiy, T.O. Otenov, F.T. Otenova</i> SEA BUCKTHORN ( <i>HIPPOPHAE RHAMNOIDES</i> ) OF ALTAI VARIATION IN CONDITIONS OF SOUTHERK AZAL SEA REGION .....	56
<i>A.Yu. Gukov, k.A. Bakhtyar</i> POSSIBILITIES OF RECULTIVATON OF SOIL-VEGETABLE COVER OF TUNDRA IN ARCTIC ZONE OF YAKUTIA .....	59
<i>Ya. Gerelchuluun</i> ON SEASONAL RHYTHM OF GROWTH OF ORNAMENTAL SHRUBS FROM THE GENUS <i>SPIRAEA</i> L. IN MONGOLIA .....	62
<i>Sh. Dariimaa</i> FEATURES SUBSECTION ARGYROTRICHAE (KRASCH.) DARJIMA GENUS <i>ARTEMISIA</i> L. IN THE FLORA OF MONGOLIA .....	67
<i>L.A. Dimeyeva, B.M. Sultaniva, N.P. Ogar, A.F. Islamgulova, V.N. Permitina, R.E. Sadvokasov, A.V. Kerdyashkin, S.A. Govorukhina</i> SPATIAL VEGETATION STRUCTURE OF THE SOUTH ALTAI MOUNTAIN RIDGES .....	69
<i>T. Duskabilov, T.I. Duskabilova</i> CONSERVATION AND MOBILIZATION OF THE GENE POOL OF HORTICULTURAL CROPS IN THE SOUTH OF CENTRAL SIBERIA .....	75
<i>V.N. Egorova</i> DISTURBED INTRALANDSCAPE HABITATS AND FLOODPLAIN LANDSCAPE INTRODUCENTS AS A RESERVE OF NATIVE SPECIES LOCAL FLORA FOR THE PURPOSE OF REINTRODUCTION IN RESTORING AND CONSERVATION OF FLORA AND THE GENE POOL OF NATURAL ECOSYSTEMS .....	78
<i>T.V. Elisafenko</i> THE DIVERSITY OF LIFE FORMS IN SIBERIAN SPECIES OF <i>VIOLA</i> L. ....	83
<i>G.K. Zvereva</i> THE CELLS FORM AND STRUCTURE OF ASSIMILATIVE TISSUE AT GRASSES (POACEAE) .....	86



<i>D.V. Zolotov</i> DIFFERENTIAL SPECIES AND ALTITUDINAL ZONAL DIFFERENTIATION OF HIGHLANDS OF THE NORTHERN MACROSLOPE OF HOLZUN RIDGE .....	89
<i>N.S. Ivanova, T.A. Mikhailova</i> SOME QUESTIONS OF THE INTRODUCTION OF <i>POTENTILLA TOLLII</i> IN BOTANICAL GARDEN NEFU .....	92
<i>N.A. Imanberdieva</i> PRESENT EVALUATION OF VEGETATION BOUNDARY TASH-RABAT AT-BASHY VALLEY INTERNAL TIEN SHAN .....	94
<i>M.Yu. Ishmuratova</i> ANATOMICAL INVESTIGATION OF AERIAL PARTS OF <i>ARTEMISIA SEROTINA</i> .....	97
<i>S.G. Kazanovsky, A.V. Verkhozina, D.A. Krivenko, E.S. Prelovskaya, A.S. Gachenko, G.M. Rugnikov, R.K. Fedorov</i> DATA BASE «HERBARIUM OF SIBERIAN INSTITUTE OF PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF SB RAS» .....	100
<i>L.N. Kasyinova</i> VEGETATION ECOLOGY OF DUNE SANDS AND SANDY BEACHES OF THE ISLAND OLKHON ON BAIKAL .....	103
<i>E.V. Kobozeva</i> CORRELATION BETWEEN MORPHOLOGY OF PALEAS AND GENOME CONSTITUTION IN <i>ELYMUS</i> SPECIES ( <i>TRITICEAE</i> : <i>POACEAE</i> ) AND THEIR APPLICATION FOR TAXONOMY .....	105
<i>I.I. Kokoreva, I.G. Otradnych, I.A. Syedina</i> ONTOGENETIC PECULIARITIES ENDEMIC SPECIES <i>ANEMONE ALMAATENSIS</i> JUZ. ....	110
<i>A.V. Kotovshchikov</i> SEASONAL AND INTERANNUAL DYNAMICS OF PHYTOPLANKTON ABUNDANCE IN UPPER OB RIVER BY CHLOROPHYLL «A» CONTENT .....	113
<i>Yu.A. Kotuchov, A.N. Danilova, O.A. Anufrieva</i> THE FEATURE OF CENOPOPULATIONS <i>ASTRAGALUS VERESCZAGINA</i> (KRYL. ET SUMN.) – ENDEMIC OF KAZAKHSTAN ALTAI ....	116
<i>A.S. Krasnopevtseva, T.P. Kalikhman</i> THE RARE SPECIES OF HIGHEST VASCULAR PLANTS IN NATURE REFUGE «ALTACHEYSKY» – THE KEY SITE OF THE STEPPE TRANSBOUNDARY AREA «SELENGA» .....	120
<i>N.M. Legatcheva, T.A. Terekhina, N.V. Elesova, T.M. Kopytina</i> <i>ASARUM EUROPAEUM</i> IN VICINITIES OF BIYSK .....	122
<i>A.I. Lobanov</i> EXPERIENCE OF GROWING <i>LARIX SIBIRICA</i> LEDEB. IN PASTURE PROTECTING FOREST BELTS .....	125
<i>G.V. Matyashenko</i> PRIMARY AND SECONDARY SUCCESSION ON THE COAST AND ISLANDS OF LAKE BAIKAL .....	130
<i>G.V. Matyashenko, E.V. Chuparina, A.L. Finkelshtein</i> MOSSES <i>HYLOCOMIUM SPLENDENS</i> (HEDW.) B.S.G. AND <i>PLEUROZIUM SCHREBERI</i> (BRID.) MITT. AS INDICATORS OF AIR POLLUTION OF THE SOUTH BAIKAL COAST .....	135
<i>E.Yu. Mitrofanova</i> DIVERSITY OF CHRYSOPHYCEAN STOMATOCYSTS IN THE LAKE TELETSKOYE PLANKTON .....	139
<i>A.Y. Nabieva, E.N. Kaigorodova</i> TISSUE CULTURE INTRODUCTION OF RARE SPECIES OF GENUS <i>IRIS</i> L. – <i>I. TIGRIDIA</i> BUNGE, <i>I. HUMILIS</i> GEORGI, <i>I. GLAUCESCENS</i> BUNGE .....	142
<i>E.G. Nikolin</i> FLORA OF THE EASTERN VERKHOYAN (YAKUTIA) .....	145
<i>M.A. Odegova</i> EXPERIENCE OF VEGETATIVE PROPAGATION OF SPECIES <i>GESNERIACEAE</i> DUM. IN THE CENTRAL YAKUTIA .....	148
<i>O.Yu. Pisarenko</i> GEOGRAPHIC STRUCTURE OF KEMEROVO PROVINCE BRYOFLORE .....	151
<i>E.S. Prelovskaya</i> ANALYSIS OF CORRELATION OF SPORE AND VEGETATIVE REPRODUCTION OF BRYOPHYTES WITHIN THE SOUTH-WESTERN SHORE OF LAKE BAIKAL (IRKUTSK REGION) .....	153
<i>E.V. Rakhimova, G.A. Nam, B.D. Yermekova, B.Z. Yesengulova</i> FUNGI ON RARE AND ENDANGERED PLANTS OF THE KAZAKH ALTAI .....	156
<i>A.D. Sambuu, A.B. Dapylдие, A.N. Kuular, N.G. Homuschku</i> BIOLOGICAL DIVERSITY OF THE STEPPE ECOSYSTEMS OF TYVA .....	159
<i>A.M. Samdan</i> PHYTOCOENOTIC VARIABILITY OF FOREST VEGETATION OF NORTHERN SLOPE OF BAI-TAIGA RANGE (ALASH PLATEAU, TUVA REPUBLIC) .....	162
<i>N. Saruul, A.V. Chichev</i> GENUS <i>LEYMUS</i> HOCHST. IN MONGOLIA .....	167

<i>L.A. Serova, A.A. Belyachenko, Yu.A. Belyachenko</i> SOME RARE AND PROTECTED SPECIES OF PRESERVE «SARATOVSKY» AND SURROUNDING AREA VASCULAR FLORA .....	169
<i>A.P. Sizykh, A.P. Grizenuk, M.G. Azovskiy</i> THE FOREST OF THE TRANSITION TERRITORY FROM THE POLIDOMINATE DARK CONIFEROUS-LIGHT CONIFEROUS TAIGA TO THE DARK CONIFEROUS (EASTERN COAST OF THE LAKE BAIKAL) .....	171
<i>M.Yu. Solomonova, M.M. Silantjeva, N.Yu. Speranskaya</i> THE FIRST RESULTS ON THE PHYTOLITH ANALYSIS OF THE ARCHEOLOGICAL OBJECT «NISHNAJA KAJANCHA» (ALTAI REGION, ALTAI DISTRICT) .....	174
<i>A.V. Stepanova, K.E. Chebotareva, Sh. Tsooj</i> THE STRUCTURE OF SECONDARY XYLEM LAYERS IN HERBS AND SEMI-SHRUBS OF MONGOLIA .....	177
<i>O.S. Sutchenkova, E.Yu. Mitrofanova</i> ANALYSIS OF TAXA COMPOSITION OF DIATOMS LEADING GENERA IN BOTTOM SEDIMENTS OF LAKE TELETSKOE .....	180
<i>T.A. Terekhina, N.V. Elesova, T.M. Kopytina, M.S. Ivanova</i> ON THE CONDITION OF PROTECTED PLANT SPECIES IN «ZALESOVSKY» RESERVE (ALTAI PROVINCE) .....	183
<i>L.I. Tikhomirova</i> ANATOMIC STRUCTURE OF <i>IRIS HYBRIDA</i> HORT. ROOTS IN CULTURE <i>IN VITRO</i> .....	186
<i>N.A. Trusov</i> MORPHOLOGICAL SIGNS OF <i>VIOLA MIRABILIS</i> FRUITS IN MBG RAS .....	190
<i>N.N. Tupitsyna, N.V. Hozainova</i> NEW LOCATIONS OF <i>HIERACIUM</i> L. AND <i>PILOSELLA</i> VAILL. (ASTERACEAE) REAR SPECIES IN TYUMEN REGION .....	192
<i>E.V. Ugolnikova, A.S. Kashin</i> PECULIARITIES OF REPRODUCTIVE BIOLOGY OF <i>SALIX</i> L. SPECIES FROM SARATOV REGION .....	194
<i>A.B. Urazbahtina, M.Y. Sharipova</i> THE STUDY OF ALGAE OF SANCTUARIES AND OTHER SPNT OF BASHKORTOSTAN .....	200
<i>S.V. Fyodorova</i> FEATURES OF FORMATION OF <i>RANUNCULUS REPENS</i> L. (RANUNCULACEAE) POLYCENTRAL SYSTEMS IN A MODEL POPULATION .....	201
<i>I.A. Khrustaleva</i> VEGETATION COVER OF ARCHAEOLOGICAL SITE BUGRY .....	207
<i>A.N. Chrynova, T.R. Chrynova</i> PRIMROSES ( <i>PRIMULA</i> L.) FROM SOUTH SIBERIA IN THE BOTANICAL GARDEN OF N.I. LOBACHEVSKY NIZHNI NOVGOROD UNIVERSITY .....	210
<i>O.A. Chernysheva</i> LEVEL OF PROTECTION OF RELICT VASCULAR PLANTS IN UPPER PREANGARIE .....	216
<i>I.M. Scherbakova</i> ADAPTATION OF WOODY PLANTS ON THE KOLA PENINSULA .....	220
<i>L.V. Yanygina</i> THE MACROINVERTEBRATES TROPHIC RELATIONSHIPS IN CONSORTIUM OF LAKE TELETSKOYE AQUATIC PLANTS .....	223
<i>Magsar Urgamal</i> DISTRIBUTION OF APIACEAE SPECIES IN MONGOLIA .....	226
CONTENS .....	232

## Сведения об авторах

Абрамова Лариса Михайловна, д. б. н., проф., Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН», г. Уфа, [abramova.lm@mail.ru](mailto:abramova.lm@mail.ru)

Азовский Михаил Гарафутдинович, к. б. н., с. н. с., Институт геохимии СО РАН, г. Иркутск, [azovsky@igc.irk.ru](mailto:azovsky@igc.irk.ru)

Андреева Елена Борисовна, к. б. н., с. н. с., Государственный природный заповедник «Столбы», г. Красноярск, [elan56@rambler.ru](mailto:elan56@rambler.ru)

Андриянова Елена Александровна, к. б. н., н. с., ИБПС ДВО РАН, г. Магадан, [andria@ibpn.ru](mailto:andria@ibpn.ru)

Ануфриева Ольга Александровна, с. н. с., Республиканское государственное предприятие «Алтайский ботанический сад» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Риддер, [altai\\_bs@mail.ru](mailto:altai_bs@mail.ru)

Бадамцэцэг Базаррагчаа, н. с., Естественный исторический музей, Монголия, г. Улаанбаатар, [batamtsetseg@yahoo.com](mailto:batamtsetseg@yahoo.com), [ganchimegb@yahoo.com](http://ganchimegb@yahoo.com)

Бадмаева Наталья Карловна, к. б. н., с. н. с., Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ, [badmayevan@mail.ru](mailto:badmayevan@mail.ru)

Базарова Бальжит Батоевна, с. н. с., к. б. н., доцент, Институт природных ресурсов экологии и криологии СО РАН, г. Чита, [BazarovaBB@yandex.ru](mailto:BazarovaBB@yandex.ru)

Байков Константин Станиславович, д. б. н., директор, Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, г. Новосибирск; с. н. с., Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, [kbaikov@mail.ru](mailto:kbaikov@mail.ru)

Белоус Виктор Николаевич, доцент кафедры ботаники и фармакогнозии, ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный университет», г. Ставрополь, [viktor\\_belous@bk.ru](mailto:viktor_belous@bk.ru)

Беляченко Андрей Александрович, к. б. н., доцент, кафедра экологии, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина», г. Саратов, [belyachenkoa@mail.ru](mailto:belyachenkoa@mail.ru)

Беляченко Юлия Александровна, к. б. н., доцент, кафедра генетики, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, [julismirnova@yahoo.com](mailto:julismirnova@yahoo.com)

Бондаревич Евгений Александрович, к. б. н., ассистент, ГБОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития Российской Федерации», г. Чита, [bondarevich84@mail.ru](mailto:bondarevich84@mail.ru)

Будаева Софья Эрдынеевна, с. н. с., к. б. н., Баргузинский государственный природный биосферный заповедник, г. Улан-Удэ, [sbudaeva@mail.ru](mailto:sbudaeva@mail.ru)

Бухарова Евгения Васильевна, к. б. н., с. н. с., ФГБУ «Баргузинский государственный природный биосферный заповедник», г. Улан-Удэ, [darakna@mail.ru](mailto:darakna@mail.ru)

Верхозина Алла Васильевна, к. б. н., с. н. с., ФГУ науки «Сибирский институт физиологии и биохимии растений» СО РАН (СИФИБР), г. Иркутск, [allaverh@list.ru](mailto:allaverh@list.ru)

Воронова Ольга Геннадьевна, начальник учебно-методического управления, к. б. н., доцент, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень, [voronova@utmn.ru](mailto:voronova@utmn.ru)

Гаченко Андрей Сергеевич, к. т. н., н. с., ФГБУ науки «Институт динамики систем и теории управления СО РАН», Иркутск, [gachenko@icc.ru](mailto:gachenko@icc.ru)

Гемеджиева Надежда Геннадьевна, д. б. н., зав. лаб. растительных ресурсов, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН Республики Казахстан, г. Алматы, [ngemed58@mail.ru](mailto:ngemed58@mail.ru)

Говорухина Светлана Анатольевна, н. с. лаб. геоботаники, Институт ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки, г. Алматы, Республика Казахстан.

Голованов Ярослав Михайлович, м. н. с., ФГБОУ «Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН», г. Уфа, [jaro1986@mail.ru](mailto:jaro1986@mail.ru)

Гребенников Константин Алексеевич, в. н. с., ГБУ Волгоградской области «Волгоградский региональный ботанический сад», г. Волгоград, [kgrebennikov@gmail.com](mailto:kgrebennikov@gmail.com)

Гриценюк Александр Павлович, к. с.-х. н., Бурятское республиканское агентство лесного хозяйства, г. Улан-Удэ, [gap1958@mail.ru](mailto:gap1958@mail.ru)

Гроховатский Игорь Александрович, с. н. с., Ботанический сад Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан, г. Нукус, [igor.Grohovatski@mail.ru](mailto:igor.Grohovatski@mail.ru)

Гуков Александр Юрьевич, к. б. н., директор, Государственный природный заповедник «Усть-Ленский», Якутия, п. Тикси, [sgukov@mail.ru](mailto:sgukov@mail.ru)

Гэрэлчулуун Ядамсурэн, Институт Ботаники АН Монголии, г. Улаанбаатар, Монголия, [gerelch\\_77@yahoo.com](mailto:gerelch_77@yahoo.com)

Данилова Алевтина Николаевна, в. н. с., к. б. н., Республиканское государственное предприятие «Алтайский ботанический сад» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Риддер, [altai\\_bs@mail.ru](mailto:altai_bs@mail.ru)

Дапылдай Альберт Борисович, аспирант, Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, г. Кызыл, [sambuu@mail.ru](mailto:sambuu@mail.ru)

Дариймаа Шагдар, д. б. н., проф., Университет Образования Монгольского Государства, г. Улаанбаатар, Монголия, [Shagdar\\_dariimaa@yahoo.com](mailto:Shagdar_dariimaa@yahoo.com)

Димеева Лилия Аминовна, к. б. н., зав. лаб. геоботаники, Институт ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки РК, Алматы, Республика Казахстан, [l.dimeyeva@mail.ru](mailto:l.dimeyeva@mail.ru)

Дускабилов Турсунпулот Дускабилович, с. н. с., зав. лаб. плодоводства, ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии Россельхозакадемии, Республика Хакасия, Усть-Абаканский р-н, с. Зеленое, [savostyanov17@yandex.ru](mailto:savostyanov17@yandex.ru)

Дускабилова Татьяна Ивановна, с. н. с., ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии Россельхозакадемии, Республика Хакасия, Усть-Абаканский р-н, с. Зеленое, [savostyanov17@yandex.ru](mailto:savostyanov17@yandex.ru)

Дутбаева Алтын Тухметовна, н. с., Государственный природный заповедник "Столбы", г. Красноярск, [altyn-dutbaeva@yandex.ru](mailto:altyn-dutbaeva@yandex.ru)

Егорова Валентина Николаевна, с. н. с., Московский педагогический государственный университет, Учебно-научный центр экологии и биоразнообразия, [egorova1935@mail.ru](mailto:egorova1935@mail.ru)

Елесова Наталья Владимировна, к. б. н., доцент кафедры ботаники, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, [elesovanv@mail.ru](mailto:elesovanv@mail.ru)

Елисафенко Татьяна Валерьевна, к. б. н., доцент, с. н. с. лаборатории интродукции редких и исчезающих видов растений, ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск, [tveli@ngs.ru](mailto:tveli@ngs.ru)

Ермекова Бигатша Дуйсенбаевна, д. б. н., гл. н. с. лаборатории микологии и альгологии, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, г. Алматы, Республика Казахстан, [evrakhim@mail.ru](mailto:evrakhim@mail.ru)

Есенгулова Бибигайша Жалмурзаевна, н. с. лаборатории микологии и альгологии, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, г. Алматы, Республика Казахстан, [evrakhim@mail.ru](mailto:evrakhim@mail.ru)

Зверева Галина Кимовна, д. б. н., с. н. с., проф. кафедры ботаники и экологии, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск, [labsp@ngs.ru](mailto:labsp@ngs.ru)

Зиганшина Алина Камилевна, студентка, Башкирский государственный университет

Золотов Дмитрий Владимирович, к. б. н., с. н. с., Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [zolotov@iwep.ru](mailto:zolotov@iwep.ru)

Иванова Наталья Сергеевна, к. б. н., заместитель директора по научной работе Ботанического сада СВФУ, ФГАОУ ВПО Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, г. Якутск, [ivanova\\_ns79@mail.ru](mailto:ivanova_ns79@mail.ru)

Иванова Мария Сергеевна, к. б. н., вед. агроном, Южно-Сибирский ботанический сад, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, [iv.mar.serg@mail.ru](mailto:iv.mar.serg@mail.ru)

Иманбердиева Назгуль Амановна, к. б. н., доцент, Кыргызско-Турецкий университет Манас, Кыргызская Республика, г. Бишкек, [nazaman@inbox.ru](mailto:nazaman@inbox.ru)

Исламгулова Анастасия Фаритовна, с. н. с. лаб. геоботаники, Институт ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки РК, г. Алматы, Республика Казахстан.

Ишмуратова Маргарита Юлаевна, к. б. н., директор, Жезказганский ботанический сад, Республика Казахстан, г. Жезказган, пос. Аварийный, [zhezbotany@mail.ru](mailto:zhezbotany@mail.ru)

Казановский Сергей Григорьевич, к. б. н., доцент, с. н. с., руководитель группы Гербарий, ФГУ науки «Сибирский институт физиологии и биохимии растений» СО РАН (СИФИБР), г. Иркутск, [kazan@sifibr.irk.ru](mailto:kazan@sifibr.irk.ru)

Кайгородова Елизавета Николаевна, аспирант, «Центральный сибирский ботанический сад» СО РАН, г. Новосибирск, [global@ngs.ru](mailto:global@ngs.ru)

Калихман Татьяна Петровна, д. г. н., в. н. с., Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, [inba@irk.ru](mailto:inba@irk.ru)

Касьянова Любовь Николаевна, д. б. н., в. н. с., Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (СИФИБР), г. Иркутск, [kasyin@sifibr.irk.ru](mailto:kasyin@sifibr.irk.ru)

Кердяшкин Александр Викторович, с. н. с. лаб. геоботаники, Институт ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки, г. Алматы, Республика Казахстан, [atamo@mail.ru](mailto:atamo@mail.ru)

Кобозева Елена Валерьевна, аспирант, «Центральный сибирский ботанический сад» СО РАН, г. Новосибирск, [ekobozeva87@mail.ru](mailto:ekobozeva87@mail.ru)

Кокорева Ирина Ивановна, д. б. н., зав. лаб. экологической морфологии, Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, г. Алматы, Республика Казахстан, [risology@mail.ru](mailto:risology@mail.ru)

Копытина Татьяна Михайловна, к. б. н., ведущий агроном, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», Южно-Сибирский ботанический сад, г. Барнаул, [tatkor70@mail.ru](mailto:tatkor70@mail.ru)

Коротков Олег Игоревич, в. н. с., ГБУ Волгоградской области «Волгоградский региональный ботанический сад», г. Волгоград, [vrbs@list.ru](mailto:vrbs@list.ru)

Котовщиков Антон Викторович, н. с., ФГБУ науки «Институт водных и экологических проблем» СО РАН, г. Барнаул, [kotovschik@iwep.asu.ru](mailto:kotovschik@iwep.asu.ru)

Котухов Юрий Андреевич, к. б. н., в. н. с., Республиканское государственное предприятие «Алтайский ботанический сад» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Риддер, [altai\\_bs@mail.ru](mailto:altai_bs@mail.ru)

Коцюржинская Наталья Николаевна, зав. кафедрой химии и биохимии, доцент, ГБОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития Российской Федерации», г. Чита, [nata\\_nik\\_k@mail.ru](mailto:nata_nik_k@mail.ru)

Краснопевцева Александра Семеновна, к. б. н., с. н. с., ФГУ «Байкальский государственный природный биосферный заповедник», Республика Бурятия, Кабанский район, п. Танхой, [baikalnr@mail.ru](mailto:baikalnr@mail.ru)

Кривенко Денис Александрович, аспирант, вед. инж., ФГУ науки «Сибирский институт физиологии и биохимии растений» СО РАН (СИФИБР), г. Иркутск, [krivenko\\_da.irk@mail.ru](mailto:krivenko_da.irk@mail.ru)

Куулар Айрат Николаевич, аспирант, Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, г. Кызыл, [sambuu@mail.ru](mailto:sambuu@mail.ru)

Легачева Наталья Михайловна, преподаватель кафедры физической географии и ГИС, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

Лобанов Анатолий Иванович, к. б. н., с. н. с., ФБУ науки «Институт леса им. В.Н. Сукачева» СО РАН, г. Красноярск, [anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru](mailto:anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru)

Матяшенко Григорий Васильевич, к. б. н., с. н. с., ФГБУ науки «Институт геохимии им. А.П. Виноградова» СО РАН, г. Иркутск, [mag@igc.irk.ru](mailto:mag@igc.irk.ru), [grivm@yandex.ru](mailto:grivm@yandex.ru)

Митрофанова Елена Юрьевна, к. б. н., с. н. с., Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [emit@iwep.asu.ru](mailto:emit@iwep.asu.ru)

Михайлова Татьяна Альбертовна, студентка, Биолого-географический факультет, ФГАОУ ВПО Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, г. Якутск

Набиева Александра Юрьевна, к. б. н., н. с., «Центральный сибирский ботанический сад» СО РАН, г. Новосибирск, [bluebird@list.ru](mailto:bluebird@list.ru)

Нам Галина Алексеевна, к.б.н., гл. н. с. лаборатории микологии и альгологии, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, г. Алматы, Республика Казахстан, [namg@mail.ru](mailto:namg@mail.ru)

Николин Евгений Георгиевич, с. н. с., ФГБУ науки «Институт биологических проблем криолитозоны» СО РАН, г. Якутск, [enikolin@yandex.ru](mailto:enikolin@yandex.ru)

Огарь Наталья Петровна, г. н. с. лаб. геоботаники, Институт ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки, г. Алматы, Республика Казахстан.

Одегова Мария Андреевна, к. б. н., начальник отдела тропических и субтропических растений Учебного полигона «Ботанический сад» СВФУ им. М.К. Амосова, г. Якутск, [odegova-maria@mail.ru](mailto:odegova-maria@mail.ru)

Отенов Толеген Отенович, директор Ботанического сада Каракалпакского отделения АН Республики Узбекистан, Республика Каракалпакстан, г. Нукус

Отенова Фарида Толегеновна, зав. кафедрой «Химия и экология», Нукусский Государственный Педагогический Институт им. Ажинияза Республики Узбекистан, Республика Каракалпакстан, г. Нукус

Отрадных Ирина Геннадьевна, н. с., лаборатории экологической морфологии Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, Алматы, Республика Казахстан

Пермитина Валерия Николаевна, с. н. с. лаб. геоботаники, Институт ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки, г. Алматы, Республика Казахстан.

Писаренко Ольга Юрьевна, с. н. с., «Центральный сибирский ботанический сад» СО РАН, г. Новосибирск, [o\\_pisarenko@mail.ru](mailto:o_pisarenko@mail.ru)

Преловская Екатерина Сергеевна, к. б. н., с. н. с., ФГУ науки «Сибирский институт физиологии и биохимии растений» СО РАН (СИФИБР), г. Иркутск, [arven@mail.ru](mailto:arven@mail.ru)

Рахимова Елена Владимировна, д. б. н., в. н. с. лаборатории микологии и альгологии, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, г. Алматы, Республика Казахстан, [evrakhim@mail.ru](mailto:evrakhim@mail.ru)

Ружников Геннадий Михайлович, к. т. н., зам. директора, ФГБУ науки «Институт динамики систем и теории управления СО РАН», г. Иркутск, [ruginikov@icc.ru](mailto:ruginikov@icc.ru)

Садвокасов Равиль Ернестович, с. н. с. лаб. геоботаники, Институт ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки, г. Алматы, Республика Казахстан

Самбуу Анна Доржуевна, к. б. н., с. н. с., доц., Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, г. Кызыл, [sambuu@mail.ru](mailto:sambuu@mail.ru)

Самдан Андрей Михайлович, к. б. н., с. н. с., Убсунурский международный центр биосферных исследований Республики Тыва, г. Кызыл, [andrejsamdan@yandex.ru](mailto:andrejsamdan@yandex.ru)

Саруул Нямдорж, аспирант, Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, [n\\_saruul2000@yahoo.com](mailto:n_saruul2000@yahoo.com)

Серова Людмила Александровна, начальник научного отдела, ФГБУ «Национальный парк «Хвалынский», г. Хвалынский, [laserova@mail.ru](mailto:laserova@mail.ru)

Силантьева Марина Михайловна, д. б. н., профессор кафедры ботаники, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, [msilan@mail.ru](mailto:msilan@mail.ru)

Сизых Александр Петрович, к. б. н., с. н. с., Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, г. Иркутск, [Alexander\\_sizykh@yahoo.com](mailto:Alexander_sizykh@yahoo.com)

Соловьев Сергей Викторович, аспирант, Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск; инженер лаборатории почвенно-физических процессов Института почвоведения и агрохимии СО РАН, г. Новосибирск, [solovyev87@mail.ru](mailto:solovyev87@mail.ru)

Соломонова Марина Юрьевна, магистрант кафедры ботаники, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

Сперанская Наталья Юрьевна, к. б. н., преподаватель кафедры ботаники, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, [speranskaj@mail.ru](mailto:speranskaj@mail.ru)

Степанова Анна Валентиновна, с. н. с., к. б. н., Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, [stepanovabot@mail.ru](mailto:stepanovabot@mail.ru)

Султанова Бахытжамал Мендикановна, в. н. с., Институт ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки РК, Алматы, Республика Казахстан

Сутченкова Ольга Сергеевна, аспирант, Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [olgaklassen@rambler.ru](mailto:olgaklassen@rambler.ru)

Съедина Ирина Анатольевна, н. с. лаборатории экологической морфологии, Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, Алматы, Республика Казахстан

Терехина Татьяна Александровна, д. б. н., проф., зав. кафедрой ботаники, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, [kafbotasu@mail.ru](mailto:kafbotasu@mail.ru)

Тихомирова Людмила Ивановна, к. б. н., зав. лаб. биотехнологии, Южно-Сибирский ботанический сад, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, [L-tichomirova@yandex.ru](mailto:L-tichomirova@yandex.ru)

Трусов Николай Александрович, к. б. н., н. с., ФГБУ науки «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина» РАН, г. Москва, [n-trusov@mail.ru](mailto:n-trusov@mail.ru)

Тупицына Наталья Николаевна, д. б. н., проф., Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, г. Красноярск, [flora@krasmail.ru](mailto:flora@krasmail.ru)

Угольников Екатерина Владимировна, биолог, УНЦ «Ботанический сад СГУ им. Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, [cat.ugolnikova@yandex.ru](mailto:cat.ugolnikova@yandex.ru)

Уразбахтина Алия Булатовна, соискатель, Башкирский государственный университет, г. Уфа

Фёдоров Роман Константинович, к. т. н., в. н. с., ФГБУ науки «Институт динамики систем и теории управления СО РАН», г. Иркутск, [fedorov@icc.ru](mailto:fedorov@icc.ru)

Фёдорова Светлана Владиславовна, старший лаборант, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, [S.V.Fedorova@inbox.ru](mailto:S.V.Fedorova@inbox.ru)

Финкельштейн Александр Львович, д. т. н., зав. лаб. рентгеновских методов анализа, ФГБУ науки «Институт геохимии им. А.П. Виноградова» СО РАН, г. Иркутск, [finkel@igc.irk.ru](mailto:finkel@igc.irk.ru)

Хозяинова Наталья Владимировна, главный специалист отдела охраны окружающей среды, ООО «ТюменНИИгипрогаз», г. Тюмень, [hodzainovanv@mail.ru](mailto:hodzainovanv@mail.ru)

Хомушку Надежда Геннадьевна, аспирант, Тувинский государственный университет, г. Кызыл, [sambuu@mail.ru](mailto:sambuu@mail.ru)

Хрусталева Ирина Артуровна, к. б. н., н. с., Институт экологии человека СО РАН, г. Кемерово, [atriplex@rambler.ru](mailto:atriplex@rambler.ru)

Хрынова Ангелина Николаевна, лаборант, Ботанический сад Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород

Хрынова Татьяна Рудольфовна, заместитель директора, Ботанический сад Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, [sad@bio.unn.ru](mailto:sad@bio.unn.ru)

Чернышева Ольга Александровна, к. б. н., м. н. с., ФГУ науки «Сибирский институт физиологии и биохимии растений» СО РАН, г. Иркутск, [helga8408@mail.ru](mailto:helga8408@mail.ru)

Чичёв Александр Владимирович, зав. кафедрой, доцент, Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, [Chichev@mail.ru](mailto:Chichev@mail.ru)

Чупарина Елена Владимировна, к. х. н., с. н. с., ФГБУ науки «Институт геохимии им. А.П. Виноградова» СО РАН, г. Иркутск, [ichup@igc.irk.ru](mailto:ichup@igc.irk.ru)

Шарипова Марина Юрьевна, д. б. н., проф., Башкирский государственный университет, г. Уфа, [aliya\\_urazbahtina@mail.ru](mailto:aliya_urazbahtina@mail.ru)

Щербакова Ирина Михайловна, ассистент кафедры геоэкологии, Апатитский филиал Мурманского государственного технического университета, Мурманская обл., г. Апатиты, [shebakovaim@afmgtu.apatity.ru](mailto:shebakovaim@afmgtu.apatity.ru)

Яныгина Любовь Васильевна, к. б. н., доцент, с. н. с., Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, [zoo@iwer.asu.ru](mailto:zoo@iwer.asu.ru)

Ургамал Магар, Researcher of Department of Flora and Plant Systematics, Institute of Botany, Mongolian Academy of Sciences (MAS), [urgaa\\_m@yahoo.com](mailto:urgaa_m@yahoo.com)

*Научное издание*

# **Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии**

Сборник научных статей по материалам  
Десятой международной научно-практической конференции  
(Барнаул, 28–31 августа 2012 г.)

Ответственный редактор: А.И. Шмаков  
Технический редактор: С.А. Костюков  
Корректоры: Д.А. Герман, А.А. Шибанова

*Фото на обложке из коллекции В.С. Боровикова*

Подписано к печати 22.08.2012. Формат 70×100/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times». Печать офсетная. Ус. печ. л. 30. Тираж 300 экз.

Издательство: Жерносенко С.С.  
Отпечатано Издательством Жерносенко С.С.  
[www.jerno.ru](http://www.jerno.ru)