

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»
РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО, КРАСНОЯРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

*Чтения памяти Л.М. ЧЕРЕПНИНА
и материалы
Шестой Всероссийской конференции
с международным участием,
посвященные 110-летию со дня рождения Л.М. Черепнина
и 80-летию Гербария им. Л.М. Черепнина (KRAS)*

Красноярск, 18–20 мая 2016 г.

Красноярск
2016

ББК 28.5
Ф 732

Редакционная коллегия:

Е.М. Антипова (отв. ред.)

Н.Н. Тупицына

С.В. Антипова (Рябовол)

Ф 732 Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока:

Чтения памяти Л.М. Черепнина и материалы Шестой Всероссийской конференции с международным участием, посвященные 110-летию со дня рождения Л.М. Черепнина и 80-летию Гербария им. Л.М. Черепнина (KRAS) / отв. ред. Е.М. Антипова; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2016. – 334 с.

ISBN 978-5-85981-986-7

Представлены результаты исследований в области теоретических, экспериментальных и прикладных вопросов современной ботаники и смежных с нею научных дисциплин. Рассматриваются актуальные проблемы, направления и методы изучения состава и происхождения флор естественных и урбанизированных территорий, растительности и растительных сообществ. Существенное внимание уделено региональным аспектам изучения растительного покрова, биологии и охраны редких, в том числе реликтовых и эндемичных, видов в природе и в условиях интродукции.

ББК 28.5

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 16-04-202070.

ISBN 978-5-85981-986-7

© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2016

**ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ
ЛЕОНИДА МИХАЙЛОВИЧА
ЧЕРЕПНИНА
(1906–1961)**

**СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ ВАСИЛЬЕВА
АРКАДИЯ НИКОЛАЕВИЧА – УЧЕНОГО И ПЕДАГОГА
BLESSED MEMORY OF VASILYEVA
ARKADY NIKOLAYEVICH – SCIENTISTS AND TEACHERS**

Т.К. Захарова, Е.В. Зубарева

*Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого
ekaterina041079@mail.ru*

Ученый-бриолог, педагог-ботаник, мхи, руководитель кафедры.

В статье отражены основные вехи научной и педагогической деятельности А.Н. Васильева, доктора биологических наук – исследователя бриофлоры Красноярского края, выявившего в ней новые виды мхов (152). Коллектив кафедры ботаники КГПУ им. В.П. Астафьева под его руководством принимал участие в проекте «Красная книга Красноярского края» и других направлениях.

Scientist-biologist, teacher-nerd, mosses, head of the department.

The article describes the main milestones of scientific and pedagogical activity of A.N. Vasilyev, Doctor of Biological Sciences – Researcher of bryoflora in Krasnoyarsk territory, who discovered new species of mosses (152). The staff of the Department of Botany under the leadership of A.N. Vasiliev took part in the «Red Book of Krasnoyarsk Territory» and other areas.

Безвременно ушел из жизни Аркадий Николаевич Васильев, профессор, доктор биологических наук, ученый-бриолог и педагог, сын замечательного ботаника, кандидата биологиче-

ских наук, доцента кафедры ботаники Красноярского государственного педагогического университета (КГПУ им. В.П. Астафьева) Е.М. Васильевой, посвятившей свою жизнь пединституту.

А.Н. Васильев после окончания педвуза в 1966 г. начал трудовую деятельность в школе. С 1972 г. он перешел в лабораторию лесного болотоведения Института леса и древесины им. В.Н. Сукачева СО РАН в должности младшего научного сотрудника и занимался изучением мхов г. Красноярска и Красноярского края. Бриология в тот период была новым направлением в науках ботанике и экологии. Мхи были мало изучены, что послужило основой для их исследования. А.Н. Васильев руководил многочисленными экспедициями во многие районы Южной Сибири. В течение нескольких лет исследованы листостебельные мхи Кузнецкого Алатау (1971–1978), мохообразные южной и центральной части региона (1969–1993). В многочисленных работах А.Н. Васильев приводит описание 232 видов мхов.

С 1972 по 1975 г. были изучены мхи на территории юго-востока Западно-Сибирской равнины (Томская область), в 1976–1978 гг. исследованы районы поселка Назимово на р. Енисее, в 1978–1979 гг. работы велись в окрестностях поселков Бельское и Вороковка на р. Кель Чулымо-Енисейской впадины, на р. Чети – левом притоке р. Чулыма. Это самые неизведанные и неизученные районы Сибири. И таких исследований, проводимых А.Н. Васильевым, было очень много, что освещено в первом томе монографии, посвященной мхам Приенисейской Сибири [Васильев, Зубарева, 2014]. Важными вехами исследований Аркадия Николаевича являются открытие и описание 152 новых видов мхов, составление конспекта флоры мхов, куда вошли данные других ученых, с которыми сотрудничал А.Н. Васильев на протяжении всей жизни. Это Л.В. Бардунов – первый исследователь мхов Байкальской Сибири, М.И. Беглянова, И.М. Красноборов, Д.Н. Шауло (ЦСБС СО РАН, Новосибирск), Л.И. Кашина, А.Ф. Ямских, В.Л. Черепнин, М.Ф. Елизарьева, А.Е. Сонникова и многие другие. Благодаря совместным исследованиям, составлен и опубликован (посмертно) конспект гепатикофлоры, где описаны печеночные мхи Приенисейской Сибири [Васильев, Зубарева, 2015].

Результатом исследований Аркадия Николаевича в области бриологии является публикация 76 научных работ. Особый ин-

терес в публикациях вызывает экологический анализ бриофлоры г. Красноярска, где глубоко проанализировано влияние факторов окружающей среды на анатомо-морфологические особенности в строении мхов [Васильев, Белова, 2013].

Оригинальные исследования А.Н. Васильева отмечены стипендией Д. Сороса по программе фонда (1992). А.Н. Васильев – первый по времени и масштабу бриолог Средней Сибири, в 1991 г. он основал бриологический отдел в Гербарии им. Л.М. Черепнина в КГПУ (KRAS), создал одну из крупнейших в Сибири бриологическую коллекцию, насчитывающую 6500 образцов (626 видов), из них 1428 образцов (168 видов) – печеночники, которые составляют три четверти от числа видов всех моховидных Сибири.

Он участвовал наряду с другими учеными в реализации научных программ: «Красная книга Республики Тыва: растения» (2002), «Красная книга Республики Хакассия: растения и грибы» (2005, 2012) [Тупицына, Антипова, 2015].

Научные исследования заслуженно оценены. А.Н. Васильев защитил кандидатскую, а затем и докторскую (1995) диссертации, ему было присвоено ученое звание профессора.

Преподавательскую деятельность А.Н. Васильев продолжил в 1972 г., придя в пединститут, позднее КГПУ им. В.П. Астафьева. Любимым предметом была ботаника. Он работал в направлении, начатом Е.М. Васильевой (анатомия и морфология растений), но уклон был сделан на методическую работу, участие студентов в учебной и научной работе. Студенты биолого-географического факультета всегда участвовали в экспедициях по изучению мохообразных, проводимых Аркадием Николаевичем.

В 1996 г. А.Н. Васильев был избран заведующим кафедрой ботаники, которой руководил 14 лет. Под его руководством сотрудники успешно участвовали в выполнении 25 научных проектов, главным из которых было изучение флоры высших растений [Тупицына Н.Н., Антипова Е.М., 2015]. Стали традицией организация и проведение каждые 5 лет Чтений памяти Л.М. Черепнина. Шестое чтение состоится в 2016 г.

Научная деятельность А.Н. Васильева и учебно-методическая работа со студентами высоко оценена – он награжден почетными знаками: «Отличник народного просвещения» (1993), «По-

четный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» (2006), медалью «Ветеран труда» (2000). Последний год жизни (2014) А.Н. Васильев работал на кафедре биологии с экологией и курсом фармакогнозии Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, где также преподавал любимый предмет – ботанику (Т.К. Захарова, Е.В. Зубарева, 2015).

Аркадий Николаевич был честным, справедливым и требовательным педагогом, добрым, внимательным товарищем и другом.

Жизнь внезапно оборвалась, но память о нем навсегда останется в сердцах коллег, друзей, студентов.

Библиографический список

1. Васильев А.Н., Зубарева Е.В. Листостебельные мхи Приенисейской Сибири: конспект флоры мхов. Красноярск: КрасГМУ, 2014. 289 с.
2. Васильев А.Н., Зубарева Е.В. Печеночные мхи Приенисейской Сибири: конспект гепатикофлоры. Красноярск: КрасГМУ, 2015. С. 4–5.
3. Васильев А.Н., Белова Н.В. Экологический анализ бриофлоры г. Красноярска // Ботан. исслед. в Азиатской России: материалы IX съезда Русского ботан. общества. Новосибирск, Барнаул: Азбука. 2013. Т. 1. С. 200–201.
4. Тупицына Н.Н., Антипова Е.М. Первый бриолог Красноярья // Ботан. исслед. в Сибири. Красноярск: Полицом, 2015. Вып. 23. С. 81–84.

ЛИЛИЯ ИЛЬНИЧНА КАШИНА – ИССЛЕДОВАТЕЛЬ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА СИБИРИ

LILIYA ILYINICHNA KASHINA – THE RESEARCHER OF THE SIBERIA VEGETATION COVER

Н.Н. Тупицына

*Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева
flora@krasmail.ru*

Кашина, Красноярский край, Сибирь, флора, систематика, геоботаника. Статья посвящена исследователю растительного покрова южной части Красноярского края и Сибири, Лилии Ильичне Кашинной и ее научной деятельности.

Kashina, Krasnoyarsk region, Siberia, flora, systematics, geobotany.

The article is dedicated to the researcher of a vegetable cover of the southern part of Krasnoyarsk region and Siberia, Liliya Ilyinichna Kashina and her scientific activity.



Рис. Л.И. Кашина

Научная деятельность Л.И. Кашиной осуществлялась в стенах Красноярского государственного педагогического института (КГПИ) на протяжении 40 лет. Окончив институт в 1950 г., она поступила в аспирантуру при кафедре ботаники КГПИ под руководством Л.М. Черепнина, одного из ведущих специалистов по флоре и растительности южной части Красноярского края, и стала его первой ученицей.

Кандидатскую диссертацию Лилия Ильинична выполнила по теме «Растительность естественных сенокосов и пастбищ бассейна р. Качи в условиях Красноярской лесостепи» [Кашина, 1955]. Выбор темы исследования определялся, с одной стороны, необходимостью изучения кормовой базы животноводства, с другой – изучением растительного покрова недостаточно изученных районов, к числу которых принадлежал в то время район южной части Красноярской лесостепи, прилегающий к г. Красноярску.

Этот район Красноярской лесостепи рассматривался Л.И. как ключевой по отношению к другим островным лесостепям – западной Ачинской и восточной Канской, и полученные данные наблюдений за развитием травостоя, нарастанием растительной массы и отавностью предполагалось экстраполировать на эти лесостепи. Соискателем была выполнена кропотливейшая работа по изучению растительных сообществ бассейна р. Качи, наблюдения проводились на стационарных площадках с регулярной повторностью. Для выявления закономерностей распределения растительности по элементам рельефа проводились описания растительности по профильным линиям и в экологических рядах. Здесь, на небольшой территории были выявлены почти все наиболее характерные растительные группировки лесостепей, основные закономерности их распределения и развития.

После защиты диссертации в 1955 г. внимание Л.И. в научном плане было направлено на изучение фенологии некоторых сообществ с углублением в биоморфологию. Было опубликовано 3 статьи этого направления [Кашина, 1961; 1963; 1964]. Последняя из них, изданная в сборнике статей СО АН СССР и подводящая итоги проделанной работы, приводит фенологические спектры степных и луговых ассоциаций долины р. Бугача в окр. г. Красноярска.

Эту работу, однако, пришлось ограничить, так как после скоростижной смерти Л.М. Черепнина коллектив кафедры ботаники при содействии сына, В.Л. Черепнина, сотрудника Института леса и древесины им. В.Н. Сукачева СО АН СССР, поставил перед собой задачу завершить его многолетний труд и опубликовать 5-й и 6-й выпуски «Флоры южной части Красноярского края» [Черепнин, 1965]. Намеченное было выполнено в течение шести лет. Неизменным и ведущим участником всех дел была Л.И. Кашина. Составлялись таблицы для определения родов и видов, готовились иллюстрации. Дополнительно проводились сборы гербария в ряде районов юга Красноярского края и Хакасии [Тупицына, Зверева, 2007]: Сухобузимский район: с. Шила (Л.И. Кашина, 1957); Аскизский район: ст. Восточный Портал (речка Нанхчул), д. Казановка (М.И. Беглянова, Л.И. Кашина, Т.А. Ким, 1957); пос. Кызласов (М.И. Беглянова, Л.И. Кашина, Г.И. Череп-

нина, 1966; Нижнеингашский район: ст. Решеты (М.И. Беглянова, Л.И. Кашина, 1958); Ермаковский район: пос. Большая Речка (Л.И. Кашина, В.Л. Черепнин, 1960); ст. Оленья Речка, оз. Ойское (М.И. Беглянова, Л.И. Кашина, 1965, 1966); Орджоникидзевский район: пос. Орджоникидзевский с выездом на Ивановский рудник, истоки р. Саралы (М.И. Беглянова, Л.И. Кашина, Т.К. Некошнова, 1962); Каратузский район: с. В. Кужебар, с. Имисс (М.И. Беглянова, Л.И. Кашина, В.Л. Черепнин, 1963); Шарыповский район: д. Ивановка, оз. Инголь, оз. Верхний, оз. Средний и Нижний Ошколь (М.И. Беглянова, Л.И. Кашина, 1965).

Затем десять лет были отданы подготовке к публикации «Определителя растений юга Красноярского края» (1979), в основе которого лежала «Флора южной части Красноярского края» Л.М. Черепнина. Вновь экспедиции [Тупицына, Зверева, 2007]: Сухобузимский район: с. Шила (Л.И. Кашина, 1973); Больше-муртинский район: пос. Предивинск, с. Росийка (М.И. Беглянова, Л.И. Кашина, 1968, 1969); Курагинский район: пос. Кордово (М.И. Беглянова, Л.И. Кашина, 1968); Иланский район: ст. Ельники, дол. р. Поймы (Л.И. Кашина, 1977). Л.И. Кашина стала одним из редакторов этого определителя, включающего 1848 видов, опубликованного в издательстве СО АН СССР.

В ходе обработки собранного гербарного материала были выявлены новые для флоры южной части Красноярского края и Хакасии виды, а также дополнительные местонахождения редких видов [Кашина, 1971; Кашина, Красноборов, 1973; Беглянова, Кашина, Смирнова, 1974; Кашина, 1974].

Большой статьей «К биологии степных растений злаково-полынных ассоциаций в условиях Красноярской лесостепи» [Кашина, 1978] Л.И. завершает некогда прерванную работу по фитофенологии и биологии. Подводятся некоторые итоги семилетнего наблюдения, вскрывающие особенности ритмов развития 41 вида цветковых растений в связи с климатическими условиями и географией (жизненная форма, характер перезимовывания, время появления зачатков цветков, начало вегетации, период цветения).

Впоследствии Л.И. Кашина участвовала в разработке научного направления, связанного с разносторонним изучением компонентов некоторых лесных фитоценозов. Исследования выпол-

нялись на кафедре ботаники КГПИ коллективом: Л.И. Кашина (флорист), М.И. Беглянова (миколог), А.Н. Васильев (бриолог), С.В. Кравчук (лихенолог), В.Д. Некрасова (микробиолог). В течение нескольких вегетационных сезонов в еловом и пихтовом лесах изучались цветковые, высшие споровые растения, мхи, лишайники, грибы, микроорганизмы, взаимоотношения которых как продуцентов и редуцентов являются центральными в биологическом круговороте. В результате были выявлены количественные соотношения, экологические связи и географическая приуроченность этих групп организмов изучаемых сообществ [Беглянова и др., 1981; 1984; 1986].

Определенный вклад внесла Л.И. в изучение флоры и растительности заповедника «Столбы». Изучив растительный покров в туристско-экскурсионном районе заповедника (вблизи скал, на местах стоянок, около избушек) и выявив разную степень его дигрессии, Л.И. Кашина, А.Ф. Кнорре [1980] предложили ряд мер для сохранения, оздоровления и восстановления растительности этого района. После обработки (совместно с сотрудником заповедника А.Ф. Кнорре) фондов Гербария заповедника (сборы Т.Н. Буториной, В.Д. Нащокина, Т. Болтневой за период 1936–1948 гг.), а также гербария КГПИ, собранного студентами на полевых практиках за период 1978–1980 гг., было обнаружено 64 вида новых и редких растений в заповеднике «Столбы» [Кашина, Кнорре, 1982].

Долгие годы научной деятельности связывали Л.И. Кашину с Центральным сибирским ботаническим садом СО АН СССР (ЦСБС, Новосибирск). Сначала она принимала участие в составлении карт ареалов 22 видов эндемичных высокогорных растений Северной Азии [Эндемичные..., 1973], а затем вошла в коллектив авторов «Флоры Сибири», работа над которой потребовала тщательного изучения гербарного материала крупнейших коллекций: Ботанического института им. В.Л. Комарова (ЛЕ, С.-Петербург), ЦСБС (NS, NSK, Новосибирск), ТГУ (ТК, Томск), КГПИ (KRAS, Красноярск). В ходе обработки семейств *Potamogetonaceae*, *Ruppiaceae*, *Zannichelliaceae* [Кашина, 1988] были описаны новые для науки таксоны рода *Potamogeton* – вид *P. austro-sibiricus* и подвид – *P. pectinatus* subsp. *chakassinensis*; обнаружены новые для территории Сибири виды и новые местонахождения редких видов рдестов

[Кашина, 1986]. Более поздняя обработка некоторых родов семейства *Polygonaceae* [Кашина, 1992]: *Oxyria* Hill, *Rumex* L., *Rheum* L., *Atraphaxis* L., *Fagopyrum* Mill., *Koenigia* L., хотя и не принесшая новинок флоры для Сибирского региона, отмечается созданием очень удобных ключей для определения видов этих родов. Много- томная флористическая сводка «Флора Сибири» была переиздана за рубежом – «Flora of Siberia» [Kashina, 2000; 2003].

Научные интересы Л.И. Кашиной не ограничивались со- судистыми растениями, они распространялись на другие груп- пы организмов, пожалуй, только мхи стали исключением. Так, совместно с С.В. Кравчук была обработана коллекция Гербария по роду *Cladonia* Hill ex G. H. Web из разных районов Красно- ярского края и Хакасии и опубликована статья о наиболее рас- пространенных лишайниках этого рода [Кашина, Кравчук, 1975]. Совместно с М.И. Бегляновой выполнен эколого-ценотический анализ макромицетов ельника мителлового Красноярского края [Беглянова, Кашина, 1977] и опубликованы новые находки гри- бов в Красноярском крае и Туве [Беглянова, Кашина, 1986].

Л.И. Кашина – ученый, внесший существенный вклад в бо- таническую науку и достойная преемница Л.М. Черепнина. Ее за- слуги определяются не только научными трудами, но и воспитани- ем когорты ученых-ботаников, которые продолжают дело ис- следования растительного покрова Сибири.

Библиографический список

1. Беглянова М.И., Кашина Л.И., Смирнова В.А. Интересные наход- ки растений в Красноярском крае // Вопросы ботаники и физиоло- гии растений. Красноярск, 1974. Вып. 5. С. 52–54.
2. Беглянова М.И., Кашина Л.И. К произрастанию *Neottia papilligera* Schlechter в Красноярском крае // Новости систематики высших растений. Л., 1971. Т. 8. С. 118–119.
3. Беглянова М.И., Кашина Л.И. Новые находки грибов в Краснояр- ском крае и Туве // Эколого-географические исследования флоры Красноярского края, ее охрана и перспективы интродукции. Крас- ноярск: КГПИ, 1986. С. 51–58.
4. Беглянова М.И., Кашина Л.И., Васильев А.Н., Кравчук С.В. Опыт эколого-географического анализа флоры высших и низших расте- ний некоторых темнохвойных лесов подтайги Красноярского края //

Эколого-географические исследования флоры Красноярского края, ее охрана и перспективы интродукции. Красноярск: КГПИ. 1986. С. 3–14.

5. Беглянова М.И., Кашина Л.И., Васильев А.Н., Кравчук С.В., Некрасова В.Д. Эколого-географический анализ флоры пихтача осочкового верховьев реки Качи // Эколого-биологические и геоботанические исследования дикорастущей и культурной флоры Красноярского края. Красноярск: КГПИ. 1984. С. 32–53.
6. Беглянова М.И., Кашина Л.И., Васильев А.Н., Кравчук С.В. Эколого-географический анализ флоры ельника с *Mitella nuda* L. северных предгорий Восточного Саяна // Новые данные о фитогеографии Сибири. Новосибирск: Наука, 1981. С. 37–52.
7. Беглянова М.И., Кашина Л.И. Эколого-ценотический анализ макромицетов ельника мителлового Красноярского края // Изучение грибов в биогеоценозах. Л.: Наука, 1977.
8. Кашина Л.И. Заметки о рдестах и альтернии Сибири // Новое о флоре Сибири. Новосибирск: Наука, 1986. С. 242–247.
9. Кашина Л.И., Кнорре А.Ф. Изменение растительности в туристско-экскурсионном районе заповедника «Столбы» // Вопросы экологии. Труды гос. запов. «Столбы». 1980. Вып. 12. С. 157–161.
10. Кашина Л.И. К биологии *Gagea pauciflora* Turcz. // Ученые записки Красноярского гос. пединститута. Красноярск, 1963. Т. 24, вып. 6. С. 103–108.
11. Кашина Л.И. К биологии степных растений злаково-полынных ассоциаций в условиях Красноярской лесостепи // Биология дикорастущих и культурных растений Красноярского края. Красноярск, 1978. С. 3–8.
12. Кашина Л.И. К вопросу о произрастании *Crataegus chlorocarpa* С. Koch в Красноярском крае // Вопросы ботаники и физиологии растений. Красноярск, 1974. Вып. 5. С. 54–55.
13. Кашина Л.И., Кнорре А.Ф. Флористические находки в заповеднике «Столбы» // Труды гос. запов. «Столбы». 1982. Вып. 13. С. 73–78.
14. Кашина Л.И., Кравчук С.В. Наиболее распространенные в южной части Красноярского края лишайники рода *Cladonia* Hill ex G. Н. Web // Вопросы методики обучения биологии. Красноярск, 1975. Вып. 3. С. 46–60.
15. Кашина Л.И., Красноборов И.М. Новые местонахождения новых и редких для Красноярского края растений // Вопросы ботаники и физиологии растений. Красноярск, 1973. Вып. 4. С. 81–87.

16. Кашина Л.И. Об охране реликтовой флоры южной части Красноярского края // Вопросы охраны ботанических объектов. Л., 1971. С. 263–264.
17. Кашина Л.И. Растительность сенокосов и пастбищ бассейна реки Качи в условиях Красноярской лесостепи: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1955. 14 с.
18. Кашина Л.И. Растительность сенокосов и пастбищ южной части Красноярской лесостепи // Ученые записки Красноярского гос. пединститута. Красноярск, 1957. Т. 10. С. 65–79.
19. Кашина Л.И. Род *Adenophora* Fish. // Там же. С. 33–36.
20. Кашина Л.И. Род *Aster* L., Род *Senecio* L. – Род *Hieracium* L. // Там же. С. 47–50, 96–149 (совместно с М.И. Бегляновой).
21. Кашина Л.И. Род *Valeriana* L. // Там же. С. 25–27.
22. Кашина Л.И. Роды *Oxyria* Hill, *Rumex* L., *Rheum* L., *Atraphaxis* L., *Fagopyrum* Mill., *Koenigia* L. // Флора Сибири / под ред. И.М. Красноборова. Новосибирск: Наука. 1992. Т. 5. С. 89–109, 124–125, 134, 242–258, 266, 269.
23. Кашина Л.И. Сем. *Caprifoliaceae* Vent. – Сем. *Valerianaceae* DC. // Там же. С. 16–27 (совместно с В.Л. Черепниным, Л.А. Панкратовой).
24. Кашина Л.И. Сем. *Potamogetonaceae*, *Ruppiaceae*, *Zannichelliaceae* // Флора Сибири / под ред. И.М. Красноборова. Новосибирск: Наука. 1988. Т. 1. С. 93–108, 165–177.
25. Кашина Л.И. Сем. *Scrophulariaceae* Juss. – Сем. *Plantaginaceae* Juss. // Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Красноярск, 1965. Вып. 5. С. 125–172 (совместно с М.И. Бегляновой, В.Л. Черепниным).
26. Кашина Л.И. Сем. *Rubiaceae* Juss., род *Leontopodium* R. Br. // Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Красноярск, 1967. С. 7–16, 57–59 (совместно с В.Л. Черепниным).
27. Кашина Л.И. Таблица для определения семейств // Ученые записки Красноярского гос. пединститута. Красноярск, 1963. Т. 24, вып. 4. С. 271–294 (совместно с М.И. Бегляновой, В.Л. Черепниным).
28. Кашина Л.И. Фитофенологические наблюдения над некоторыми ассоциациями южной части Красноярской лесостепи // Растительный покров Красноярского края. Изд-во СО АН СССР: Новосибирск, 1964. С. 201–211.
29. Кашина Л.И. Фитофенологические спектры некоторых растительных ассоциаций южной части Красноярской лесостепи // Ученые записки Красноярского гос. пединститута. Красноярск, 1961. Т. 20, вып. 1. С. 89–103.

30. Определитель растений юга Красноярского края / отв. ред. И.М. Красноборов, Л.И. Кашина. Новосибирск: Наука, 1979. 668 с.
31. Тупицына Н.Н., Зверева О.А. Обзор флористических исследований южной части Красноярского края // Ботанические исследования в Сибири. Красноярск, 2007. Вып. 15. С. 67–74.
32. Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Красноярск, 1965. Вып. 5. 174 с.; Вып 6. 238 с.
33. Эндемичные высокогорные растения Северной Азии. Ареалы / под ред. А.И. Толмачева. Новосибирск: Наука, 1973. Вып. 2. 334 с.
34. Kashina L.I. Families *Potamogetonaceae*, *Ruppiaceae*, *Zannichelliaceae* // Flora of Siberia: *Lycopodiaceae – Hydrocharitaceae* / ed. I.M. Krasnoborov / Enfield (NH), USA – Plymouth, UK: Science Publishers. 2000. Vol. 1. P. 85–102, 159–172.
35. Kashina L.I. Genus *Oxyria* Hill, *Rumex* L., *Rheum* L., *Atraphaxis* L., *Fagopyrum* Mill., *Koenigia* L. // Flora of Siberia: *Salicaceae – Amaranthaceae* / eds. I.M. Krasnoborov, L.I. Malyshev / Enfield (NH), USA – Plymouth, UK: Science Publishers. 2003. Vol. 5. P. 85–106, 122, 131, 242–257, 265, 268.

ИВАН МОИСЕЕВИЧ КРАСНОБОРОВ

(21.04.1931 – 27.10.2011)

IVAN MOISEEVICH KRASNOBOROV

(21.04.1931 – 27.10.2011)

Д.Н. Шауло

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,

Новосибирск

dshaulo@yandex.ru

Красноборов, флора Сибири, ботаническая география, геоботаника, систематика, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, флористическая школа.

Статья посвящена известному российскому ботанику профессору Ивану Моисеевичу Красноборову, его научной и научно-организационной деятельности.

Krasnoborov, flora of Siberia, botanical geography, geobotany, systematics, Central Siberian Botanical Garden, SB RAS, floristic school.

The article is dedicated to the Russian botanist, professor Ivan Moiseyevich Krasnoborov, his scientific and organizational activities.



Рис. И.М. Красноборов

Иван Моисеевич Красноборов – профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации и Республики Тыва, известный советский, российский ученый в области ботанической географии, флорогенетики, геоботаники, систематики растений. Неутомимый исследователь флоры Северной Азии.

Родился Иван Моисеевич 23 апреля 1931 г. в д. Успенка Емельяновского района Красноярского края в большой крестьянской семье. С 1938 по 1948 г. учился в средней школе пос. «Памяти 13 борцов». В 1948 г. поступил на естественно-химический факультет Красноярского государственного педагогического института и успешно закончил его в 1952 г., получив специальность «Учитель естествознания и химии».

После окончания института Иван Моисеевич работает директором школы пос. Мина Партизанского района, расположенного в Восточном Саяне. Помимо преподавательской деятельности, он совершает многочисленные экскурсии, во время которых изучает растительный покров, активно собирает гербарий. В 1955 г. поступает в очную аспирантуру на кафедру ботаники Красноярского государственного педагогического института. Выбор темы не был случайным. Восточный Саян с его удивительными по кра-

соте ландшафтами, ярко выраженной высотной поясностью, контрастным распределением растительного покрова привлек внимание молодого исследователя. Флора и растительность западной части этой огромной горной системы, а именно Кутурчинского Белогорья, были практически не изучены. Исследованиями молодого аспиранта руководил профессор Леонид Михайлович Черепнин. Незадолго до окончания аспирантуры Ивана Моисеевича принимают ассистентом на кафедру ботаники Красноярского государственного пединститута, а затем переводят на должность старшего преподавателя.

Будучи сотрудником Красноярского пединститута, с 1960 г. принимает участие в научно-исследовательской работе лаборатории Геоботаники и реконструкции растительного покрова ЦСБС СО АН СССР (Новосибирск), зарекомендовав себя как пылкий, инициативный исследователь, обладающий обширными флористическими знаниями и опытом экспедиционной работы. В 1962 г. по приглашению заведующей лаборатории геоботаники ЦСБС профессора Александры Владимировны Куминовой Иван Моисеевич переезжает из Красноярска в Новосибирск, и с этого времени начинается его научная деятельность в Центральном сибирском ботаническом саду. В мае следующего 1963 г. в Московском государственном педагогическом институте им. Н.К. Крупской он успешно защищает кандидатскую диссертацию на тему «Флора и растительность Кутурчинского Белогорья», содержание и выводы которой не потеряли актуальности до настоящего времени.

В начале 1960-х гг. Иван Моисеевич в составе лаборатории геоботаники изучает растительный покров юга Красноярского края и Хакасии. Здесь в полной мере раскрылся его талант исследователя горных территорий, большая часть которых из-за удаленности и труднодоступности оставалась во флористическом отношении совершенно не изученной. В 1964 г. на базе справочного гербария лаборатории геоботаники при активном участии Ивана Моисеевича был выделен гербарий в качестве структурного подразделения в составе лаборатории «Геоботаника». В этот период гербарные коллекции были представлены 32 тысячами гербарных листов, распределенных примерно поровну в двух отделах – справочном (17 тыс.) и дублетном (15 тыс.). В справочном

отделе хранилось по несколько образцов каждого вида сибирской, преимущественно алтайской, флоры, в дублетном – определенные, но не подшитые образцы. В 1968 г. заведующим Гербария назначен Иван Моисеевич Красноборов, группа приобретает статус лаборатории и становится самостоятельным структурным подразделением ЦСБС СО АН СССР. С 1968 по 2001 г. Иван Моисеевич – бессменный руководитель Гербария. В период с 1964 по 1971 г. основным направлением его научных исследований становится изучение флоры и растительности высокогорных районов Западного Саяна. По материалам, полученным в ходе исследований, опубликованы оригинальные статьи по флоре и растительности этой горной системы и монография «Высокогорная флора Западного Саяна», описаны новые для науки виды растений. В 1975 г. защищена докторская диссертация на тему «Высокогорная флора Западного Саяна».

Одновременно с работой в Западном Саяне Иван Моисеевич организует широкомасштабные исследования растительного покрова Тувы, уникальная флора и растительность которой привлекали и ранее внимание таких известных ученых, как Г. Потанин, П. Крылов, Г. Грум-Гржимайло, Б. Шишкин, В. Сапожников, В. Ревдатово и др. За более чем сорокалетний период исследований собрана уникальная коллекция растений, насчитывающая свыше 80 тысяч гербарных образцов. По качеству научной обработки и полноте представленного материала она является лучшей коллекцией растений из Тувы. В это же время сотрудниками лаборатории «Гербарий» под руководством Ивана Моисеевича опубликованы монографии «Редкие и исчезающие виды растений Тувинской АССР» и «Определитель растений Тувинской АССР» и многочисленные статьи, описаны новые для науки виды растений.

С 1983 по 2000 г. И.М. Красноборов занимал должность заместителя директора ЦСБС СО РАН по научной работе.

Благодаря научной активности Ивана Моисеевича, интенсивно развивалось международное сотрудничество ЦСБС СО РАН с зарубежными ботаническими организациями. Он принимает участие в работе XV Международного ботанического конгресса в Японии (Токио, 1993), Международного конгресса по сложноцветным в Великобритании (Лондон, Кью, 1994), V Конгрессе междуна-

ной ассоциации ботанических садов в Южной Африке (Кейптаун, 1998). Работал в составе международных экспедиционных отрядов в Северной Америке (1979, 1980, 1989, 1991, 1994), Европе (Финляндия, 1987), Азии (Япония, 1993, 1995), Африке (1998). Организовывал и принимал коллег для совместных экспедиций, в основном по Алтаю из США (1978, 1979, 1980, 1981, 1983, 1984, 1988, 1993); Финляндии (1985б 1990б 1991), Японии (1992, 1993). Экспедиционные работы Иваном Моисеевичем продолжались вплоть до 2005 г. Велика его заслуга и как организатора международного обмена гербарными коллекциями. Благодаря зарубежным экспедициям и обмену, фонды Гербария ЦСБС пополнились образцами практически со всех частей света, сформировались отделы «Зарубежная Азия» и «Северная Америка». Сотрудники лаборатории, а также многочисленные аспиранты профессора И.М. Красноборова активно работают над пополнением гербарных коллекций. В настоящее время в основных фондах Гербария ЦСБС (NS) хранится более 300 тысяч образцов высших сосудистых растений, это одна из крупнейших, постоянно растущих гербарных коллекций России. В настоящее время Гербарий имеет широкую известность как в России, так и за рубежом. Решением ученого совета ЦСБС СО РАН гербарий патронирован в его честь.

За большой вклад в изучение растительного покрова Северной Азии и подготовку научных кадров И.М. Красноборову были присвоены звания профессора (1986), заслуженного деятеля науки Российской Федерации (1999) и заслуженного деятеля науки Республики Тыва (2001). В течение жизни неоднократно отмечался медалями и знаками, почетными грамотами. Был избран почетным членом Русского ботанического общества (2003) и членом Американского географического общества.

Ведя большую преподавательскую деятельность в Новосибирском государственном университете, Новосибирском государственном сельскохозяйственном институте, университетах Горно-Алтайска, Кызыла и Абакана, руководя обучением в очной и заочной аспирантуре при ЦСБС, он подготовил высококлассных специалистов по ботанике, среди которых 3 доктора биологических наук: Антипова Екатерина Михайловна («Флора северных лесостепей Средней Сибири». Защита: 19 июня 2008 г.);

Тупицына Наталья Николаевна («Роды *Hieracium* L. и *Pilosella* Hill (Asteraceae Dumort.) в Сибири: систематика, распространение, история». Защита: 2001 г.; Байкова Елена Валентиновна («Закономерности морфологической эволюции шалфеев (*Salvia*, *Lamiaceae*)»). Защита: 21 апреля 2005 г.); 39 кандидатов биологических наук: Анкипович Евгений Сергеевич («Флора Абаканского хребта». Исследования: с 1989 г. Защита: 16.11.1993 г.); Анкипович Ирина Алексеевна («Флора восточного макросклона Кузнецкого Алатау». Исследования: с 1993 г. Защита: 14.05.1997 г.); Антипова Екатерина Михайловна («Флора восточного (Ирша-Бородинского) участка зоны КАТЭКа». Исследования: с 1985 г. Защита: 24.01.1990 г.); Артемов Игорь Анатольевич («Флора Катунского хребта (Алтай)». Исследования: с 1984 г. Защита: 15.11.1994 г.); Ачимова Алтынай Алексеевна («Флора левобережья р. Катунь (Центральный Алтай)». Защита: 2004 г.); Васильев Аркадий Николаевич («Листостебельные мхи Кузнецкого Алатау». Исследования: с 1969 г. Защита: 1978 г.); Барышева Ольга Валерьевна («Флора каменистых обнажений в долине реки Томь». Защита: 2009 г.); Буко Татьяна Евгеньевна («Флора заповедника «Кузнецкий Алатау». Защита: 2003 г.); Вибе Елена Ивановна («Крестовники Сибири (Систематика, фитохимия, анатомия)». Исследования: с 1982 г. Защита: 2001 г.); Волобаев Павел Николаевич («Флора и экологические закономерности распространения водных макрофитов Кузнецкого Алатау». Исследования: с 1988 г. Защита: 27.02.1992 г.); Вяткин Александр Иванович («Род *Красоднев* (*Heimerocallis* L.) в Сибири». Исследования: с 1995 г. Защита: 08.06.2000 г.); Галенковская Любовь Сергеевна («Флора участка «Малый Абакан» заповедника «Хакасский». Защита: 2005 г.); Герасимович Людмила Владимировна («Орхидные Республики Алтай (эколого-биологические особенности, структура ценопопуляций, вопросы охраны)». Защита: 19 марта 2004 г.); Данилов Михаил Петрович («Флора Курайского хребта (Алтай)». Исследования: с 1981 г. Защита: 30.01.1991 г.); Зыкова Елена Юрьевна («Флора Бие-Катунского междуречья в пределах предгорий и низкогорий Алтая». Исследования: с 1995 г. Защита: 27.04.2000 г.); Клещева Евгения Александровна («Оценка состояния приобских и присалаирских сосновых лесов Новосибирской

области с помощью эколого-флористических показателей». Защита: 2003 г.); Королюк Елена Анатольевна («Подтриба *Asterinae* O. Hoffm. (сем. *Asteraceae* Dumort.) в Сибири (таксономия, хорология)». Исследования: с 1983 г. Защита: 19.05.1999 г.); Красинский Виталий Израилевич («Диагностика объектов, характеризующихся разнотипными признаками, по отношению к пересекающимся классам». Защита: 2002 г.); Лагунова Елена Геннадьевна («Флора лугов долин рек Абакан и Белый Июс (Республика Хакасия)». Защита: 2005 г.); Лайдып Антонина Максимовна («Флора Убсунурской котловины (Центральная Азия)». Защита: 2003 г.); Липаткина Ольга Орестовна («Флора степных участков заповедника Хакасский». Исследования: с 1991 г. Защита: 2001 г.); Ломоносова Мария Николаевна («Флора Уюкского хребта (Западный Саян)». Исследования: с 1971 г. Защита: 16.05.1978 г.); Манеев Александр Григорьевич («Флора хребта Чихачева (Юго-Восточный Алтай)». Исследования: с 1980 г. Защита: 26.02.1986 г.); Мунаваров Диловаршо («Флора долин Западного Памира (реки Гунт, Шахдара, Пяндж – от истоков до слияния с Гунтом)». Исследования: с 1979 г. Защита: 28.06.1989 г.); Мяделец Марина Александровна («Губоцветные Хакасии: видовой состав, экология и перспективы использования». Защита: 2008 г.); Орлов Василий Павлович («Кадастровая оценка флоры и растительности Центрального Алтая на примере природно-хозяйственного парка «Чуй-Оозы». Защита: 2002 г.); Польшникова Елена Николаевна («Биология и экология некоторых реликтовых видов растений Алтая». Защита: 2001 г.); Пшеничная Ирина Николаевна («Флора Семинского хребта (Алтай)». Исследования: с 1984 г. Защита: 24.01.1990 г.); Саарба Долума Дмитриевна («Флора карбонатных возвышенностей Улуг-Хемской котловины». Защита: апрель 2010 г.); Самойлова Галина Владимировна («Полюны Омской области (география, экология, хемосистематика, хромосомные числа)». Исследования: с 1993 г. Защита: 24.11.1999 г.); Степанов Николай Витальевич («Флора северо-востока Западного Саяна (Амыльский округ)». Исследования: с 1984 г. Защита: 16.05.1995 г.); Сулеменкина (Иванова) Оксана Юрьевна («Тубероидные виды орхидных (*Orchidaceae*) Алтайского края (состав, эколого-биологические особенности, проблемы охраны)». Исследования: с 2005 г. Защита: 2012 г.; Тупицына

Наталья Николаевна («Флора Березовского участка КАТЭЖа (Шарыповский район Красноярского края)». Исследования: с 1979 г. Защита: 26.02.1985 г.); Ханминчун Валерий Михайлович («Флора хребта Восточный Танну-Ола». Исследования: с 1971 г. Защита: 27.12.1977 г.); Хмелева Ирина Равильевна («Флора лугов долин рек Катунь и Чуя (Республика Алтай)». Защита: 2005 г.); Шалдаева Татьяна Михайловна («Особенности накопления флавоноидов в полынях (*Artemisia L.*) лесостепной зоны Западной Сибири». Защита: 2007 г.); Шауло Дмитрий Николаевич («Флора Куртушибинского хребта (Западный Саян)». Исследования: с 1978 г. Защита: 17.02.1983 г.); Шеремет Наталья Владимировна («Структура и продуктивность агрофитоценозов с овсяницей тростниковой на спланированных вскрышных отвалах в лесостепной зоне Кузнецкой котловины». Защита: 2002 г. (Под руководством Т.Г. Ламановой и И.М. Красноборова); Шмаков Александр Иванович («Папоротники Алтая, Тянь-Шаня и Семиречья». Исследования: с 1980 г. Защита: 16.12.1992 г.). Тем самым Иван Моисеевич способствовал формированию и развитию сибирской ботанической школы, многие его ученики работают сегодня в различных ботанических центрах Сибири и на кафедрах ботаники университетов.

И.В. Красноборов один из инициаторов и ведущих исполнителей в многолетнем проекте «Флора Сибири» (1987–2003) (позднее все 14 томов Флоры Сибири переведены и изданы на английском языке). Являлся ответственным редактором томов I (1988), V (1992), XIII (1997). Помимо этого, он был ответственным редактором или соредактором свыше 40 научных изданий, как коллективных, так и авторских.

Еще одно важнейшее направление исследований Ивана Моисеевича – работа в области охраны природы. Часто принимал участие как редактор, член редколлегии и как автор очерков о растениях в Красной книги Российской Федерации (1988, 2008), а также в создании Красных книг для многих регионов Сибири: Новосибирской и Кемеровской областей, Республик Алтай, Хакасия и Тыва.

Много внимания И.М. Красноборов уделял изданию региональных определителей растений. Так, начиная с 70-х гг. XX века под его руководством и его непосредственном участии опубли-

кованы определители растений Новосибирской области (1973), юга Красноярского края (1979), Тувинской АССР (1984), Новосибирской (2000) и Кемеровской областей (2001), Алтайского края (2003), Ханты-Мансийского АО (2006), переиздан «Определитель растений Республики Тывы» (2007) и как завершение, уже после его ухода из жизни, Республики Алтай (2012).

В общей сложности Иваном Моисеевичем лично или в соавторстве опубликовано около 800 работ. Им описаны и дополнены новые таксоны для науки – 19 видов, 1 подвид, 3 разновидности и 4 формы (*Anoplocaryum turczaninovii*, *Asplenium sajanense*, *Veronica reverdattoi*, *Alyssum sergievskajae*, *Hedysarum sangilense*, *Potentilla czerepninii*, *Rhodiola pinnatifida* Boriss. subsp. *subpinnata*, *Potentilla gelida* var. *subnivosa*, *Salix turczaninowii* var. *minima*, *Paeonia anomala* var. *angustifolia*, *Paracolpodium altaicum* f. *viviparum*, *Ranunculus natans* f. *microphyllus*, *Berberis sibirica* f. *subintegerrima*, *Ribes nigrum* f. *subalpinum*, *Helictotrichon sangilense*, *Elytrigia kaachemica*, *Saussurea dorogostaiskii*, *Hieracium tuvanicum*, *Saussurea orgaadayi*, *Taraxacum sangilense*, *Taraxacum tuvense*, *Hedysarum theinum*, *Saussurea czichaczewii*, *Sanguisorba azovtsevii*, *Oxytropis kaspensis*, *Thesium tuvense*, *Valeriana murrayi*). В его честь названо 8 новых для науки видов растений (*Cancrinia krasnoborovii*, *Poa krasnoborovii*, *Aconitum krasnoboroffii*, *Taraxacum. krasnoborovii*, *Saussurea krasnoborovii*, *Myosotis krasnoborovii*, *Glycyrhiza krasnoborovii*, *Veronica krasnoborovii*).

В течение всего периода работы Иван Моисеевич вёл большую общественную нагрузку по специальности – был многие годы членом Регионального совета ботанических садов Сибири и Дальнего Востока, заместителем председателя Новосибирского отделения Всесоюзного ботанического общества, членом Совета по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира СССР», членом Объединенного ученого совета по биологическим наукам СО АН СССР, членом комиссии по гербариям СССР при биологическом отделении АН СССР, координировал работу в Сибири по изучению флор и составлению Определителей.

Без преувеличения можно сказать, что Иван Моисеевич являлся одним из лучших флористов России. Выдающихся результатов в науке Иван Моисеевич достиг благодаря огромной работоспособности, целеустремленности, постоянному стремлению к открытиям, высокому профессионализму и эрудиции. Он обладал редким талантом истинного биолога, сочетающим тонкую интуицию и увлеченность исследованием мира растений.

РЕСУРСНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФЛОРЫ ПРИЕНИСЕЙСКИХ САЯН

RESOURCE GROUPS OF FLORA OF THE PRIENISEISKYI SAYAN MOUNTAINS

Н.В. Степанов

*Сибирский федеральный университет,
Красноярск
stepanov-nik@mail.ru*

Приенисейские Саяны, флора, ресурсный элемент флоры.

Приенисейские Саяны (185 тысяч кв. км) – часть территории Западного и Восточного Саян, прилегающая к р. Енисею и связанная с ним главными речными бассейнами. Отмечено 2332 вида, в том числе более 90 % могут иметь изученное ресурсное значение. Выделено 18 ресурсных элементов флоры по характеру использования видов и по содержанию действующих веществ. Выяснено, что соотношения ресурсных элементов более или менее постоянны на выделах флористического характера и заметно варьируют только в разных растительных сообществах.

Prieniseiskyi Sayan mountains, flora, resource elements of flora.

The Prieniseiskyi Sayan (185 000 square kilometers) is a part of the Western and Eastern Sayan Mountains, adjacent to the Yenisey River and associated with it by major river basins. 2332 species, including more than 90% of resource species, was registered in this region. In the Prieniseiskyi Sayan flora was allocated 18 resource groups by usefulness and presence of active substances. It was found that the ratio between of resource elements are more or less constant in the flora district or altitudinal vegetation zone and variable only in different plant communities.

Тема использования ресурсных видов растений обширна. Часть особо ценных видов была окультурена, из них сформировались новые расы, которые часто сложно отнести к определенному таксону. Так, по данным Н.И. Вавилова [1938], менее 1 % мировой флоры вовлечено в растениеводство (около 2500 видов), из которых свыше половины возделываемых площадей заняты 8 видами. При этом далеко не все необходимое разнообразие продуктов потребления растительного происхождения обеспечивается. Дикая природа остается важным источником ресурсов. Ресурсное значение растительного мира часто ограничивается только видами, имеющими прямое использование в качестве пищевых, лекарственных или других полезных растений, что, очевидно, неверно. Растения влияют определяющим образом на все биологические нерастительные ресурсы как средообразователи и их источники питания.

Приенисейские Саяны (ПС) – горная территория с протяженными участками Западного и Восточного Саян и бассейнами рек, примыкающих напрямую к р. Енисею; расположены в центре Алтае-Саянской провинции и имеют площадь около 185 тысяч кв. км. Флора сосудистых растений Приенисейских Саян включает 2332 вида и является довольно сложной по структуре, богата реликтовыми и эндемичными видами, имеет в составе древнее ядро, восходящее к третичному периоду. До сих пор ресурсная сторона флор не оценивалась существующими методами, восходящими к работам А.И. Толмачева [1974; 1986]. Полезные растения характеризовались, как правило, независимо друг от друга и с точки зрения их запасов. Нами сделана попытка проанализировать распределение разных видов ресурсных или содержащих определенные группы веществ растений по ботанико-географическим районам, горным высотным поясам и категориям растительности Приенисейских Саян (табл. 1–3).

При выделении групп ресурсных растений (ресурсных элементов) использовались данные многотомного издания «Растительные ресурсы» [1984–1994] (издававшегося так же, как «Растительные ресурсы» и «Растительные ресурсы России»), являющегося наиболее полной отечественной сводкой по характеру использования, химическому составу, обзору литературы ресурсно значимых видов растений России и сопредельных стран.

Таблица 1

Видовое разнообразие групп полезных растений в различных районах Приенисейских Саян

Район	Группы растений по использованию или содержащиеся действующие вещества													Всего						
	Фармакопейка	Алкалоиды	Гликозиды	Флавоноиды	Сапонины	Эфирные масла	Кумарины	Стероиды	Дубильные вещества	Жирные масла	Медоносные	Пищевые	Жирные кислоты		Ядовитые	Кормовые	Антибиотические вещества	Биологически активные вещества	Декоративные	Не используемые
Левобережная часть Вост. Саяна (Л4)	89	282	39	480	171	179	190	134	225	156	500	225	100	104	640	308	415	435	59	1030
Правобережной части Вост. Саяна (Л5)	108	299	41	503	173	186	195	138	243	179	568	263	113	104	693	329	427	483	71	1150
Центр Вост. Саяна (Л6)	84	226	29	389	134	144	143	115	200	127	426	189	87	87	543	276	347	418	43	887
Окрестности Красноярска	104	281	39	474	169	179	181	135	235	181	533	254	109	101	637	318	391	433	80	1061
Ергаки	117	326	45	566	185	210	223	159	288	167	715	274	111	125	807	380	486	688	102	1458
Саяно-Шушенский заповедник	60	220	30	367	115	136	149	93	190	96	441	162	56	85	531	249	291	471	56	920
Нац. парк «Шушенский бор»	81	240	33	432	148	166	180	124	209	133	466	206	90	86	541	297	359	440	64	953
Уюкский хребет	61	234	33	370	135	142	160	96	174	101	461	162	59	75	558	262	288	454	85	984
Куртушбинский хребет	78	238	35	404	137	145	171	109	205	119	504	179	75	84	578	281	329	490	63	1007
Приенисейские Саяны в целом	168	458	61	773	267	296	297	203	385	250	1129	397	151	181	1207	524	629	1060	230	2332

Видовое разнообразие групп полезных растений в различных высотных поясах Приенисейских Саян

Горный высотный пояс	Группы растений по использованию или содержащие действующие вещества														Всего					
	Фармакопсы	Алкалоиды	Гликозиды	Флавоноиды	Сапонины	Эфирные масла	Кумарины	Стероиды	Лубяжные вещества	Жирные масла	Медоносные	Пищевые	Жирные кислоты	Ядовитые		Кормовые	Антибиотические вещества	Биологически активные вещества	Декоративные	Не используемые
Степной	110	295	44	500	191	205	194	124	223	172	649	244	102	93	732	326	397	509	147	1307
Лесостепной	134	346	48	595	219	240	228	155	289	204	770	313	121	120	841	395	486	617	142	1519
Светлохвойно-лесной	119	313	42	532	186	208	199	163	271	198	635	298	121	113	720	365	459	545	89	1251
Черевой	107	243	30	414	136	158	155	141	221	160	455	235	105	89	547	295	366	424	70	944
Темнохвойно-лесной	74	164	22	304	86	112	121	94	175	91	373	155	66	68	453	241	263	389	50	768
Субальпийский	39	119	21	227	66	66	92	61	131	57	336	105	41	49	376	178	187	387	52	693
Альпийский	15	62	9	112	32	38	50	27	67	13	209	46	14	30	208	82	85	249	38	420

Таблица 3

Видовое разнообразие групп полезных растений в различных категориях растительности Приенисейских Саян

Зональные и другие категории растительности	Группы растений по использованию или содержащие действующие вещества														Всего					
	Фармакопоя	Алкалоиды	Гликозиды	Флавоноиды	Сапонины	Эфирные масла	Кумарины	Стероиды	Дубильные вещества	Жирные масла	Медоносные	Пищевые	Жирные кислоты	Ядовитые		Кормовые	Антибиотические вещества	Биологически активные вещества	Декоративные	Не используемые
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Тундры	12	40	6	28	20	29	31	23	56	14	146	33	15	17	143	61	65	173	21	273
Черная тайга	39	70	5	122	33	52	40	50	68	46	136	72	32	32	146	91	101	143	8	237
Тайга	37	84	7	155	35	57	57	51	95	46	203	87	31	46	202	114	124	247	18	379
Подтайга	49	116	6	199	60	82	69	72	98	70	226	108	45	48	224	130	167	219	9	388
Березняки	45	133	5	221	67	98	82	72	106	71	241	105	43	54	231	151	190	220	11	409
Лесостепь	33	89	6	170	61	74	83	48	75	46	203	75	23	34	208	112	127	178	9	334
Субальпийские луга	15	45	6	92	19	33	36	19	43	23	132	40	15	29	105	64	58	144	10	209
Альпийские луга	9	48	6	69	19	15	32	9	33	8	133	17	5	19	99	43	34	139	11	219
Луга	80	240	31	409	150	168	157	102	191	133	549	200	82	72	595	272	332	407	61	1016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Степь	39	147	19	213	87	100	95	37	83	58	336	86	38	45	351	145	167	283	50	627
Прибрежно-водная	88	228	35	406	149	166	150	115	216	141	531	198	94	73	642	267	310	409	92	1066
Петрофитно-скальная	54	181	23	303	94	119	125	69	147	67	511	123	46	69	460	204	225	556	80	952
Болота	27	63	6	119	35	48	33	38	73	32	131	71	18	29	217	91	115	136	21	328
Водная	2	16	3	39	6	7	10	11	15	4	20	28	7	10	53	25	38	28	31	117
Засоленных местообитаний	15	43	6	47	27	21	24	8	21	9	70	19	5	11	120	26	44	51	30	207
Рудеральная	65	150	30	258	106	109	105	86	136	138	269	151	81	42	300	164	185	121	42	488
Сегетальная	46	101	18	175	71	74	62	66	71	97	168	110	61	35	195	102	122	69	20	311

При детализации ресурсных данных по флоре ПС было выделено 18 групп полезных растений (табл.1–3). При этом использовалось два ключевых подхода: по характеру использования вида и по содержанию действующих веществ. Количество неиспользуемых и не содержащих ценных веществ (нет данных) видов оказалось очень невелико. Так, в целом по ПС количество «неполезных» видов составило 230, что меньше 10 % от общего количества видов. Во флорах районов ПС показатель неиспользуемых видов еще меньше – максимальный из них (8,6 %) характерен для Уюкского хребта, а в среднем по районам около 6 %; минимальный уровень этих видов в Л4 – всего 4,8 %.

Наиболее представленные группы ресурсных растений в ПС по характеру использования – это кормовые, декоративные, медоносные и пищевые. По содержанию действующих веществ наиболее представительной группой является «флавоноидная»: ее доля в общем списке немногим менее половины; другими представительными группами являются: растения, содержащие биологически активные вещества в широком смысле (27–40 % от общего списка), антибиотические (22–31 %), алкалоидоносные (20–27 %), дубильные (17–22 %); заметную долю имеют эфиромасличные (13–17 %), растения, содержащие сапонины (11–17 %), масличные (10–17 %) и содержащие вещества стероидной природы (9–13 %). Еще менее представлены группы ядовитых растений (7–10 %), внесенных в отечественную фармакопею (5–9 %), содержащих жирные кислоты (6–10 %); меньше всего растений, содержащих гликозиды (3–4 %).

При анализе групп ресурсных растений по районам ПС выявлена необычная закономерность: соотношения между группами сохраняются достаточно стабильно, независимо от площади. Так, наименьший район – «Красноярский» (400 кв. км) – имеет те основные соотношения, что и «Л6» – центральная часть Восточного Саяна (29 000 кв. км), что и «Ергаки» (3400 кв. км), что и Приенисейские Саяны в целом (185 000 кв. км).

Аналогичные закономерности наблюдаются и по высотным поясам (см. табл. 2): характер распределения видов полезных растений имеет тот же характер, что и по районам, не за-

висит от условий (разные пояса). Большая вариабельность отмечается в различных категориях растительности (см. табл. 3). Так, доля растений, содержащих флавоноиды, меняется от 10 % в тундрах до 56 % в сегетальных комплексах. Высоки показатели по этой группе также в черневой тайге (52 %), подтайге и лесостепи (по 51 %), березняках (54 %), рудеральных сообществах (53 %). Комплекс растений, содержащих биологически активные вещества, варьирует в меньшем диапазоне по сравнению с предыдущей группой: от 16 % в альпийско-луговой категории до 46 % в березняках; немало таких видов в подтайге и в черневой тайге (по 43 %). Диапазон варьирования доли растений по антибиотическим веществам также небольшой: от 13 % в солончаковых сообществах до 38 % в черневой тайге. Немало таких растений в березняках (37 %), подтайге и лесостепях (34 %), на субальпийских лугах (31 %), среди рудеральных и сегетальных группировок (33–34 %). Оставшиеся вне рассмотрения сообщества включают от 20 до 30 % видов с антибиотическими характеристиками. По видам, содержащим алкалоиды, наблюдается следующая картина: меньше всего их обнаружено в сообществах гидрофитов и в тундрах (13–14 %), а больше всего – в березняках, рудеральных и сегетальных комплексах (31–33 %). Дубильные растения наименее представлены на солончаках, в сообществах гидрофитов и в степях (10–13 %); их максимум наблюдается в черневой тайге, тайге, подтайге, березняках и в рудеральных сообществах (25–29 %). Доля эфиромасличных растений по большей части варьирует в пределах 15–25 %, за эти пределы в сторону понижения выпадают тундры, альпийские луга и солончаки. По сапонинам более всего «богаты» лесостепи, рудеральные и сегетальные сообщества (18–23 %); они же имеют наилучшие показатели и по доле масляных видов растений. Менее всего доля неиспользуемых растений в черневой тайге, подтайге, тайге, березняках, лесостепях и альпийских лугах (2–5 %). По доле растений, содержащих стероиды, рекорд «держат» черневая тайга и сегетальные комплексы (21 % видов); по ядовитым – субальпийские луга и черневая тайга (14 %).

Таким образом, соотношения групп растений, полезных по какому-либо параметру или содержащих определенные действующие вещества, более или менее постоянны на выделах флористического характера и заметно варьируют лишь в растительных сообществах. Этот факт может иметь и практическое значение в сфере использования ресурсного потенциала территорий.

Библиографический список

1. Вавилов Н.И. Мировые растительные ресурсы и их использование в селекции // Математика и естествознание в СССР. Очерки развития математических и естественных наук за двадцать лет. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. С. 575—595.
2. Растительные ресурсы России и сопредельных государств. Семейства Витомасеae – Турпасеae. СПб.: Наука, 1994. 271 с.
3. Растительные ресурсы СССР. Семейства Magnoliaceae – Limoniaceae. Л.: Наука, 1986. 336 с.
4. Растительные ресурсы СССР. Семейства Раeониaceae – Thymelaeaceae. Л.: Наука, 1987. 326 с.
5. Растительные ресурсы СССР. Семейства Hydrangeaceae – Haloragaceae. Л.: Наука, 1987. 326 с.
6. Растительные ресурсы СССР. Семейства Rutaceae – Elaegnaceae. Л.: Наука, 1988. 357 с.
7. Растительные ресурсы СССР. Семейства Caprifoliaceae – Plantaginaceae. Л.: Наука, 1990. 328 с.
8. Растительные ресурсы СССР. Семейства Hippuridaceae – Lobeliaceae. СПб.: Наука, 1991. 200 с.
9. Растительные ресурсы СССР. Семейства Asteraceae. СПб.: Наука, 1993. 352 с.
10. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
11. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986. 198 с.

**ФЛОРА СЫДИНСКОЙ ПРЕДГОРНОЙ
И ПРИБАЙТАКСКОЙ ЛУГОВОЙ СТЕПЕЙ
(КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)**

**FLORA OF SADINSKY FOOTHILL
AND PRIBAITAKSKIY MEADOW STEPPES
(KRASNOYARSKIY REGION)**

Е.М. Антипова, О.В. Енуленко

*Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева,
e-mail: katusha05@bk.ru*

Флора, Сыдинская, Прибайтакская, степь, семейство, род, вид, хорологический анализ, экология, эндемик, реликт.

Представлены результаты многолетних флористических исследований Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей. Дается история исследования растительного покрова, физико-географические условия, характеристика растительности. Освещены анализы флоры изученных степей: таксономический, хорологический, поясно-зональный, экологический, биоморфологический, реликтовые и эндемичные элементы, флористические связи, задачи охраны флоры.

Flora, Sadinskiy, Pribaitakskiy, steppe, analysis, family, genus, species, chorological, ecological, endemic, relic.

Presents the results of long-term floristic studies Sadinsky foothill and Pribaitakskiy meadow steppes. Given the history of research on vegetation cover, physiographic conditions, vegetation. Lit analysis of the flora of the steppes studied: taxonomic, geographical, zonal, ecological, biomorphological, relic and endemic elements, floral ties, the protection of flora.

В настоящее время одной из глобальных проблем человечества является снижение биоразнообразия на планете, связанное с нарушением природопользования. Внимание ученых-ботаников неоднократно привлекало существование степных видов и сообществ в Приенисейской Сибири, их современное состояние [Черепнин, 1956, 1957; Ревердатто, 1964; Положий и др., 2002; Антипова, 2012].

Среди приоритетных направлений флористических исследований выделяются охрана природных территорий и сохранение флористического разнообразия наиболее освоенной южной части Красноярского края, выявление мест произрастания редких видов растений, реликтов и эндемиков.

Антропогенная нагрузка негативно влияет на биоразнообразие видов и экосистем. Поэтому возникает необходимость целенаправленных флористических исследований территорий с наиболее глубокими последствиями деятельности человека.

Образование Красноярского водохранилища в результате строительства плотины Красноярской ГЭС в 1960–1970 гг. внесло изменения в гидрографию южной части Красноярского края, а также повлияло на изменение биоразнообразия и структуры растительного покрова. Под водами Красноярского водохранилища в настоящее время оказалась большая часть Приенисейской песчано-борово́й степи, которая граничит с Сыдинской предгорной степью [Грек, Назарова, 1974].

Территория исследования расположена на стыке трех флористических провинций [Тахтаджян, 1974], характеризуется слабой изученностью, наличием различных реликтовых комплексов, которые подвержены угрозе уничтожения. Она прилегает к р. Енисею, и ограничена с двух сторон Западным и Восточным Саянами. Западная граница степей приближена к Западно-Сибирской, северная – к Среднесибирской флористической провинции и постепенно переходит в нее. Такое положение отражается на составе флоры и выражается в наличии видов, располагающихся на границах ареалов [Черепнин, 1953; Антипова, 2011]. Согласно геоботаническому районированию территория принадлежит Алтае-Саянской горной стране [Куминова, 1973]. Сыдинская предгорная и Прибайтаская луговая степи разделены на два геоботанических района с учетом особенностей растительного покрова [Черепнин, 1957].

На территории исследуемых степей были сосредоточены значительные площади естественной растительности, которые распаханы под сельскохозяйственные земли, отданы под пастбища и сенокосы. В настоящее время в хозяйственный оборот вовлекаются новые природные территории районов в связи с развитием курортных зон, освоением площадей под посе́вы, паст-

бища и сенокосы, и внедрением геологической разведки горных месторождений. Деятельность человека стала мощным фактором воздействия на природу степных и лесостепных экосистем. Наибольшую нагрузку на естественную растительность степей оказывают сельскохозяйственная деятельность, рекреационные зоны, лесные пожары и браконьерство.

Инвентаризация флоры является основой для проведения в дальнейшем ботанико-экологических исследований, выявления редких видов, рассмотрения вопросов мониторинга и улучшения мер по охране природы, рационального использования природных ресурсов, научно обоснованного развития всех отраслей сельского хозяйства.

Цель работы – выявление видового состава высших сосудистых растений Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей, обусловленного историческими, природными факторами и последствиями воздействия антропогенной деятельности, и его анализ.

В **задачи** исследования входило:

1) проанализировать историю исследования растительного покрова Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей;

2) составить краткую характеристику растительности, дать ее классификацию;

3) выявить видовой состав высших сосудистых растений на основе собственных экспедиционных сборов с использованием литературных данных и гербарных коллекций, хранящихся в Гербариях России, с написанием конспекта флоры степей;

4) проанализировать флору в таксономическом, биоморфологическом, экологическом, поясно-зональном, хорологическом плане;

5) выявить флористические связи степей;

6) выделить редкие, краснокнижные, реликтовые, эндемичные виды растений Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей, дать рекомендации по их охране.

Материалы и методы. В период экспедиционных работ, проводившихся на территории Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей (южная часть Красноярского края) с 2009 по 2013 г., собрано более 8000 гербарных листов и сделано более

250 геоботанических описаний. В процессе работы были изучены гербарные коллекции, хранящиеся в ведущих Гербариях Сибири и России (*NS, TK, MW, LE, UUH*), в том числе, в Гербарии им. Л.М. Черепнина (*KRAS*). Учтены литературные источники о флористических находках в степях и лесостепях, а также предгорных территориях и горных возвышенностях Минусинской впадины [Мартьянов, 1882; Крылов, 1927–1949; Черепнин, 1956; 1957–1967; Флора СССР, 1934–1964; Малышев, 1965; Пешкова, 1973; 2001; 2005; Красноборов, 1976; Флора Сибири, 1987–2003; Ревушкин, 1988; Положий, 2002; Пяк, 2003; Тупицына, 2004; Антипова, Рябовол, 2009; Антипова, 2003; 2012 и др.].

Исследования проводились методом конкретных флор [Толмачев, 1986] в сочетании с маршрутными исследованиями в течение 6 полевых сезонов с учетом ландшафтно-геоморфологических особенностей районов исследования и степени их синантропизации. Для полного выявления флористического состава были определены локальные флоры (ЛФ), находящиеся в степном и лесостепном поясах растительности. Выбор ЛФ проводился заранее на основе изучения литературных источников, имеющихся картографических материалов по природным условиям, а также при помощи личных визуальных наблюдений. Выбранные ЛФ посещались не менее трех раз в разные годы и в разные периоды вегетационного сезона (весенний, летний, осенний). В результате были изучены 12 локальных флор (рис. 1).

При изучении растительных сообществ были использованы эколого-физиономические подходы, разработанные Е.М. Лавренко [1947] и критерии эколого-фитоценотической классификации растительности [Антипова, 2004].

При определении гербарного материала использовались эколого-морфологический и географический методы с идентификацией в гербарных фондах.

Научный интерес к исследованию степей сибирской земли возник с начала XVII в. Мощное влияние на распространение естественнонаучных знаний в России оказала деятельность Петра I. В изучении флоры территории Сыдинской и Прибайтакской степей огромная заслуга принадлежит Д.Г. Мессершмидту, который в 1716 г. посетил Абаканский острог и р. Сыду. И.Г. Гмелин

в 1739 г., П.С. Паллас в 1771 г. И. Сиверс в 1792 г. также посещали Абаканский острог (ныне с. Краснотуранск). Н.С. Турчанинов непосредственно изучал гербарные сборы, собранные другими коллегорами на территории степей. Н.М. Мартъянов в 1883 г. посетил окр. с. Восточное (Краснотуранский район), в 1891–1892 гг. проводил флористические сборы в окр. с. Курагино (Курагинский район) и совершил поездку по долине р. Сыды (Краснотуранский и Идринский районы). В 1894–1895 гг. Н.М. Мартъянов несколько раз посещал долину р. Тубы (Курагинский район) и в 1898 г. он проводил флористические исследования по долине р. Биря (Краснотуранский район). Профессор кафедры геоботаники Томского государственного университета В.В. Ревердатто в 1924 и 1930 гг. проводил геоботанические и флористические исследования лугов в долине рр. Тубы и Сыды (Курагинский район). Также в период с 1995–1999 гг. проводились работы на территории горы Туран, окр. сс. Восточное, Ново-Сыды (Краснотуранский район), окр. сс. Курагино и Идринское (Курагинский, Идринский районы). Коллектив кафедры ботаники Красноярского государственного педагогического института, возглавляемый доктором биологических наук, профессором КГПИ Л.М. Черепнинным в 1949 г. проводил флористические исследования по долине р. Тубы (окр. с. Курагино), окр. сс. Краснотуранск, Идринское, Бол. Идра, Куреж, Курагино, Шалоболоно, долине р. Джирима [Антипова, Енуленко, 2011; 2014].

О флоре Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей имеются лишь общие, приблизительные сведения. В литературных источниках, изданных в 50-60 гг. XX века, информация изложена узкорегionalmente, неполно, фрагментарно с длительными временными пробелами. В большей степени имеются устаревшие флористические, экологические и некоторые геоботанические данные. Сыдинская предгорная и Прибайтакская луговая степи находятся в Сыдо-Ербинской котловине Минусинской впадины в умеренно-климатических условиях предгорных районов, примыкающих к отрогам Восточного Саяна с севера и северо-востока от темнохвойной тайги (Прибайтакская луговая степь) и до опустыненных и каменистых степей на юге и юго-

западе (Сыдинская предгорная степь). Они входят в состав Минусинской провинции Алтае-Саянской горной страны [Щербаков, Кириллов, 1962].

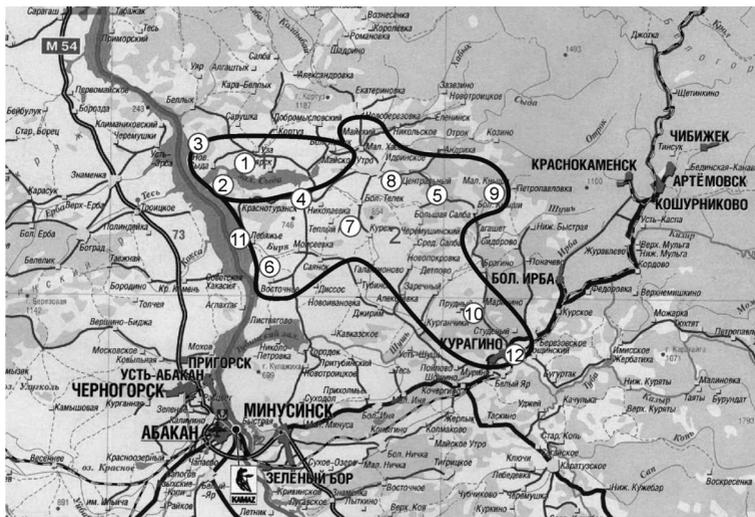


Рис. 1. Схема локальных флор Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей: 1. Сыдинская предгорная степь (ЛФ):
 1) Ал – «Алха»; 2) Ун – «Унюк»; 3) Сд – «Сыда».
 2. Прибайтакская луговая степь (ЛФ): 4) Мя – «Маяк»;
 5) Кб – «Краснотуранский бор»;
 6) Ту – «Туран»; 7) Ол – «Озеро Лебяжье»; 8) Ид – «Идринское»;
 9) Сб – «Большая Салба»; 10). Ку – «Курагино»;
 11) Кв – «Красноярское водохранилище»; 12) Тб – «Туба»

Рельеф Сыдинской предгорной степи холмистый, преимущественно увалисто-равнинный, Прибайтакской луговой степи – равнинно-гористый с высотами от 300–350 до 750 м над уровнем моря, местами встречаются курумы. Территория степи протягивается в виде куэстовых возвышенностей пологоувалистой равнины с чередующимися болотистыми понижениями.

Гидрография Сыдинской степи представлена Красноярским водохранилищем, образованным на одной из крупнейших рек нашей планеты – Енисее, притоками р. Енисея – рр. Туба, Сыда, а также крупным Сыдинским заливом 36,5 км дл. В При-

байтакской степи хорошо развита речная сеть. Пересекая ее с востока на запад, протекают рр. Сыда и Сисим с многочисленными притоками [Черепнин, 1954].

Почвы Сыдинской предгорной степи относятся к Суббореальному поясу, зоне сырых лесных почв, оподзоленных выщелоченных и типичных черноземов на границе центральной лесостепной и степной областей. В Прибайтакской луговой степи представлены глееподзолистые и подзолистые иллювиально-гумусовые почвы подтайги. Отмечены торфянисто-болотные, иловато-болотные почвы, солончаки, солонцы и солончаковые солонцы [Горшенин, 1955; Черепнин, 1956].

Таблица 1

Средняя годовая температура воздуха, °С

Метеостанции	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Краснотуранск	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,7	1,5	1,9	2,2	2,2
Идринское	1,7	1,6	1,6	1,8	1,7	2,0	2,4	3,0	2,0	2,4
Курагино	0,1	0,8	3,0	1,7	1,1	1,5	1,8	2,2	1,6	1,8

Климат степей суровый резкоконтинентальный, с высоким атмосферным давлением зимой и низким летом, большой амплитудой температур и малым количеством осадков (рис. 2, 3) [Жумина, 1963; Володина, 1991]. Характеризуется резко выраженными летними и зимними периодами.

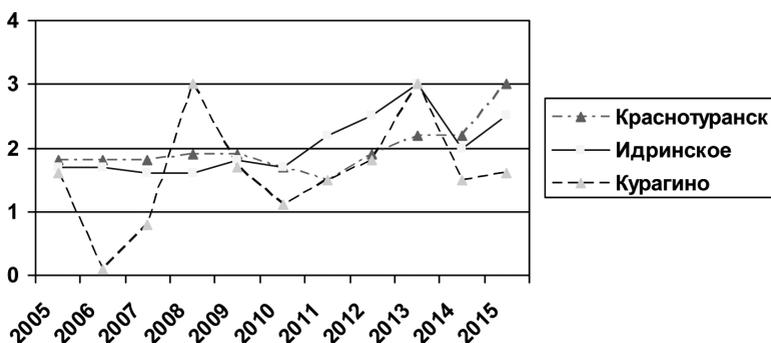


Рис. 2. Средняя годовая температура воздуха в 2006–2015 гг.

Жаркое лето со средней температурой (табл. 1) июля $+22^{\circ}\text{C}$, зима холодная с не очень обильными снегопадами. Средняя температура января достигает -22°C , снег выпадает в конце октября.

Таблица 2

Среднее годовое количество осадков, мм

Населенный пункт, года	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Красно-туранск	350	425	350	350,3	385,2	325	335,2	380,2	402,3	345,2
Идринское	423,2	467,3	435,2	502,2	390	385,5	350	355,7	412,3	390,2
Курагино	430,7	432,0	415,2	520,3	413,2	410,0	389,2	502,4	430,2	413,2

В особенно суровые годы минимальная температура воздуха может понижаться до $-48-52^{\circ}\text{C}$. Количество осадков в течение холодного сезона в изученных степях, по данным метеорологических сводок, составляет 300–350 мм. Наблюдаются перепады температур воздуха и количества осадков (рис. 2, 3) в среднем годовом количестве (табл. 2) [Дресвянкина и др., 2011; Кожевниковский, 2012].

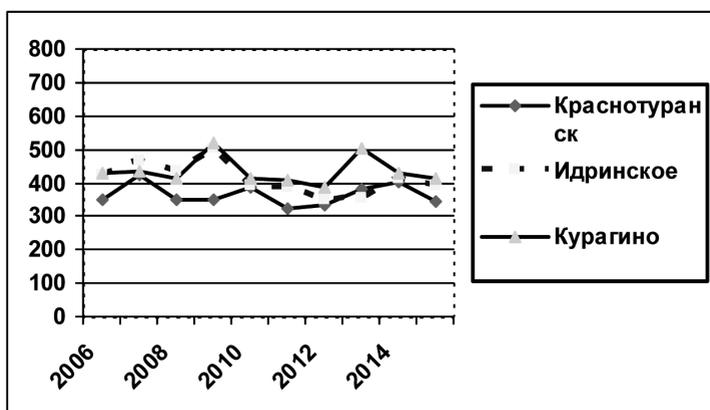


Рис. 3. Среднее годовое количество осадков в 2006–2015 гг.

Растительность Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей. Территория располагается преимущественно в пределах суббореальной области семигумидной (луго-степной) и аридной (степной) зонах.

Сыдинская предгорная степь (S=1350 кв. км) находится в северной части Сыдо-Тубинского степного округа, занимая центральную часть Краснотуранского района. В северной и восточной частях Сыдинской предгорной степи преобладают степи и остепененные луга по крутым склонам. На юго-западе района господствуют степи и лесостепи холмистого и склонового характера.

Прибайтакская луговая степь (S=4500 кв. км) расположена в пределах Идринско-Курагинского лесостепного и центральной части Сыдо-Тубинского степного округов [Куминова, 1963], охватывая части Краснотуранского, Идринского и Курагинского районов Красноярского края.

Распределение растительности определяется положением Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей на границе Циркумбореальной и Ирано-Туранской областей Голарктического царства [Тахтаджян, 1978].

Сообщества специфического состава формируются в местообитаниях с повышенным содержанием солей в почве, в сосновых борах лесостепного комплекса на каменистых склонах, скальных выходах и россыпях, склонных к зарастанию. Естественная растительность изученных степей представлена лесными, степными, луговыми, кустарниковыми, водными сообществами и болотами, формации которых выделены согласно классификации Е.М. Антиповой [2004].

Лесная растительность степей представлена двумя классами формаций (лиственные и хвойные леса), 2 группами формаций (мелколиственные и светлохвойные леса) и 5 формациями. Преобладают березовые (*Betula pendula*), березово-осиновые (*Populus tremula*, *Betula pubescens*) леса, расположенные по склонам сопок и увалов, среди степей и полей – колками. С приближением к луговым степям появляются сосновые и березово-сосновые леса (*Pinus sylvestris*, *Pinus sylvestris* subsp. *kulundensis*,

Betula pendula), по плакорам и долинам рек расположены сырые березовые (*B. pubescens*) долинские леса.

Степная растительность образует 3 класса формаций (луговые, настоящие, опустыненные), 7 групп формаций (разнотравно-злаковые и кустарниковые луговые, крупнодерновинные, солонцеватые крупнодерновинно-корневищные, мелкодерновинные, каменистые, кустарничково-злаковые опустыненные) и 24 формации – разнотравно-злаковая (*Stipa pennata* + *Achnatherum sibiricum* + *Poa angustifolia* + *Helictotrichon schellianum* – *heteroherba*) и разнотравная (*Hemerocallis minor*, *Vupleurum multinerve*, *Pulsatilla patens*, *Pilosella echioides* и др.), кизильниково-таволгово-шиповниковая (*Rosa acicularis* + *Spiraea media* + *Cotoneaster melanocarpus*), кизильниково-карагановая (*Caragana arborescens* + *Cotoneaster melanocarpus*), карагановая (*Caragana pygmaea* subsp. *altaica*), тырсовая (*Stipa capillata*), овсецовая (*Helictotrichon altaicum*), ковыльная (*Stipa baicalensis*), чиевая (*Achnatherum splendens*), пикульниковая (*Iris bighumis*), колосняковая (*Leymus chinensis*), типчачковая (*Festuca pseudovina*), тонконоговая (*Koeleria cristata*), осочковая (*Carex pediformis*, *C. duriuscula*), холодно-полынная (*Artemisia frigida*), овсяницева (*Festuca ovina*), сизотипчачковая (*Festuca valesiaca*), житняковая (*Agropiron cristatum*), пырейная (*Elytrigia geniculata*), разнотравная (*Androsace maxima*, *Aster alpinus*, *Alyssum obovatum*, *Eritrichium pectinatum*), тимьяновая (*Thymus minussiensis*, *T. mongolicus*), бесстебельно-лапчатниковая (*Potentilla acaulis*), гмелиновополынная (*Artemisia gmelinii*), кустарничковая (*Kochia prostata*) с петрофитными группировками (*Ephedra monosperma*, *E. pseudodistachya*, *Goniolimon speciosum*, *Alissum obovatum*, *Onosma gmelinii*, *O. simplissima* и др.).

Луговая растительность составляет 3 класса формаций (гликофитные и галофитные пойменные, низкогорные луга), 8 групп формаций (настоящие, остепненные и заболоченные долинские, мезо- и гигрогалофитные, настоящие, остепненные и лесные суходольные луга) и 16 формаций: овсяницева (*Festuca pratensis*), мятликовая (*Poa pratensis*), пырейная (*Elytrigia repens*), тимофеечная (*Phleum pratense*), осоковая (*Carex appendiculata*, *C. cespitosa*,

C. capitata), разнотравная (*Thalictrum simplex*, *Filipendula ulmaria*, *Trollius asiaticus*, *Sanguisorba officinalis*, *Angelica sylvestris* и др.), разнотравно-злаковая (*Calamagrostis epigeoides*, *Phleum pratense*, *Elymus caninus*, *Lappula consanguinea*, *Medicago falcata*, *Linaria melampyroides* и др.), осоково-злаковая (*Calamagrostis langsdorffii*, *Phalaroides arundinaceae*, *Poa palustris*, *Carex acuta*, *C. cespitosa*), полевицевая (*Agrostis gigantea*), бескильницевая (*Puccinellia tenuiflora*), кострещово-пикульниковая (*Iris biglumis*, *Bromopsis inermis*), бекманиевая (*Beckmannia syzigachne*), полевицевая (*Agrostis stolonifera*), лисохвостная (*Alopecurus pratensis*), злаково-разнотравная (*Campanula glomerata*, *Geranium pratense*, *Veronica krylovii*, *Elymus gmelinii*, *Festuca pratensis* и др.), высокотравная (*Aconitum septentrionale*, *Delphinium elatum*, *Veratrum nigrum*).

Болотная, кустарниковая, водная растительность дополняет фитоценоотическое разнообразие степей. Гигромезофильные кустарниковые сообщества встречаются по окраинам болот в поймах рек, сырых логах и др. Наиболее распространены смешанно-кизильниковая (*Cotoneaster melanocarpus*, *C. uniflora*, *Spiraea hypericifolia*, *S. media*, *Caragana buriatica*, *C. microphylla*, *C. bunge*), смешанно-ивовые (*Salix bebbiana*, *S. caprea*, *S. cinerea*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea chamaedryfolia*, *S. media*, *Caragana arborescens*, *Rosa acicularis*, *R. majalis*), малиновые (*Rubus idaeus*) лесные (*Sorbaria sorbifolia*, *Crataegus dahurica*, *C. sanguinea*, *Padus avium*), низкоберезкоивовые (*Betula humilis*, *Salix pseudopentandra*).

Из водной растительности наиболее распространены рдестовые сообщества (*Potamogeton pusillus*, *P. praelongus*, *P. berchtoldii*, *P. pectinatus* и др.), урутиево-водокрасовые (*Hydrocharis morsusranae*, *Mycrophyllum sibiricum*), роголистниковые (*Ceratophyllum demersum*), рясковые (*Lemna trisulca*, *Lemna minor*) растительные сообщества. Редкие водные растения представлены *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*.

Анализ флоры. На территории Сыдинской предгорной и Прибайтакой луговой степей зафиксировано 994 вида сосудистых растений, относящихся к 400 родам и 102 семействам (табл. 3).

**Основные систематические группы флоры
Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей**

№ п/п	Систематическая группа	Число семейств	% от общего числа семейств	Число родов	% от общего числа родов	Число видов	% от общего числа видов
1	Lycopodiophyta	1	0,1	1	0,1	1	0,1
2	Equisetophyta	1	0,1	1	0,1	6	0,6
3	Polypodiophyta	7	0,7	10	1	10	1
4	Pinophyta	2	0,23	3	0,3	4	0,4
5	Gnetophyta	1	0,1	1	0,1	3	0,3
6	Magnoliophyta	90	88,2	383	95,8	970	97,6
7	Magnoliopsida	79	77,5	313	78,3	751	75,6
8	Liliopsida	23	22,5	69	17,3	219	22
Всего		102	100	400	100	994	100

Общая таксономическая картина флоры показывает преобладание цветковых растений (97,6 %) в сравнении с сосудистыми споровыми (1,7 %) и голосеменными растениями (0,7 %), также преобладание двудольных (75,6 %) над однодольными (22 %), что типично для флор умеренных широт Голарктики [Тахтаджян, 1978].

Показатель численности десяти ведущих семейств флоры степей (60 %) характеризует ее как бореальную (табл. 4) со смешением средиземноморских, центральноазиатских и средневропейских черт в связи с чередованием гумидных и аридных условий на изученной территории [Толмачев, 1974; 1986].

По структуре первой триады ведущих семейств спектра (As-Po-Fa) флора характеризуется как средиземноморско-центральноазиатская *Fabaceae*-типа [Хохряков, 2000]. Увеличение доли семейства *Fabaceae* во флоре Сыдинской и Прибайтакской степей происходит за счет евроазиатских и центральноазиатских степных и лесостепных видов, а также за счет большого числа видов в родах *Oxytropis*, *Astragalus*, *Hedysarum* (*Hedysarum gmelinii*, *H. minussinensis*, *Oxytropis pilosa*, *Onobrychis arenaria* и т.д.). Ксерофитные черты флоры изученных степей усиливаются присутствием в десятке ведущих семейств *Apiaceae*, *Lamiaceae* [Мальшев, 1972].

Семейства второй триады показывают альпийско-луговые черты флоры с европейским уклоном (*Rosaceae-Ranunculaceae*-подтип). Представители семейств *Rosaceae* и *Ranunculaceae* в степях главным образом лесолуговые, луговые и лугово-болотные евразийские виды. Семейство *Brassicaceae* играет большую роль во флоре, придавая ей черты арктоевропейской и средиземноморской флор [Тахтаджян, 1989; Хохряков, 2000].

Таблица 4

Численность видов и родов крупнейших семейств флоры Сыдинской предгорной и Прибайгакской луговой степей

№ п/п	Семейства	А	АС	В	ВС
1	Asteraceae	138	13,9	52	13
2	Poaceae	100	10	36	9
3	Fabaceae	69	6,9	14	3,5
4	Rosaceae	61	6,1	22	5,5
5. 6	Ranunculaceae	49	4,9	18	4,5
5. 6	Brassicaceae	49	4,9	31	7,8
7	Lamiaceae	40	4,2	18	4,5
8	Polygonaceae	34	3,4	10	2,5
9	Cyperaceae	31	3,1	5	1,3
10	Apiaceae	25	2,5	16	4
	Всего:	596	60	222	22,3

Примечание: А – число видов; АС – % от общего числа видов; В – число родов; ВС – % от общего числа родов.

Наблюдается понижение численности видов в семействе *Cyperaceae*, характерном для бореальной флоры [Тахтаджян, 1989], что вполне закономерно. Кроме того, осоковые характеризуют степень антропогенного изменения флоры изученных степей, как и некоторые виды семейства *Brassicaceae*, *Polygonaceae*, включающие виды-сорняки, распространенные спорадически [Толмачев, 1974; Хохряков, 2000]. Их расселение связано с хозяйственной деятельностью человека, большим количеством сенокосов, пашен, пастбищ. В богатстве семейств *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Cyperaceae*, *Scrophulariaceae* проявляются черты гумидности климата [Малышев, 1972], показывая пограничное положение флоры.

В родовом флористическом спектре (табл. 5) ведущими являются 3 бореально-суббореальных рода – *Artemisia*, *Carex*, видовое обилие которых характерно для большинства бореальных флор, и род *Potentilla*, приуроченный к гористым участкам [Юрцев, 1968; Малышев, 1972; Курбатский, 1986]. В родах *Artemisia* и *Carex* содержится 42 вида (10,5 % от общей флоры), способных к существованию в крайних условиях. Виды *Carex* характеризуют флору как арктобореальную, напротив, род *Artemisia* показывает черты среднеазиатско-средиземноморской флоры [Эбель, 2011; Степанов, 2014], характеризуя аридные, семиаридные и континентальные признаки.

Таблица 5

**Численность видов ведущих родов общей флоры
Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей**

№ п/п	Род	Число видов в роде	% от общего число видов
1–2	<i>Artemisia</i>	21	5,3
1–2	<i>Carex</i>	21	5,3
3	<i>Potentilla</i>	20	5
4–5	<i>Astragalus</i>	13	3,3
4–5	<i>Salix</i>	13	3,3
6	<i>Viola</i>	12	3
7	<i>Vicia</i>	11	2,8
8–10	<i>Rumex</i>	10	2,5
8–10	<i>Galium</i>	10	2,5
8–10	<i>Potamogeton</i>	10	2,5
Всего крупных родов		141	35,3

Видовое богатство в родах *Carex*, *Salix*, *Rumex*, *Galium*, *Poa* (11 место) характерно для флор Бореальной области [Юрцев, 1968; Малышев, 1972; Толмачев, 1974]. Некоторые виды родов *Potentilla*, *Astragalus*, *Veronica* (11 место), обилие которых характерно для горных аридных флор, указывают на экотонный характер степей, связанный с близостью горных районов Саян и положением у границы Ирано-Туранской флористической области.

Положительное значение автономности флоры (А) Сыдинской предгорной степи (0,248) связано с мощным влиянием и близостью центров видообразования Южной Сибири – Хакаско-

Саянского предгорного и Алтае-Саянского высокогорного [Ревердатто, 1947]. Во флоре Красноярской лесостепи и Прибайкальской луговой степи ($A = -0,047$) наблюдается сходство автохтонных процессов в связи с их расположением в степном и лесостепном поясах, где отмечается сбалансированность автохтонных и аллохтонных тенденций [Малышев, 1976].

По видовому богатству и площади Сыдинская предгорная ($S=1350$ кв. км) и Прибайкальская луговая ($S=4500$ кв. км) степи сравнимы с флорой близлежащей Красноярской лесостепи ($S=5040$ кв. км) и значительно уступают флоре Южного Зауралья ($S=140000$ кв. км), что связано с ее большей площадью и удаленностью.

Хорологический анализ флоры Сыдинской и Прибайкальской степей был проведен с использованием принципа фитохорионов на основе работы А.Л. Тахтаджяна «Флористические области Земли» [1978]. Этот метод впервые был описан Braun-Blanquet [1919; 1923]. Для каждого вида были определены типы ареалов, которые объединялись в дальнейшем в географические элементы и ареалогические группы.

В результате во флоре степей выделено 7 ареалогических групп, 17 географических элементов, 47 типов ареалов. Спектр процентных соотношений ареалогических групп флоры степей (рис. 4) характеризует ее как бореальную (45,9 %). Влияние флор Бореальной группы проявляется в циркумбореальном (6,7 %), евросибирском (26,5 %), сибирском (12,6 %) геоэлементах. Циркумбореальный геоэлемент включает 4 типа ареалов с ведущим панбореальным (3,7 %). В евросибирском геоэлементе выделены 9 типов ареалов с доминирующими евросибирским (14,7 %), еврозабайкальским (3,8 %), восточноевропейско-сибирским (2,1 %), евроалтайским (1,9 %) и еврозападносибирским (1,3 %). Среди сибирской группы выделяются виды, произрастающие на территории Западно-Сибирской, Алтае-Саянской и Забайкальской провинций (2,9 %), а также арктосибирские (2,3 %), алтае-саянско-забайкальские (2,5 %).

В число ведущих входит палеарктическая (17,4 %) группа, подчеркивающая исторические связи изученной флоры с районами Палеарктики и географическое положение. В палеарктической группе отмечены виды, распространенные по всей Палеарк-

тике (7,3 %), западнопалеарктические (4,4 %) в восточной ее части (3 %) и южнопалеарктические (3 %).

Заметно влияние на флору изученных степей древнесредиземноморских видов (13 %), выявляющих связи с Ирано-Туранской областью. В этой группе отмечены монгольский геоэлемент (4,5 %), ирано-туранский (3,1 %), центрально-азиатский (3 %), туранский (1,6 %), джунгаро-тяньшанский (0,8 %).

Меньшее влияние на флору степей имеют голарктическая (9,3 %), восточноазиатская (8,2 %) и плюрирегиональная (5,5 %) ареалогические группы. Заносные виды американского (0,8 %) происхождения являются выходцами из Южной и Северной Америки и произрастают на вторичных местообитаниях.

На формирование флоры и автохтонные процессы оказывает заметное влияние высокий процент эндемичных видов (3,9 %), что указывает на близость южносибирских центров видообразования: Хакасско-Саянского предгорного, Алтае-Саянского высокогорного и Монголо-Даурского степного [Ревердатто, 1947].



Рис. 4. Спектр процентных соотношений ареалогических групп флоры Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей

В поясно-зональной структуре значительно участие группы степных видов (12,6 %), что соответствует расположению флоры в поясе настоящих степей [Черепнин, 1953]. Группы лесного пояса

составляют 17,5 % от общей флоры. Среди них преобладают виды бореальной группы (28,1 %) и значительная, для видового состава изученных степей, неморальная группа (3,3 %) Присутствие во флоре степей видов монтанной группы (12,7 %) объясняется близостью гор Западного и Восточного Саян. Это говорит о флорогенетических связях с горными криоаридными районами Южной Сибири, Средней и Центральной Азии, а также о древности изученных степей. Влияние экологических, климатических условий и равнинно-гористый характер рельефа сопутствуют совместно произрастанию альпийских (2 вида; 0,2 %), арктоальпийских (3 вида; 0,3 %), монтанно-лесных (64 вида; 6,4 %), монтанно-степных (53 вида; 5,3 % от общей флоры) видов. Многие из них встречаются спорадически, прерывисто, что объясняется характерными условиями Сыдинской предгорной степи.

По фактору увлажнения (рис. 5) преобладают виды ксерофильного ряда (45,9 %) – ксерофиты (39,2 %) и мезоксерофиты (6,7 %), широко распространенные в степях и приспособленные к аридным физико-географическим участкам, что характерно для зоны степей внутренней части Евразии. Виды мезофильного ряда снижаются до 37,5 %. Кроме мезофитов (23,8 %), в нем присутствуют ксеромезофиты – 11,7 %, мезопетрофиты и мезопсихрофиты по 1 %, имеющие широкие ареалы и экологическую амплитуду.

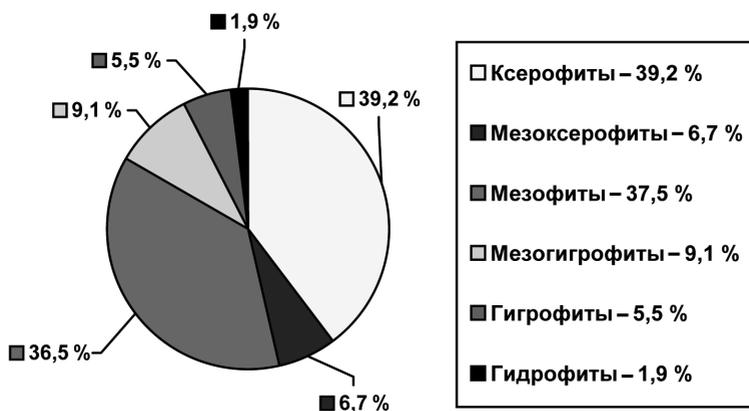


Рис. 5. Спектр экологических групп Сыдинской и Прибайтакской степей по отношению к увлажнению

Промежуточное положение между мезофильным и гигрофильным рядами представляют мезогигрофиты – 9,1 %. Далее тенденция к снижению идет в сторону видов гигрофильного ряда (16,5 %) гигрофитов – 5,5 % и ксерогигрофитов – 11 %. Наименьшее число составляют гидрофиты – 1,9 %. Это характеризует флору изученных степей как мезоксерофильную.

Соотношение жизненных форм по системе Х. Раункиера [1905] коррелирует с типом климата данной области. На территории Сыдинской и Прибайтакской степей преобладают гемикриптофиты (50,5 %), что характеризует изученную флору как умеренно-холодную, голарктическую. Высокий процент имеют криптофиты (18,3 %) и терофиты (17,6 %). Фанерофиты составляют 7,8 % от общего числа видов флоры, к ним относятся растения лесных и кустарниковых сообществ. По системе И.Г. Серебрякова (1962), во флоре степей преобладают поликарпические травы, которые составляют 696 видов (70 %), из них ведущей группой являются кистекорневые и короткокорневищные виды, произрастающие в степях и по крутым склонам, их доля составляет 26,1 % (251 вид). Во флоре значительно участие групп стержнекорневых (185 видов, 18,6 %) и длиннокорневищных (140 видов, 14 %) луговых и лесостепных растений. Монокарпические травянистые растения, составляющие 195 видов (19,6 %), неспособны к активному вегетативному размножению. Соотношение жизненных форм во флоре изученных степей характеризует зональное положение флоры в умеренных областях Северного полушария, подчеркивая ее аридно-бореальный характер.

Во флоре изученных степей выделены неморальные реликты третичного возраста – *Anemonoides jenseensis* (Korsh.) Holub., *Vicia sylvatica* L., *Viola mirabilis* L., *Hypopitys monotropa* Grantz., *Myosotis krylovii* Serg., *Brunnera sibirica* Stev., *Circaea lutetiana* L. и др., произрастающие в смешанных лесах с повышенной влажностью почв. Древнесредиземноморская (миоцен-плиоценовая) группа растений малочисленна, представлена *Plantago cornuti* Gouan., *Elytrigia geniculata* (Trin.) Nevsk., *Glycyrrhiza uralensis* Fisch., *Rindera tetraspis* Pall. По экологическим характеристикам эта группа относится к мезофитам, мезогигрофитам и гигрофитам. Они требовательны к достаточному увлажнению почв

и высокой влажности воздуха в условиях относительно мягкого и влажного климата. Наличие таких местообитаний предположительно способствовало их сохранению. Виды, которые могли выжить в неблагоприятных условиях плейстоцена и голоцена, произрастали по речным долинам. По мнению М.М. Ильина [1941], этому способствовали обильные зимние осадки, более мягкий континентальный климат. Третично-мезофильные лесные растения пережили неблагоприятные климатические условия в рефугиумах Алтае-Саянской горной страны. Степные плиоценовые реликты, по мнению Г.А. Пешковой [1972], проникали в третичные саванновые степи и сохранили ареал после их исчезновения. В.В. Ревердатто [1960] считал, что ледниковые реликты относятся к гляциальным растениям (сниженные альпийцы) и перигляциально-степным. Реликты гляциальной группы являются высокогорными видами (альпийские и арктоальпийские), спустившимися в среднегорья и низкогорья по причине оледенения в плейстоцене. Эта группа реликтов представлена во флоре степей *Patrinia sibirica* (L.) Juss., *Aster alpinus* L., *Carex capitata* L., *Gentiana decumbens* L. fil., *Scorzonera radiata* Fisch. ex Ledeb., *Iris bloudowii* Ledeb., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Potentilla gelida* C. A. Mey. и др [Антипова, Енуленко, 2013].

Перигляциально-степные реликты сформировались в результате смешения на перигляциальных территориях высокогорных видов с видами различных географических и экологических групп в период плейстоцена. Большинство таких видов встречаются в степном и лесном поясах на скалистых и каменистых склонах [Ревушкин, 1988]. Это *Erysimum flavum* (Georg.) Bobr., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Potentilla sericea* L., *Fillipendula vulgaris* Moench.

Выявление реликтовых видов во флоре Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей позволяет восстановить исторические этапы формирования флоры.

В изученных степях зарегистрировано 7 (0,7 %) палео- и 32 (3,2 %) неозндемиков, которые отнесены к южносибирским (0,3 %), алтае-саянским (1,9 %) и эндемикам приенисейских степей (0,9 %). Значимую роль эндемики играют в степях, меньшую – в лесостепях, прирусловых сообществах и на лугах [Антипова, Енуленко, 2013].

Флористические связи флоры Сыдинской и Прибайтакской степей с другими флорами Южной Сибири выявляет сравнение их полного видового состава на уровне семейств, родов и видов (табл. 6).

Таблица 6

**Сходство флоры Сыдинской и Прибайтакской степей
с флорами Южной Сибири с использованием
коэффициента сходства Серенсена – Чекановского**

Сравниваемые флоры	Семейства	Роды	Виды	К сходства с/р/в
Х	70	251	485	0,77/0,68/0,54
ЗС	55	150	200	0,66/0,48/0,25
Т	76	292	503	0,80/0,74/0,59
СП и ПЛ	102	400	994	0,93/0,97/0,94
ЮЗ	97	363	647	0,82/0,68/0,46
КЛ	92	345	749	0,91/0,42/0,73

Примечание: использованы сокращения: Х – Заповедник «Хакасский», ЗС – Западный Саян, Т – долина реки Туба, СП – Сыдинская предгорная степь, ПЛ – Прибайтакская луговая степь, ЮЗ – Южное Зауралье, КЛ – Красноярская лесостепь; К – коэффициент сходства: с – семейств; р – родов; в – видов

Анализ сходства семейств выявил флористическую близость Сыдинской и Прибайтакской степей с флорами Южного Зауралья и Красноярской лесостепи. Сравниваемые флористические районы расположены в общей лесостепной зоне, что сближает их флористические спектры. Число общих родов и видов в сравниваемых флорах указывает на флористическое сходство изученных степей с флорами Красноярской лесостепи, долины реки Тубы и заповедника «Хакасский», что связано с близким географическим положением флор, принадлежностью к единой Алтае-Саянской флористической провинции, совпадением центров видообразования.

Различия наблюдаются при сравнении флоры изученных степей с высокогорной флорой Западного Саяна, что оправдано разностью географических, орографических и экологических характеристик, а также удаленным положением.

Высокие семейственные связи всех сравниваемых флор (R от 0,93 до 0,66) говорят о совместном их формировании со времени отступления тургайской флоры (конец третичного периода).

Задачи охраны флоры Сыдинской и Прибайтакской степей. Мероприятия по охране флоры должны отвечать категории угрожаемого состояния видов [Малышев, 1981]. Наиболее эффективной защитой охраняемых видов растений Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей, подвергающихся опасности от различных отрицательных влияний, является сохранение местообитаний вида.

В Сыдинской предгорной степи имеются природные объекты историческо-флористического значения, где произрастают редкие растения – это г. Туран в окр. с. Восточное, г. Бол. Сайбар, Унюк в окр. с. Краснотуранск. В настоящее время они включены в государственный заказник «Краснотуранский бор», но г. Маяк и прилегающая к ней четырехзлаковая степь, не найденная более в других местах, не имеют законного статуса охраны. Особый интерес представляет сообщество с *Potentilla gelida* – аркто-гипартомонтанном северо-восточным видом, отмечаемым с небольшим обилием на г. Маяк. Очень редкое растение, в основном характерное для арктической тундры, ледниковый реликт гляциальной группы [Ревердатто, 1960]. Отмечен на плато Путорана, в Восточном и Западном Саянах, Якутии [Курбатский, 1988]. В составе степных сообществ отмечены некоторые реликтовые растения (*Iris bloudowii*, *Lilium pumilum*, *Woodsia ilvensis*), виды на границе ареала (*Stipa baicalensis*, *Allium stellerianum*). Охрана степных сообществ г. Маяка будет способствовать сохранению генофонда редких и реликтовых видов растений, а также фитоценозов как эталона естественной степной растительности Сыдинской предгорной степи.

Для сохранения уникальных флористических комплексов необходимо присвоить статус ботанического памятника природы «г. Маяк», который обеспечит сохранение своеобразного южного комплекса растительного мира Сыдинской предгорной степи.

В ближайшие годы необходимо создать еще ряд охраняемых территорий и ботанических памятников в окрестностях сс. Идринское и Салба. Их назначение разнообразно, но боль-

шинство обеспечит сохранение и восстановление численности многочисленных редких видов растений Прибайтаской луговой степи (*Iris laevigata*, *I. russovii*, *Sibbaldia procumbens*, *Viola altaica*, *Delphinium dictyocarpum*, *Gentiana grandiflora*).

Успех охраны растительного покрова территории исследования во многом зависит от жителей Краснотуранского, Идринского и Курагинского районов, входящих в территорию исследования. Большую важность приобретает пропаганда научных знаний о флоре и ее значении для человека среди населения через публикации статей в газетах местных редакций, чтение открытых лекций среди населения, установку информационных банеров.

Полученные результаты исследования могут быть также основой для создания ботанических пособий по эколого-просветительской работе с местным населением, от действий которого во многом зависит сохранение редких растений. Флора Сыдинской предгорной и Прибайтаской луговой степей достаточно разнообразна, поэтому необходимы ботаническая и экологическая пропаганда, сотрудничество с местной властью, что будет способствовать сохранению уникального флористического богатства изученных степей.

Выводы

1. Флора Сыдинской предгорной и Прибайтаской луговой степей включает 994 вида сосудистых растений, относящихся к 400 родам и 102 семействам. Выявлены новые виды для флоры Средней Сибири (22), Верхнеенисейского ботанико-флористического района (13), Красноярского края (4).

2. Основные типы растительности Сыдинской и Прибайтаской степей представлены лесами (2 класса формаций, 2 группы формаций и 5 формаций), степями (3 класса формаций, 7 групп формаций и 24 формаций) и лугами (3 класса формаций, 8 групп формаций и 16 формаций). Кустарниковые заросли, болота, водная растительность дополняют фитоценотическое разнообразие изученных степей. Характер растительности обусловлен своеобразием широтной зональности и вертикальной поясности.

3. Флора изученных степей по таксономической структуре голарктическо-южносибирская, суббореальная, средиземноморско-центральноазиатского *Fabaceae*-типа с незначительным пре-

обладанием аллохтонных тенденций в формировании (-0,047) за счет смешения со среднеевропейскими элементами (*Rosaceae*-подтип). По числу видов ведущее положение во флоре занимают семейства *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, а среди родов – *Artemisia*, *Carex*, *Potentilla*.

4. Преобладание Бореальной группы во флоре Сыдинской и Прибайтакской степей проявляется в циркумбореальном (6,7 %), евросибирском (26,5 %) и сибирском (12,6 %) геоэлементах, показывающих доминирующие связи с флорой Евразии. В палеарктической группе (17,4 %) преобладают собственно палеарктический (7,3 %) и западнопалеарктический (4,4 %) геоэлементы. Влияние видов Древнесредиземноморского подцарства (13 %) выявляется через монгольский (4,5 %), ирано-туранский (3,1 %) и центральноазиатский (3,0 %) геоэлементы. Восточноазиатские виды (8,2 %) проявляются в маньчжурских (5,2 %) и собственно восточно-азиатских (2,7 %). Региональные черты флоры, расположенной у границ Алтае-Саянской, Средне-Сибирской и Забайкальской флористических провинций, подчеркивают западносибирско-алтае-саянско-забайкальские (2,9 %), западносибирско-алтае-саянские (2,6 %) элементы.

5. Флора степей сформирована лесной (28,1 %), лесостепной (17,5 %) и степной (12,6 %) группами при влиянии моральной (12,7 %) и немонтанной (3,3 %), что связано с близостью Саян. Активное участие принимают элементы плюризональной (18,5 %) и адвентивной групп (8,2 %).

6. Преобладание видов ксерофильного (45,9 %) и понижение доли мезофильного (37,5 %) рядов, а также незначительное участие представителей гигрофильного (16,5 %) ряда характерно для зоны степей Внутренней Азии и обусловлено процессами ксерофитизации флоры изученных степей.

7. Преобладание травянистых растений (89,6 %) во флоре степей, среди них поликарпических (70 %) над монокарпическими (19,6 %), характерно для семиаридных флор. Ведущее положение во флоре гемикриптофитов (50,5 %) и криптофитов (18,3 %), кистекорневищных и короткокорневищных (26,1 %), а также стержнекорневых (18,6 %) отражает общие закономерности, характерные для флор умеренной зоны Северного полуша-

рия, подчеркивая зональные черты и полугумидно-бореальный, равнинно-континентальный характер флоры степей.

8. Флора Сыдинской и Прибайтакской степей характеризуется высоким эндемизмом (3,9 %), свидетельствующим об автохтонном развитии. Наличие неморальных и степных палеоэндемиков (0,7 %), плейстоценовых (гляциальных и перигляциально-степных 0,8 %), горностепных и степных неоэндемиков (2,4 %) отражает основные древнейшие связи и этапы флорогенеза. Региональный эндемизм связан с Алтае-Саянской горной страной (1,7 %) и Приенисейскими степями (0,9 %). Своеобразие флоры изученных степей показывают реликтовые элементы различного возраста (3,9 %) – неморальные третичные, миоцен-плиоценовые лесные, плиоценовые степные, гляциальные, перигляциальные степные.

9. Высокие флористические связи флоры изученных степей с близлежащими флорами Красноярской лесостепи, долины р. Тубы и заповедника «Хакасский», обусловлены общим характером флорогенеза в пределах единой флористической провинции. Наименьшее сходство наблюдается с высокогорной флорой Западного Саяна и лесостепной флорой Южного Зауралья в связи с их географической удаленностью, различием орографических и экологических условий существования.

10. Во флоре изученных степей выявлено 249 редких видов (25,1 %), из них в Красных книгах разного ранга – 88 видов (8,9 %). Значительно число ценных в хозяйственном отношении растений – лекарственных (11,6 %), кормовых (5 %), пищевых (3 %), медоносных (3,4 %), декоративных (11,7 %) и др.

Библиографический список

1. Антипова Е.М. Классификация растительности северных лесостепей Средней Сибири // Бот. иссл. в Сиб.: сб. научн. работ / Красноярск. отдел. РБО РАН. Красноярск, 2004. Вып. 12. С. 8–13.
2. Антипова Е.М., Енуленко О.В. О новых и редких видах во флоре юга Красноярского края // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л.М. Черепнина: материалы Пятой Всероссийской конференции с междунар. участием: в 2 т. / Е.М. Антипова (отв. ред.); ред.кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2011. Т. 1. С. 335–344.

3. Антипова Е.М., Енуленко О.В. О растительном покрове Прибайтакской луговой степи (Красноярский край) // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2013. № 4 (26). С. 229–234.
4. Антипова Е.М., Енуленко О.В. Флора Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей (Красноярский край): монография [Электронный ресурс] / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014. С. 12–32.
5. Володина Г.В., Душина И.В. и др. Физическая география: справочное пособие. М.: Высшая школа. 1991. С. 256–257.
6. Горшенин К.П. Почвы южной части Сибири (от Урала до Байкала). М.: Изд-во АН СССР, 1955. 592 с.
7. Грек О., Назарова Т. Сильней Енисея. Красноярск: Красноярское книжное изд-во. 1974. 363 с.
8. Дресвянкина М.В., Фокина Н.В. Особенности изменения климатических показателей Крагинского района 1998–2007 годы // География, история и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы Междунар. науч.-практич. конф., посвященной 110-летию Красноярского отделения Русского географического общества и Всемирному дню Земли: в 2 т. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2011. Т. 2. С. 234–236.
9. Ильин М.М. Третичные реликтовые элементы в таежной флоре Сибири и их возможное происхождение // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. Вып. 1. С. 257–292.
10. Кожуховский А.В. Динамика переформирования берегов на реке Туба // География, история и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы Всерос. с междунар. участием науч.-практич. конф., посвященной Всемирному дню Земли и 75-летию кафедры физической географии и экологии / науч. ред. В.П. Чеха, А.И. Шадрин; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2012. Вып. 7. С. 33–36.
11. Куминова А.В. и др. Геоботаническое районирование юго-востока Западно-Сибирской низменности // Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1963. С. 35–62.
12. Лавренко Е.М. Принципы и единицы геоботанического районирования // Геоботаническое районирование СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. Т. 2, вып. 2. С. 9–13.
13. Малышев Л.И. Редкие и исчезающие растения Сибири // Охрана растительного мира Сибири. Новосибирск: Наука, 1981. С. 20–35.

14. Малышев Л.И. Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии. Л.: Наука, 1972. С. 17–40.
15. Пешкова Г.А. Степная флора Байкальской Сибири. М.: Наука, 1972. 207 с.
16. Положий А.В. Реликтовые элементы во флоре приенисейских степей // Флора островных приенисейских степей. Сосудистые растения. Томск: Изд-во ТГУ, 2002. С. 139–145.
17. Ревердатто В.В. Ледниковые и степные реликты во флоре степей Средней Сибири в связи с историей флоры // Науч. чтения памяти М.Г. Попова. Новосибирск: Наука, 1960. Вып. 1, 2. С. 111–131.
18. Ревердатто В.В. Флора Красноярского края. Томск, 1964. Вып. II. 139 с.
19. Ревушкин А.С. Высокогорная флора Алтая. Томск: Изд-во ТГУ, 1988. 318 с.
20. Степанов Н.В. Сосудистые растения Приенисейских Саян: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Красноярск, 2014. 40 с.
21. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Л.: Наука, 1987. 439 с.
22. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1974. 248 с.
23. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 214 с.
24. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986. 195 с.
25. Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Бот. журн. 2000. Т. 85, № 5. С. 1–11.
26. Черепнин Л.М. Флора и растительность южной части Красноярского края: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Л.: БИН АН СССР, 1953. Т. 3. 28 с.
27. Черепнин Л.М. История исследования растительного покрова южной части Красноярского края // Ученые записки Красноярск. пед. ин-та. Красноярск: Красноярский рабочий, 1954. Т. 3. С. 3–80.
28. Черепнин Л.М. Особенности флоры юга Красноярского края // Ученые записки Красноярск. пед. ин-та. Красноярск, 1957. Т. 10. С. 3–11.
29. Черепнин Л.М. Растительный покров южной части Красноярского края // Ученые записки Красноярск. пед. ин-та. Красноярск: Изд-во Красноярский рабочий, 1956. Т. 5. С. 3–43.
30. Щербаков Ю.А., Кириллов М.В. Сельскохозяйственные районы минусинской котловины // Сиб. географ. сб. 1. М.: Изд-во АН СССР. 1962. С. 77–84.

31. Эбель А.Л. Флора северо-западной части Алтае-Саянской провинции: состав, структура, происхождение, антропогенная трансформация // автореф. дис. ... д-ра биолог. наук. Томск: ТГУ, 2011. 39 с.
32. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории ландшафтов северо-востока Сибири. Л.: Наука, 1986. 235 с.
33. Braun-Blaunquet J. Essai sur les notions «d'element» et de «territoire» phytogeographiques // Arch. Sci. Physiques Nat. Geneve, 1919. Ser.5.
34. Braun-Blaunquet J. L'origine et le development des flores dans le massif central de France. Paris, 1923. 282 p.
35. Raunkiaer C. Types biologiques pour la geograohie botanique. Oversigt over det Kgl. // Danske Videnskabernes Selsk. Forhandl. 1905. № 5.

**ФЛОРА МАЛЫХ ГОРОДОВ
НА ПРИМЕРЕ г. СОСНОВОБОРСКА
(КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ, ЮГ СРЕДНЕЙ СИБИРИ)**

**THE FLORA OF THE SMALL TOWNS
ON THE EXAMPLE OF SOSNOVOBORSK
(KRASNOYARSK REGION, SOUTH CENTRAL SIBERIA)**

Е.М. Антипова, Ю.В. Кулешова
Красноярский государственный педагогический
университет им. В.П. Астафьева
katusha05@bk.ru

Урбанофлора, сосудистые растения, Сосновоборск, юг, Средняя Сибирь, Красноярский край.

Впервые проведена инвентаризация флоры г. Сосновоборска, определен видовой состав сосудистых растений, в результате чего составлен конспект флоры, включающий 387 видов сосудистых растений, относящихся к 231 роду, 62 семействам. Впервые отмечены новый вид для флоры Средней Сибири *Securigera varia* и новые местонахождения редких видов флоры южной части Красноярского края [Антипова, Кулешова, 2011]. На основе проведенного всестороннего анализа выявлены особенности урбанофлоры г. Сосновоборска. Подробно исследован синантропный компонент. Выявлены нуждающиеся в охране виды растений на региональном и федеральном уровнях, представлены материалы к организации памятника природы «Сосновоборская роща» муниципального значения.

Urban flora, vascular plants, Sosnovoborsk, south Central Siberia, Krasnoyarsk region.

The first inventorization of the flora of Sosnovoborsk, determining the species composition of vascular plants, resulting in a compiled summary of the flora, which includes 387 species of vascular plants belonging to 231 genera and 62 families. A new specie for the flora of Central Siberia – *Securigera varia* is marked out for the first time and the new location of rare species of flora of the southern part of the Krasnoyarsk Territory is determined. (Kuleshova, Antipova, 2011). The peculiarities of Sosnovoborsk urban floras are marked on the basis of comprehensive analysis of the flora. The synanthropic component is researched in details. Species, which are in need of protection are identified at the regional and federal levels, the materials are presented to organize the natural monument «Sosnovoborskaya Grove» of local significance.

Изучение растительного покрова, находящегося под сильным антропогенным влиянием, в последнее время привлекает все большее внимание ботаников. Оценка и интерпретация показателей современного состояния растительного покрова городских территорий неразрывно связаны с историей создания, экономико-географическим положением, формированием полос, зон, ступеней интенсивной урбанизации. Знание прошлого позволяет лучше предвидеть тенденции, структуру, параметры будущего развития антропогенного ландшафта [Перцик, 1991]. Стремительный рост городов, численности населения и его плотности, освоение человеком новых природных ландшафтов выступают мощными факторами преобразования окружающей среды, включая аборигенную флору. Результатом влияния техногенных нагрузок и рекреации естественных ландшафтов является появление качественно новой природно-антропогенной среды, в частности «городских флор», являющихся основой экологического каркаса города. На протяжении долгого периода флора городов не являлась предметом специального изучения. Однако в последние годы это направление привлекает к себе все большее внимание ученых [Ильминских, 1982; Чичев, 1985; Ишбирдина, Ишбирдин, 1993; Терехина, 2000; Пяк, Мерзлякова, 2000; Суткин, 2002; Буданова, 2003; Виньковская, 2005; Рябовол, 2007; и др.], поскольку флора территорий, подвергшихся процессу урбанизации, явля-

ется наиболее уязвимой. Несмотря на возросший интерес к изучению флоры и растительности городских экосистем в Красноярском крае, растительный покров городов, кроме краевого центра, остается до сих пор неизученным. Особый интерес вызывают небольшие города, связанные с крупным краевым мегаполисом.

Сосновоборск является одним из городов-спутников в Красноярском крае с развивающейся социальной и экономической инфраструктурой. Он основан в 1971 г. как рабочий поселок в связи со строительством крупнейшего завода прицепной техники для автомобилей КамАЗ к северо-востоку от краевого центра – г. Красноярска. С 1973 г. именуется Сосновоборском, благодаря окружающим поселок, сосновым борам. Население города составляет 30,1 тыс. человек, площадь около 3000 га. По причине «молодости» флора г. Сосновоборска оставалась до сих пор никем не исследованной, не предпринимались попытки ее анализа. С учетом имеющейся к началу исследований информации были сформулированы цель и задачи.

Целью работы явилось выявление состава флоры г. Сосновоборска, особенностей ее структуры и обоснования рекомендаций по сохранению генофонда.

Задачи исследования

1. Рассмотреть исторические и природные условия регионального уровня, влияющие на разнообразие флоры г. Сосновоборска, и составить краткий очерк растительности.

2. Провести инвентаризацию состава и распространения представителей флоры города по результатам собственных полевых исследований и критического обзора всех материалов по растительному покрову, составить конспект флоры.

3. Определить таксономическую, географическую и эколого-биологическую структуру флоры и провести их анализ.

4. Выявить особенности синантропного компонента флоры г. Сосновоборска.

5. Дать рекомендации по сохранению редких и уязвимых видов растений и сообществ на территории города.

Материалы и методы исследования. Выявление флоры г. Сосновоборска проводилось методом модельных выделов урбанизированного ландшафта (Ильминских, 1993) в дополнении

с маршрутными изысканиями. При этом территория города была разделена на относительно равновеликие, типичные экономико-географические зоны с выраженной экологической и визуальной изоляцией. В рамках административных границ г. Сосновоборска было заложено 7 модельных участков 250 x 250 м (рис. 1). Пробные площади выделялись в соответствии с фитоценотическим разнообразием городского ландшафта и особенностями антропогенной нагрузки, образуя экологический каркас города.

В составе модельных выделов присутствуют 3 участка из остатков аборигенной флоры: лесопарк (Лп), берег р. Есауловки (Бе), луговая санитарно-защитная зона (Сз). Комплексы растительности, сформировавшиеся в результате хозяйственной деятельности человека, легли в основу выделения сектора многоэтажных кварталов (Мк), гаражей и подвалов (Гп), частного сектора из дачных участков и усадеб (Чс), промышленной заводской зоны (Пз).

Исследования проводились с 2008 по 2013 г. в весенний, летний и осенний вегетационные периоды. В результате проведенных полевых работ во всех модельных выделах было собрано более 3000 гербарных образцов и выполнено около 80 геоботанических описаний. Дополнительно были просмотрены фондовые коллекции, хранящиеся в Гербариях Сибири (Гербарий им. Л.М. Черепнина Красноярского государственного педагогического университета (*KRAS*), Гербарий им. П.Н. Крылова Национального исследовательского Томского государственного университета (*TK*), Гербарий Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (*NS*), коллекции Красноярского краевого краеведческого музея и др.) и Центральной Европы (Гербарий Дрезденского Технического университета, Германия).

Согласно выбранному методу исследования анализ флоры г. Сосновоборска проводился с применением методологических приемов [Ильминских, 1993]: историко-экстраполяционного (сопоставление локальной городской флоры с потенциальной природной локальной флорой), сравнительно-интерпретационного (сопоставление флор городов разных по величине), зонально-географического (сопоставление флор городов с разным географическим положением). Выявление и анализ синантропного компонента флоры г. Сосновоборска проводились с использованием

метода активности синантропных видов растений по И. Хэнски (Hanski, 1982a, 1982b), который использовался и высоко оценен другими авторами [Миркин, Наумова, 1998, 2000; Абрамова, 2002; и др.]. Достоинством метода является возможность группирования и выявления активности синантропных групп на основе количественной оценки распространения каждого вида по модельным выделам в соответствии с его обилием. При анализе адвентивной фракции по степени внедрения и натурализации была использована классификация F.-G. Schröder [Schröder, 1969].

Выявление полного современного состава флоры невозможно без учета и анализа результатов изучения растительного покрова предыдущими исследователями. История ботанических исследований отражает полноту изученности и свидетельствует об объеме собранного материала с данной территории. Большое значение для познания истории изучения растительного покрова г. Сосновоборска имеют фундаментальные работы выдающихся отечественных и зарубежных исследователей, которые внесли огромный вклад в изучение флоры всей Сибири. Изучение растительного покрова территории, в настоящее время входящей в состав г. Сосновоборска, началось более 300 лет назад и связано с фундаментальными работами выдающихся отечественных и зарубежных исследователей природной флоры южной части Красноярского края (D.G. Messerschmidt, 1685–1735; G. Gmelin, 1709–1755; С.П. Крашенинников, 1711–1755; J.G. Gotlieb, 1729–1802; P.S. Pallas, 1741–1811; В.Ф. Зуев, 1754–1794; Я.П. Прейн, 1883–1895; А.Я. Тугаринов, В.И. Тугаринова, 1905–1906, 1908; М.М. Ильин, 1934; Л.М. Черепнин, 1938–1960 и др.). Новейшими исследованиями, имеющими отношение к изучаемой флоре, были охвачены близлежащие территории северных лесостепных районов Средней Сибири [Антипова, 2008] и территория г. Красноярска [Антипова, 2003; Степанов, 2006; Рябовол, 2007; и др.]. Но современное состояние, структура и видовой состав флоры и растительности г. Сосновоборска целенаправленно никем не изучались, что послужило основанием для углубленных исследований его растительного покрова.

Город Сосновоборск находится в пределах Красноярского края (56° 08" с.ш. и 93° 08" в.д.), почти в центре Азиатской ча-

сти России, на стыке западной окраины Средне-сибирского плоскогорья (Сибирская платформа), юго-восточной приенисейской полосы Западно-Сибирской равнины (Западно-Сибирская плита) и окаймляющих с юга Алтае-Саянских гор [Громов, 1961; Воскресенский, 1962; Щербаков, Кириллов, 1962; Лиханов, 1964; Калашников, 1994]. Согласно современной тектонической схеме [Сазонов и др., 2011], город располагается на окраине Рыбинской межгорной впадины Енисейско-Восточносаянской складчатой системы.

Большую роль в формировании рельефа имеют многочисленные надпойменные террасы р. Енисея, поверхность которых осложнена наличием невысоких песчаных грив, вытянутых с юго-запада на северо-восток. Абсолютные высоты колеблются от 200 до 400 м.

На территории города преобладают выщелоченные черноземы, серые лесные глееватые, дерново-подзолистые, в меньшей степени – засоленные почвы.

Внутриконтинентальное положение г. Сосновоборска в поясе умеренных широт обуславливает резко континентальный умеренно-холодный климат. Температурный режим характеризуется относительно морозной зимой и умеренно жарким летом с годовым количеством осадков до 400–450 мм. Средняя температура января составляет $-18,2^{\circ}\text{C}$, июля $+19,1^{\circ}\text{C}$, среднегодовая температура $+0,5^{\circ}\text{C}$. Преобладает западно-восточный перенос атлантических воздушных масс.

Гидрографическая сеть относится к системе р. Енисея. В черте города представлена часть русла р. Есауловки – правым притоком Енисея, протекающим на расстоянии 5,0–6,5 км юго-западнее существующей городской жилой застройки, совпадая на этом участке с современной административной границей города. Гидрогеологические условия г. Сосновоборска характеризуются наличием грунтовых вод в долине р. Есауловки на глубине 5,30–7,55 м.

Территория г. Сосновоборска в северных лесостепях Средней Сибири находится на юго-восточной окраине Красноярской лесостепи в полосе контакта равнинных и горных пространств [Антипова, 2008].

Естественная растительность, сохранившаяся на территории города фрагментарно, представлена в основном участками лесных и луговых сообществ, а также синантропным комплексом и слабо выраженным водно-прибрежным [Антипова, 2004].

Леса представлены сосновыми (*Pinus sylvestris*), смешанными березово-сосновыми (*Pinus sylvestris* + *Betula pendula*) и осиново-березовыми формациями (*Betula pendula* + *Populus tremula*), распространенными в городском лесопарке, и небольшими колками на окраинах города. Распространены ассоциации с разнотравным и злаково-разнотравным (*Calamagrostis arundinaceae*, *Cimicifuga foetida*, *Vicia unijuga*, *Polygonatum odoratum*, *Rubus saxatilis*, *Iris ruthenica*, *Lathyrus humilis* и др.) покровом.

Луга распространены фрагментами в пределах санитарно-защитной зоны, по берегу р. Есауловки, а также на деградированных антропогенных участках придомовых и промышленных территорий. Представлены разнотравно-злаковыми, часто деградирующими сообществами (*Poa pratensis*, *Elytrigia repens*, *Taraxacum officinalis*, *Lathyrus pratensis*, *Dracocephalum nutans*, *Berteroa incana*, *Fragaria viridis*, *Geranium pratense*, *Stellaria graminea* и др.).

Водно-прибрежная растительность на территории города представлена ограниченным участком правого берега р. Есауловки, входящим в черту города. Прибрежные сообщества имеют смешанный характер и образованы луговыми, сорными и гигрофильными представителями ввиду близости городских рудеральных местообитаний, деградированных агрофитоценозов и ежегодного сезонного паводка (*Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*, *Arctium tomentosum*, *Medicago lupulina*, *Erodium cicutarium*, *Scirpus sylvaticus*, *Rorippa palustris*, *Ligularia sibirica*, *Carex acuta*, *Agrostis stolonifera* и др.).

Кустарниковая растительность на территории города складывается как из аборигенных видов, так и постепенно дичающих представителей синантропной флоры. Некоторые виды образуют заросли, другие – встречаются редко или единично. В зависимости от фитоценотической приуроченности выделяются мезофильные (*Padus avium*, *Rosa acicularis*, *Spiraea media*, *Crataegus sanguinea*, *C. pinnatifida*, *Spiraea trilobata* и др.) и гигромезофильные (*Salix dasyclados*, *S. viminalis*, *S. triandra* и др.) кустарниковые сообщества.

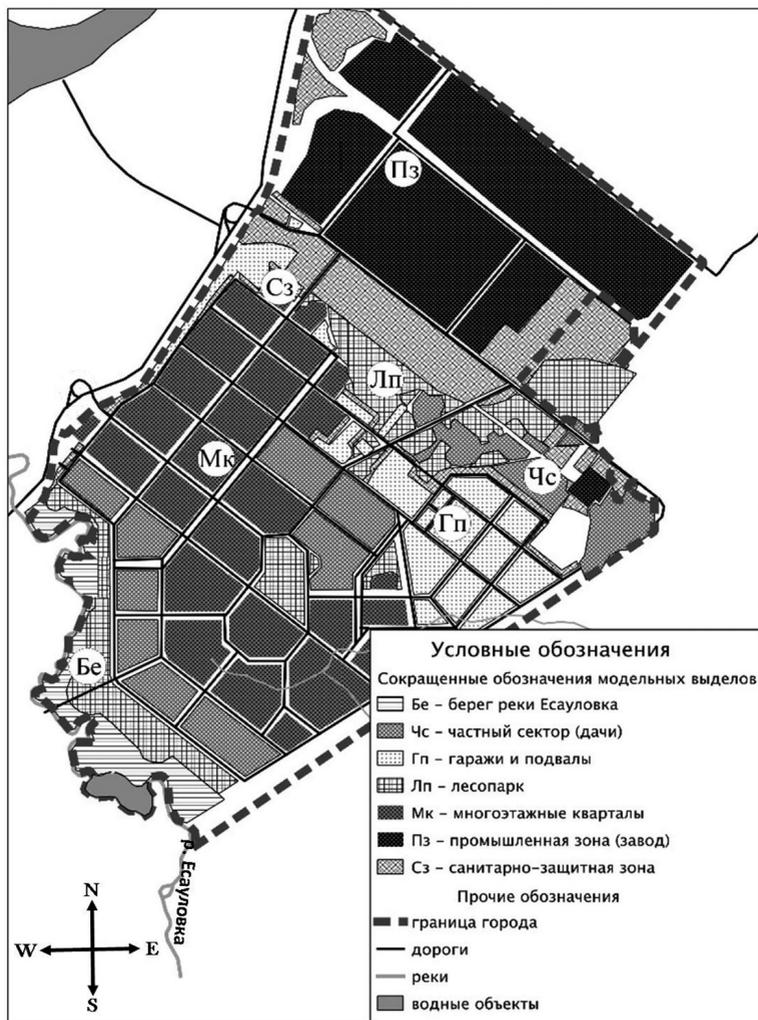


Рис. 1. Модельные выделы на территории г. Сосновоборска

Фитоценотическое разнообразие городской среды существенно дополняют синантропные участки растительности, связанные с хозяйственной деятельностью человека. Сорная травянистая растительность распространена на газонах, вблизи жилья и дачных массивов, на пустырях, свалках и деградирован-

ных промышленных участках города. Типичными представителями таких местообитаний являются широко распространенные рудеральные виды растений (*Sonchus arvensis*, *Cirsium setosum*, *Chelidonium majus*, *Thlaspi arvense*, *Poa supina*, *Lepidium ruderales*, *Polygonum arenastrum*, *Sisymbrium loeselii*, *Urtica cannabina*, *Cannabis sativa*, *Axyris amarantoides* и др.). Среди представителей сорной флоры на территории г. Сосновоборска впервые отмечен новый для Красноярского региона вид *Securigera varia*, а также редкие – *Carduus thoermeri*, *Galinsoga parviflora*, *Cichorium intubus* и др., пополняющие адвентивную фракцию.

Немногочисленные выходцы из культуры (*Acer negundo*, *Ulmus pumila*, *Hippophae rhamnoides*, *Spiraea pubescens* и др.), образующие древесные и кустарниковые сообщества, играют большую роль в сложении синантропного растительного комплекса на территории города.

Конспект флоры г. Сосновоборска включает виды растений, произрастающие на территории города в рамках административных границ. Виды культурной флоры, не склонные к одичанию, не учитывались.

Расположение и объем семейств и родов приводится по системе А.Л. Тахтаджяна (1986, 2009). Роды и виды располагаются внутри семейств в порядке латинского алфавита. Номенклатурные названия видов и сокращение фамилий авторов даны по сводке С.К. Черепанова (1995), а также учтены данные новейших монографических обработок по флоре Сибири и регионам Красноярского края [Шмаков, 1999; Гуреева, 2001; Антипова, 2003; Тупицына, 2004; Антипова, Рябовол, 2009; Антипова, 2012 и др.].

Для каждого вида указаны типичные местообитания в условиях г. Сосновоборска, частота встречаемости, распространение по модельным выделам, обилие в случае собственных сборов автора. Краснокнижные и редкие виды приводятся с указанием точного пункта и года сбора, фамилии коллектора.

Анализ флоры г. Сосновоборска

Таксономический анализ. На территории г. Сосновоборска выявлено 387 видов сосудистых растений, относящихся к 231 родам, 62 семействам. Соотношение видов флоры в группах наи-

высшего ранга показывает доминирование представителей отдела Magnoliophyta (97,4 %) со значительным преобладанием представителей класса Magnoliopsida (80,6 %) над Liliopsida (16,8 %) и значительно пониженное участие сосудистых споровых (1,8 %) и голосеменных (0,8 %) растений, типично для различных бореальных флор умеренных широт Голарктики [Тупицына, 1985; Рябовол, 2007; Черных, 2012; и др.].

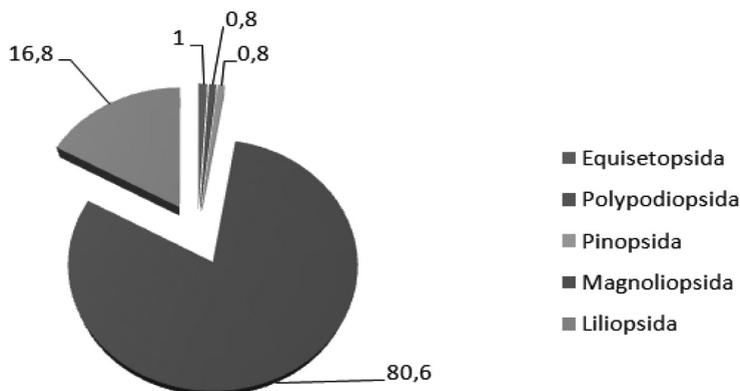


Рис. 2 Соотношение таксономических групп флоры г. Сосновоборска

Среднее количество родов в семействе составляет 3,7. Ведущее положение по количеству родов занимают семейства *Asteraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*. Показатели ниже среднего в родовом отношении имеют 49 семейств (79 %), однородовых среди них – 36 (58 %). Высокое содержание во флоре однородовых семейств связано с элементами экстремальности средообразующих параметров урбанизированной среды города, приводящих к уменьшению количества естественных участков на территории и увеличению синантропных комплексов, возникающих за счет гемерофиллов аборигенного компонента флоры, а также адвентивной фракции.

Среднее количество видов в семействе составляет 6,2. Десять ведущих семейств охватывают 64,3 % видового состава флоры г. Сосновоборска (табл. 1). Первые семейства двух первых триад таксономического спектра отмечены в десятке ведущих семейств мировой флоры [Тахтаджян, 1978; Хохряков, 2000] без изменения ранга – *Asteraceae* и *Fabaceae*. Более «эталонным»

для нашей флоры является спектр семейств Голарктического царства [Тахтаджян, 1978; Хохряков, 2000]. Два первых семейства (*Asteraceae*, *Poaceae*) в сравниваемых спектрах флор имеют сходное положение, что указывает на умеренно-голарктический характер флоры города и является вполне закономерным, учитывая ее принадлежность Циркумбореальной области Бореального подцарства Голарктического царства [Тахтаджян, 1978].

Различия в спектрах касаются рангов ведущих семейств (табл. 1). Во флоре города увеличивается роль *Poaceae* с 3 ранга до 2, *Rosaceae* – с 7 до 3, *Ranunculaceae* – с 12 до 5, *Chenopodiaceae* и *Polygonaceae* – с 14–15 рангов до 9–10 соответственно. Понижается доля семейств *Fabaceae* – со 2 ранга во флоре Голарктики до 4 в спектре Сосновоборска, *Lamiaceae* – с 4 до 7, *Apiaceae* – с 5–6 до 8.

Таблица 1

Таксономический спектр флоры г. Сосновоборска

Ранг сем-ва	Семейства	Число видов / % от общего числа видов	Ранг сем-ва в спектре Голарктики
1	<i>Asteraceae</i>	62 / 16	1
2	<i>Poaceae</i>	39 / 10	3
3	<i>Rosaceae</i>	35 / 9	7
4	<i>Fabaceae</i>	25 / 6,5	2
5	<i>Ranunculaceae</i>	19 / 4,9	12
6	<i>Brassicaceae</i>	18 / 4,7	5–6
7	<i>Lamiaceae</i>	16 / 4	4
8	<i>Apiaceae</i>	13 / 3,4	5–6
9–10	<i>Chenopodiaceae</i> , <i>Polygonaceae</i>	по 11 / 2,8	14 15
	Всего	249 / 64,3 %	

Для определения «лица» флоры первостепенное значение имеет сравнение первых трех семейств спектра, а затем и второй триады [Шмидт, 1980]. Увеличение роли *Rosaceae* и выход этого семейства на третье место в первой триаде определяют связи флоры г. Сосновоборска со среднеевропейскими, являющимися *Rosaceae*-типа [Хохряков, 2000], подчеркивая гумидные черты и положение города на окраине Красноярской лесостепи. Из регио-

нальных лесостепных флор аналогичный спектр (As-Po-Ro) имеет Ачинская лесостепь [Антипова, 2008]. В экстремальных для растений городских условиях данный тип свидетельствует о некоторой трансформированности флоры, не типичной в целом для эталонной зональной лесостепной флоры Средней Сибири и флоры Красноярской лесостепи, являющихся арктобореальными – *Syringaceae*-типа. Ведущее положение во второй триаде *Fabaceae* позволяет отнести флору г. Сосновоборска к южному, средиземноморско-центральноазиатскому *Fabaceae*-подтипу [Хохряков, 2000], подчеркивающему аридные черты флоры. Обилие видов семейств *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae*, характеризующих степные черты флоры, связано не только с зональным положением города, но и с тенденцией к ксерофитизации урбанизированного ландшафта, главным преобразующим фактором которой выступает здесь мощная антропогенная нагрузка.

Большинство родов флоры являются одновидовыми – 156 (68 %), что указывает на слабую насыщенность родов видами (1,68) и определенные флорогенетические тенденции, свидетельствующие о миграционном характере флоры [Малышев, 1969; 1976; Эбель, 2011; и др.].

Лидирующее положение рода *Potentilla* характерно в целом для лесостепной флоры умеренного пояса Евразии [Банникова, 1998], достигающего наибольшего разнообразия в областях с крайними условиями существования, так же как и роды *Artemisia*, *Salix*, *Poa*, *Ranunculus*. Их роль во флоре г. Сосновоборска повышена. Невысокая доля участия видов рода *Carex* указывает на снижение «бореальности» и «континентальности» городской флоры. Низкие показатели коэффициента самобытности (оригинальности) флоры -0,65 (на уровне Азиатской России) и -0,51 (на уровне Сибири) показывают преобладание аллохтонных тенденций в формировании флоры г. Сосновоборска.

Сравнение видového разнообразия г. Сосновоборска с изученными флорами европейских городов России – Петрозаводск [Антипина и др., 1996], Саранск [Письмаркина, Силаева, 2006]; западносибирских – Тюмень [Хозяинова, 2004], Сургут [Бордей, 2013], Омск [Буданова, 2003], Горно-Алтайск [Зыкова, 2002]; городов Средней Сибири – Красноярск [Рябовол, 2007]; Восточной Сиби-

ри – Улан-Удэ [Суткин, 2010] – показало зависимость видового богатства флоры от размеров городских территорий, географическо-климатических особенностей и возраста городской среды.

Сравнение с изученными локальными флорами (ЛФ) Красноярской лесостепи [Антипова, 2008], в пределах которой находится г. Сосновоборск, показывает сходство типов спектров его флоры с природными ЛФ «Погорелка», «Высотино», «Береговая Подъемная» (Ro-тип; [Антипова, 2008]). По количественным показателям наиболее сходной с флорой г. Сосновоборска является естественная ЛФ «Погорелка» – сравнимая по площади, подзональной принадлежности и территориальной близости, что свидетельствует о достаточно полной выявленности исследуемой флоры.

Таким образом, таксономический анализ флоры г. Сосновоборска показывает ее смешанный бореально-степной характер, обусловленный пограничным межгорнокотловинным положением.

Экологическая структура флоры. По отношению к степени увлажнения субстрата (рис. 3) во флоре г. Сосновоборска, расположенного в полугумидном секторе Южной Сибири [Поликарпов и др., 1986], выявлено лидирующее положение мезофитов (51,9 %), активных в умеренно увлажненных сообществах города: смешанных и мелколиственных лесах лесопарковой зоны, на различных лугах (*Caragana arborescens*, *Cypripedium macranthon*, *C. calceolus*, *Trifolium repens*, *Viola uniflora* и др.).

Высокий показатель во флоре г. Сосновоборска имеют группы ксерофильного ряда – 114 видов (29,5 % всей флоры) с преобладанием мезоксерофитов – 90 видов (78,9 % всего ксерофильного ряда). Причиной склонности к ксерофитизации в условиях города являются развитие промышленных и хозяйственных объектов и высокие темпы роста жилищной застройки, что неизбежно приводит к уплотнению почвенного покрова и недостатку влаги.

Несмотря на значительную урбанизированность территории города, группа ксерофитов представлена незначительным количеством видов – 21,1 % ксерофильного ряда. Такое положение обусловлено отсутствием истинно степных сообществ на территории города и его «молодым возрастом». Ксерофиты, являясь апофитами, переходят на вторичные местообитания, проявляя активность на сухих придорожьях, газонах, пустырях.

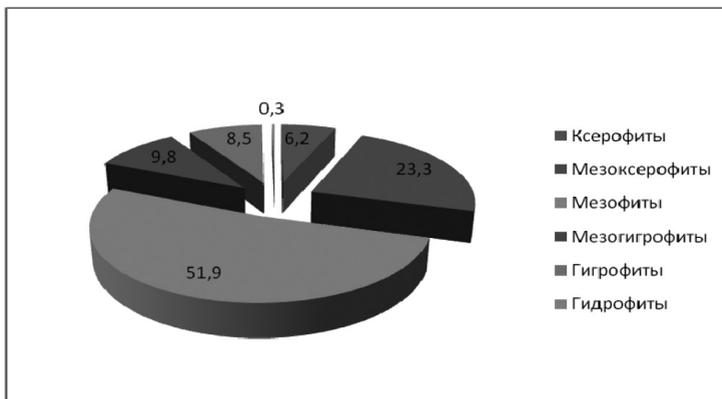


Рис. 3. Соотношение экологических групп во флоре г. Сосновоборска

Доля растений гигрофильного ряда, образованного мезогигрофитами и гигрофитами, составляет 18,3 %. Они занимают среди основных экологических групп 3 и 4 места соответственно и приурочены к участкам повышенной влажности, сформировавшихся на территории города вследствие террасированности рельефа с широким развитием интразональной растительности в лесопарковой зоне и по сырому берегу р. Есауловки. Всего один вид принадлежит группе полупогруженных водных растений – гидрофитов (*Butomus umbellatus*) вследствие небольшого развития гидрологической сети в пределах городской территории.

Во флоре города прослеживаются малочисленные группы из петрофитов – растений каменистых насыпей (0,5 %), растения, обитающие на засоленных почвах (галофиты – 1,8 %), а также виды растений с низкой термофильностью, произрастающие на влажных и холодных почвах (психрофиты – 0,3 %). Это связано почти с полным отсутствием подходящих для них местообитаний.

Таким образом, экологическая структура флоры г. Сосновоборска подчеркивает ее полугумидно-бореальный характер. При этом значительное усиление позиций представителей ксерофильного ряда указывает на тенденции ксерофитизации флоры, возникшие вследствие экстремальности параметров урбанизированной среды города, подтверждая данные и других исследователей [Пяк, 1994; Зыкова, 2002; Рябовол, 2007 и др.].

Биоморфологическая структура флоры. Соотношение жизненных форм проведено согласно общепринятой системе Х. Раункиера (1905) и многоступенчатой системе И.Г. Серебрякова (1962). Доминирование во флоре гемикриптофитов (47,3 %) и криптофитов (20,7 %) соответствует климатическим условиям умеренной зоны, в которых находится исследуемая территория (рис. 4). Они наиболее приспособлены к перенесению неблагоприятного длительного сухого периода, вызванного засухой или морозами. Значительная доля терофитов (17,8 %) обусловлена наличием значительного количества открытых нарушенных местообитаний и положением города в Красноярском лесостепном районе. Группа фанерофитов представлена большей частью мезофанерофитами (собственно деревьями, 7,2 %), в меньшей степени – нанофанерофитами (кустарниками, 4,1 %).

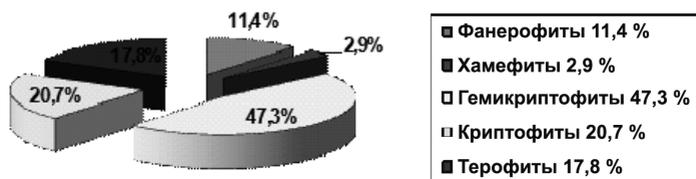


Рис. 4. Спектр жизненных форм флоры г. Сосновоборска (по Х. Раункиеру, 1905)

Спектр жизненных форм сосудистых растений г. Сосновоборска включает 4 отдела, объединяющие 6 типов жизненных форм.

Преобладание наземных травянистых растений (87,3 %) с высокой долей поликарпических трав (59,9 %) и доминированием среди них длиннокорневищных многолетников (19 % всех наземных трав), кистекорневых и коротkokорневищных (16,9 %) и стержнекорневых поликарпиков (14,2 %) отражает зональный бореально-степной характер флоры.

Монокарпические травянистые растения (27,4 %) представлены классами несуккулентного (27,1 %), лианоидного (0,5 %) и полупаразитного (0,8 %) типов. Самым многочисленным из них является подкласс однолетних растений (16,8 %), почти в 2 раза превышающий представителей многолетних и двулетних (9 % всей флоры).

Таким образом, гемикриптофитный спектр флоры г. Сосновоборска коррелирует с современным типом климата территории.

Географическая структура флоры. Соотношение геоэлементов показывает, что 92,5 % флоры г. Сосновоборска относятся к ареалам евразийского и североамериканского континентов, и только 7,5 %, являясь космополитами, имеют более широкое распространение (рис. 5). В сравнении с зональной флорой Красноярской лесостепи, в которой плюрирегиональные виды составляют 3,6 % [Антипова, 2008], этот показатель завышен в 2 раза, что подчеркивает своеобразие и особенность данной флоры.

Флору г. Сосновоборска почти в равных частях составляют широкоареальные (45 %) и бореальные виды (43,7 %).

Преобладающие во флоре города виды с широкими ареалами свидетельствуют о принадлежности к флорам холодного и умеренно-холодного поясов и значительной роли миграционных процессов. Численно среди них выделяются собственно евразийские виды (22 % всей флоры) и голарктические (15,5 %), подчеркивая исторические связи с флорами Северного полушария. Такое положение соответствует данным других исследованных городских флор [Рябовол, 2007; Суткин, 2010 и др.]. Бореальные виды представлены евросибирским (24 %), евросибирско-дальневосточным (13,2 %) и сибирским типами ареалов.



Рис. 5. Соотношение основных географических групп во флоре г. Сосновоборска

По сравнению с Красноярской лесостепью (52,3 %) во флоре города ослаблена доля не только бореальных видов, но также восточноазиатских (5,2 %; Красноярская лесостепь – 6,3 %)

и особенно древнесредиземноморских (4,9 %; Красноярская лесостепь – 12,2 %).

Положение г. Сосновоборска на стыке Западно-Сибирской, Среднесибирской и Алтае-Саянской провинций обуславливает разнообразие элементов азиатской группы (16,5 %) и преобладание среди них сибирских видов (6,5 %), подчеркивая характер флоры. Незначительное участие южносибирских и монголо-южносибирских растений (2,8 %) свидетельствует о невысоком уровне самобытности флоры города и низкой роли автохтонных процессов.

Своеобразие географического расположения г. Сосновоборска отражено и в наличии дифференциальных видов, располагающихся вблизи границ своего распространения. У северной границы ареала находятся *Asparagus officinalis*, *Artemisia glauca*, *Juncus vvedenskyi*, *Elytrigia geniculata*, *Carduus thoermeri* и др. На северо-восточном и восточном пределе распространения произрастают *Salix cinerea*, *Plantago maxima*, *Campanula sibirica* и др. Всего один вид флоры из восточноазиатской группы (*Carex lanceolata*) достигает западной границы своего ареала. Анализ флоры показал, что в целом западный элемент преобладает над восточным.

Многообразие связей флоры г. Сосновоборска обусловлено положением на границе выделов флористического районирования разного ранга [Тахтаджян, 1978; Волкова, 1997; Камелин, 2002; 2005]. Географический спектр, отражая принадлежность флоры к Евросибирской подобласти, подчеркивает региональные черты за счет азиатских видов с доминированием сибирского элемента.

Поясно-зональная структура флоры. В соответствии с современной системой зонально-секторного распространения растительности Евразийского континента [Волкова, 1997] во флоре г. Сосновоборска выделено 5 основных поясно-зональных групп, включающих 11 элементов (рис. 6).

Лидирующее положение принадлежит суббореальной группе (40,8 %), что обусловлено климатическими условиями и зональной принадлежностью исследуемой флоры к суббореальному поясу Евразии и Красноярскому лесостепному району.

Именно Красноярская лесостепь является наиболее богатой среди других северных лесостепей Средней Сибири суббореаль-

ного типа [Антипова, 2008], поэтому преобладание в совокупности лесостепных (25,3 %; *Aconitum barbatum*, *Hemerocallis minor*, *Campanula glomerata* и др.), степных (11,6; *Artemisia sieversiana*, *A. commutata*, *Aizopsis aizoon* и др.) и неморальных (3,9 %; *Viburnum opulus*, *Viola mirabilis* и др.) видов в исследуемой флоре является вполне закономерным и естественным явлением.

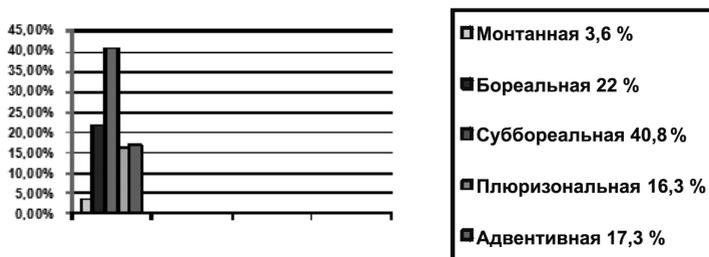


Рис. 6. Соотношение поясно-зональных групп во флоре г. Сосновоборска

Богатство видами бореальной группы, включающей светлохвойный (18,6 %) и темнохвойный (3,4 %) элементы, обусловлено положением флоры у границы с подтайгой и присутствием в черте города обширных фрагментов аборигенных лесных участков, образованных сосной и лиственницей. Представители светлохвойно-лесной группы в городских условиях показывают повышенную устойчивость к действию неблагоприятных факторов по сравнению с Красноярской лесостепью (13,6 %). Сравнительно малое участие темнохвойных элементов в сложении флоры связано с отсутствием естественных темнохвойных лесных сообществ (ельников, моховых болот) на территории города.

Высокий показатель группы антропофитов (17,3 %) достигается неоднозначным его составом, поскольку в эту группу входят не только сорные растения (*Echinocystis lobata*, *Carduus nutans*, *C. thoermeri*, *Sonchus arvensis*, *Urtica dioica*, *Melandrium album* и др.), но и пришлые виды растений из культуры (*Ulmus americana*, *Crataegus pinnatifida*, *Spiraea trilobata*) или случайно занесенные из других регионов (*Securigera varia*).

Богатство плюризональной группы (16,3 %) связано с наличием большого количества луговых участков за счет расширения

административных границ города до прибрежной части р. Есауловки. В группе объединяются виды азональных местообитаний, представленных прирусовыми (3,4 %), водно-болотными (3,9 %) и луговыми (9,0 %) растениями.

Незначительное содержание во флоре горных видов (3,6 %) обусловлено близостью Енисейского кряжа и Восточного Саяна, а также равнинным характером территории.

Соотношение поясно-зональных элементов в городской флоре с преобладанием лесостепного (25,3 % всей флоры, 98 видов), светлохвойно-лесного (18,6 %, 72 вида), степного (11,6 %, 45 видов) и лугового (9%, 35 видов) соответствует таковым во флоре Красноярской лесостепи [Антипова, 2008]. Далее следуют неморальный и водно-болотный элементы – по 3,9 % (по 15 видов), темнохвойный и прирусовый – по 3,4 % (по 13 видов), гипоарктомонтанный – 2,6 % (10 видов) и монтанный – 1 % (4 вида).

Более высокий процент участия лесостепных видов в Сосновоборске (25,3 %) по сравнению с Красноярской лесостепью (18,4 %) диагностирует не только зональное положение флоры, но и ее урбанизированный характер. Они обладают более широкой экологической амплитудой и повышенной устойчивостью, что важно в условиях города, чем узкоспециализированные степные виды, процент которых (11,6 %) в г. Сосновоборске меньше, чем в Красноярской лесостепи (12,4 %).

Таким образом, видовое разнообразие поясно-зональных групп во флоре г. Сосновоборска обусловлено главным образом географическим положением территории, близостью бореальной зоны и горных систем, а также урбанизацией ландшафта.

Синантропный компонент флоры. Синантропная группа во флоре г. Сосновоборска имеет в своем составе адвентивные виды, спонтанно расселившиеся по территории в результате хозяйственной деятельности человека, и естественные аборигенные, устойчивые к антропогенному влиянию и произрастающие на вторичных синантропных местообитаниях. Доля синантропных растений во флоре г. Сосновоборска составляет 57,9 % (224 вида) общего состава всей флоры, из них доля апофитов – 86,2 % (193) синантропных видов, доля адвентов – 13,8 % (31). Такие по-

казатели свидетельствуют о большой распространенности аборигенных видов на антропогенных местообитаниях города.

Нами выделены группы синантропных видов растений в соответствии с подходом И. Хэнски [Hanski, 1882], основанном на выделении адвентивных групп по определенным критериям «активности» внутри модельного выдела. Это учет распространенности видов по исследуемой территории, их обилия. В результате во флоре были выделены следующие синантропные группы растений (рис. 7): центральные (*Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*, *Taraxacum officinale*, *Linaria vulgaris* и др.) – с высоким обилием и широко распространенные по модельным участкам; горожане (*Cannabis sativa*, *Urtica dioica*, *Chamaenerion angustifolium*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia amoena* и др.) – обильные в определенных участках; сельские (*Ranunculus polyanthemos*, *Gypsophila paniculata*, *Amaranthus retroflexus*, *Androsace septentrionalis*, *Acer negundo*) – небогатые, встречающиеся в широком диапазоне среды и спутники (*Cichorium intybus*, *Helianthus tuberosus*, *Inula britannica*, *Calendula officinalis* и др.) – с невысоким обилием и ограниченным диапазоном распространения.

При анализе флоры города доминируют сельские виды (45,5 % всей синантропной флоры). Практически равный удельный вес имеют массовые горожане и редкие спутники (22,3 и 22,8 % соответственно).

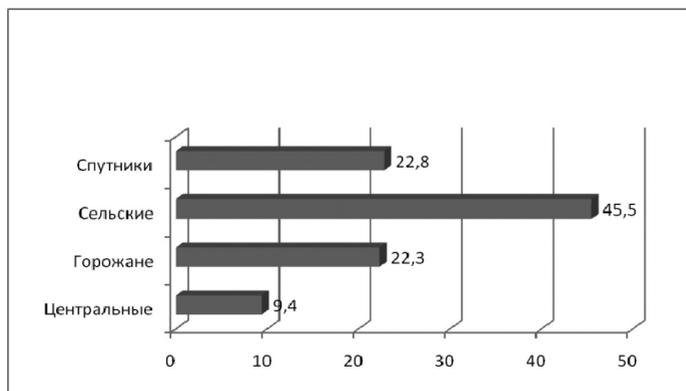


Рис. 7. Соотношение синантропных групп во флоре г. Сосновоборска (по И. Хэнски, 1882; % от общего числа синантропных видов)

Ядро синантропной фракции флоры образуют центральные (9,4 %) и сельские группы (табл. 2), состоящие только из антропофильных видов растений (апофитов), встречающихся во всех модельных выделах.

Таблица 2

Количественное соотношение видов синантропных групп по модельным выделам г. Сосновоборска

Синантропные группы	Модельные выделы /число видов / % от синантропной фракции						
	Лп	Мк	Бе	Чс	Сз	Гп	Пз
Центральные	21/9,4	21/ 9,4	21/9,4	21/9,4	21/9,4	21/9,4	21/9,4
Горожане	20/8,9	44/19,6	10/4,5	21/9,4	24/10,7	7/3,1	26/11,6
Сельские	60/26,3	89/39,7	37/16,5	52/23,2	57/25,4	31/13,8	62/27,7
Спутники	–	39/17,4	1/0,4	3/1,3	6 / 2,7	-	2 / 0,9
Всего	101/ 45,0	191/85,3	69/30,8	97/ 43,3	109/ 48,7	59/26,3	111/49,6

Перспективы и задачи охраны флоры города. На территории г. Сосновоборска выделены группы растений по категориям редкости – редкие и уязвимые [Красная книга ..., 2008; 2012]: *Cypripedium guttatum* 3(R), *C. calceolus* 2(V), *C. macranthon* 2(V), *Neottianthe cucullata* 3(R), *Hemerocallis minor* 3(R).

В составе флоры города имеются виды растений (15), предложенные к охране на краевом уровне различными авторами [Красная книга ..., 2008, 2012; Антипова, 2008]: *Allium angulosum*, *Asparagus officinalis*, *Campanula cervicaria*, *Caragana spinosa*, *Galatella angustissima*, *Iris ruthenica*, *Juncus vvedenskyi*, *Lilium pilosiusculum*, *Platanther bifolia*, *Primula macrocalyx*, *Pulsatilla angustifolia*, *Taraxacum dealbatum*, *Veronica beccabunga*, *Viburnum opulus*, *Viola mirabilis* и др.

Всего зарегистрировано 88 видов растений, редких в г. Сосновоборске. Они сосредоточены в естественных зональных рефугиумах, сохранившихся в городе, самым крупным и репрезентативным из которых является городской лесопарк, выполняющий главным образом рекреационную функцию. Решением проблемы контроля и охраны популяций редких и краснокнижных видов расте-

ний в условиях Сосновоборска является организация ООПТ. С учетом критериев выделения ООПТ [Степанов, 2003; Баранов, Кожеко, 2004; Баранов, Воронина, 2013 и др.] предложено обоснование организации на территории города памятника природы муниципального значения «Сосновоборская роща» в целях сохранения живописного природного ландшафта, малочисленных популяций редких и исчезающих видов, занесенных в Красные книги РФ (2008) и Красноярского края (2012), «Перечень редких и исчезающих видов сосудистых растений...» (2003), а также местообитаний малочисленных неморальных реликтов и полезных декоративных, пищевых и лекарственных растений.

Заключение. Положение г. Сосновоборска в пределах лесостепного зооэкотона Средней Сибири и его возраст определяют разнообразие флоры, таксономической и эколого-географической ее структуры как типичной для бореальных флор умеренного пояса Голарктики.

Флора г. Сосновоборска объединяет 387 видов сосудистых растений, относящихся к 231 родам и 62 семействам. Она относится к голарктическо-южнобореальному типу со средневропейскими и средиземноморско-центральноазиатскими чертами, сочетая признаки гумидных и термофильных флор.

В экологическом отношении гемиксерофильно-мезофильная структура флоры г. Сосновоборска подтверждает зональное положение. Увеличение доли видов ксерофильного ряда (29,5 %) в сравнении с гигро- (18,3 %) и гидрофильным (0,3 %) компонентами выявляет тенденции ксерофитизации флоры. Кроме того, лидирующие позиции наземных поликарпических трав (59,9 %) с доминированием длиннокорневищных (16,3 %), кистекорневых и короткорневищных (14,7 %) подтверждают ее бореально-степной характер.

В хорологической структуре флоры г. Сосновоборска доминируют евразийские (59,2 %) и евросибирские (37,2 %) элементы. В целом флора г. Сосновоборска суббореального типа (40,8 %) формируется на основе лесостепных (25,3 %) элементов при высокой активности бореальных (22 %) видов. Увеличение доли антропофитов (17,3 %) является следствием синантропизации, характерной для урбанофлор.

Зональные черты урбанофлоры ослаблены процессами аллохтонизации и синантропизации, ксерофитизации и терофитизации. При этом синантропизация как ведущий процесс антропоизации флоры идет преимущественно за счет увеличения фракции апофитов (более 80 %), связанной с ксерофитизацией городской среды наряду с общей адвентизацией флоры.

На современном этапе изменение флористического состава г. Сосновоборска происходит за счет урбанофильных видов (54,2 %) в составе аборигенного компонента. Ядро апофитов во флоре составляют сельские (45,5 %) виды. Невысокий индекс адвентизации (0,08) обусловлен преобладанием колонофитов (54,8 %), а также содержанием адвентивных видов в составе малочисленных спутников (58,1 % адвентивной фракции) и горожан (41,9 %).

Во флоре г. Сосновоборска выявлено 88 редких видов, из которых 20 растений занесены в Красные книги российского и регионального уровней. Актуальным направлением природоохранной деятельности г. Сосновоборска является организация памятника природы муниципального значения «Сосновоборская роща» в пределах наиболее крупного и репрезентативного естественного лесного рефугиума, включающего большую часть редких, охраняемых и ресурсных видов растений.

Выявленные характерные особенности и видовое разнообразие флоры г. Сосновоборска, количество редких и исчезающих видов позволят объективно оценить уровень антропогенных изменений. Проведенные флористические исследования, конспект флоры и анализ ее структуры имеют теоретическое значение для познания генезиса урбанофлор и определения места ее в системе трансформированных флор юга Средней Сибири. Полученные данные о синантропном компоненте флоры г. Сосновоборска расширяют сведения об адвентивных, рудеральных и потенциально инвазионных видах растений и могут быть использованы при создании региональных «Черных книг».

Сотрудничество с представителями различных организаций в ходе исследования флоры г. Сосновоборска можно считать своеобразным методом пропаганды ботанических знаний и привлечения внимания к проблемам сохранения растительных ресурсов

урбанизированных территорий, что также способствует развитию экологической культуры населения. Материалы исследований дополняют представления о современной флоре южной части Красноярского края, будут использованы при написании и переиздании региональных определителей, флор и «Красных книг».

Собранные гербарные образцы пополнили научную коллекцию Гербария им. Л.М. Черепнина Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (*KRAS*), и частично коллекции переданы в Гербарий Красноярского краеведческого музея.

Библиографический список

1. Абрамова Л.М. Оценка уровня адвентизации синантропных ценнофлор Зауралья Республики Башкортостан // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. Отдел биологический. М.: МГУ, 2002. Т. 107, Вып. 3. С. 83–88.
2. Антипина Г.С., Тойвонен И.М., Марковская Е.Ф. Флора сосудистых растений г. Петрозаводска // Бот. журн. 1996. Т. 81, № 10. С. 63–68.
3. Антипова Е.М. К истории исследования растительного покрова северных лесостепей Средней Сибири // Науч. ежегод. КГПУ. Красноярск: КГПУ, 2004. Вып. 4, т. II. С. 91–99.
4. Антипова Е.М. Флора внутриконтинентальных островных лесостепей Средней Сибири. Красноярск, 2012. 662 с.
5. Антипова Е.М. Флора северных лесостепей Средней Сибири. Красноярск: КГПУ, 2003. С. 39–421.
6. Антипова Е.М., Рябовол С. В. Флора г. Красноярска. Красноярск, 2009. 292 с.
7. Антипова Е.М. Флора северных лесостепей Средней Сибири: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Томск, 2008. 35 с.
8. Антипова Е.М., Кулешова Ю.В. Флористические находки сосудистых растений во флоре г. Сосновоборска (Красноярский край) // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: матер. Пятой Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Красноярск, 2011. С. 199–205.
9. Банникова И.А. Лесостепь Евразии (оценка флористического разнообразия). М., 1998. 146 с.
10. Баранов А.А., Кожеко С.В. Особо охраняемые природные территории Красноярского края. Красноярск: РИО КГПУ, 2004. 240 с.
11. Баранов А.А., Воронина К.К. Особо охраняемые природные территории Красноярского края. Красноярск: РИО КГПУ, 2013. 368 с.

12. Бордей Р.Х., Шепелева Л.Ф. Характеристика флоры г. Сургута // Вестник Томского государственного университета. 2011. Биология. № 4 (16). С.43 – 54.
13. Буданова М.Г. Флора сосудистых растений города Омска: дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2003. 210 с.
14. Виньковская О.П. Флора Иркутской городской агломерации и ее динамика за последние 125 лет: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Пермь, 2005. 24 с.
15. Волкова Е.А. Система зонально-секторного распределения растительности на евразийском континенте // Бот. журн. 1997. Т. 82, № 8. С. 18–34.
16. Воскресенский С.С. Геоморфология Сибири. М.: МГУ, 1962. 352 с.
17. Громов Л.В., Лбова И.Н. Красноярский край (Краткий очерк) // Природные условия Красноярского края. М., 1961. С. 5–24.
18. Гуреева И.И. Равноспоровые папоротники Южной Сибири. Систематика, происхождение, биоморфология, популяционная биология. Томск: ТГУ, 2001. 158 с.
19. Зыкова Е.Ю. Флора города Горно-Алтайска и его окрестностей // Бот. журн. 2002. Т. 87, № 1. С. 93 – 99.
20. Ильин М.М. О липе в окр. г. Красноярска // Бот. журн. 1934. Т. 19, № 4. С. 385–392.
21. Ильминских Н.Г. Анализ городской флоры (на примере флоры города Казани): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1982. 20 с.
22. Ильминских Н.Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды (на примере городов Вятско-Камского края): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1993. 36 с.
23. Ишбирдина Л.М., Ишбирдин А.Р. Динамика флоры города Уфы за последние 60–80 лет // Бот. журн. 1993. Т. 78, № 3. С. 1–10.
24. Калашников Е.Н. Физико-географическое районирование // Атлас Красноярского края и Республики Хакасии. Новосибирск, 1994. С. 42–43.
25. Камелин Р.В. Важнейшие особенности сосудистых растений и флористическое районирование России // Пробл. бот. Южной Сибири и Монголии. Барнаул: Изд-во АзБука, 2002. С. 36–41.
26. Камелин Р.В. Новая флора Алтая. Краткий очерк природных условий и растительного покрова Алтайской горной страны // Флора Алтая. Барнаул: АзБука, 2005. Т. 1. С. 22–54.
27. Красная книга Красноярского края. Т. 2: Красноярск, 2012. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов. 576 с.

28. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М.: Товарищество научн. изд. КМК, 2008. 885 с.
29. Лиханов Б.Н. Природное районирование // Средняя Сибирь. М.: Наука, 1964. С. 327–383.
30. Малышев Л.И. Зависимость флористического богатства от внешних условий и исторических факторов // Бот. журн. 1969. Т. 54, № 8. С. 1137–1147.
31. Малышев Л.И. Количественная характеристика флоры Путорана // Флора Путорана. Новосибирск: Наука, 1976. С. 163–186.
32. Миркин Б.М., Наумова Л.М. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа, 1998. 413 с.
33. Миркин Б.М., Наумова Л.М., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М., 2000. 264 с.
34. Перцик Е.Н. География городов (геоурбанистика): учеб. пособие для геогр. спец. вузов. М.: Высшая школа, 1991. С. 7.
35. Письмаркина Е.В., Силаева Т.Б., Кирюхин И.В. Анализ урбанофлоры Саранска // Бот. журн. 2006. Т. 91, № 7. С. 1048–1056.
36. Поликарпов Н.П., Чебакова Н.М., Назимова Д.И. Климат и горные леса Южной Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1986. С. 33–90.
37. Прейн Я.П. Дополнительные сведения о местонахождении липы в окрестностях Красноярска // Изв. Красноярск. подотд. Имп. Русс. Геогр. общ-ва. Красноярск, 1904. Т. 1, вып. 6.
38. Прейн Я.П. Предварительный отчет об исследовании липы в окрестностях Красноярска // Изв. Вост.-Сиб. Отд. Имп. Русс. Геогр. общ-ва. Иркутск, 1895. Т. XXV, № 4–5. С. 1–33.
39. Пяк А.И. Адвентивные растения Томской области // Бот. журн. 1994. Т. 79, № 11. С. 45–50.
40. Пяк А.И., Мерзлякова И.Е. Сосудистые растения города Томска. Томск: ТГУ, 2000. 80 с.
41. Рябовол С.В. Флора г. Красноярска (Сосудистые растения): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2007. 22 с.
42. Сазонов А.М., Цыкин Р.А., Ананьев С.А. и др. Путеводитель по геологическим маршрутам в окрестностях г. Красноярска. Красноярск: СФУ, 2011. 212 с.
43. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высш. шк., 1962. 378 с.
44. Степанов Н.В. Перечень таксонов редких и исчезающих растений, грибов и лишайников, предлагаемых к внесению в Красную книгу Красноярского края и Приложения к ней // Флора Саян. Красноярск, 2003. С. 234–278.

45. Степанов Н.В. Флора северо-востока Западного Саяна и острова Отдыха на Енисее (г. Красноярск). Красноярск: КГУ, 2006. 170 с.
46. Суткин А.В. Флора сосудистых растений города Улан-Удэ: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2002. 18 с.
47. Суткин А.В. Урбановфлора города Улан-Удэ. Улан-Удэ: Изд-во Бурятск.
48. Тахтаджян А.Л. Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковые // Проблемы палеоботаники. Л.: Наука, 1986. С. 135–142.
49. Тахтаджян А.Л. Флористические области земли. Л.: Наука, 1978. 247 с.
50. Терехина Т.А. Антропогенные фитосистемы. Барнаул: Изд-во АГУ, 2000. 250 с.
51. Тупицына Н.Н. Флора Березовского участка КАТЭКа (Шарыповский район Красноярского края): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1985. 14 с.
52. Хозяинова Е.Ю. Флора травянистых растений в условиях урбанизированной среды (на примере города Тюмени): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 2004. 23 с.
53. Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Бот. журн. 2000. Т. 85, № 5. С. 1–11.
54. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
55. Черепнин Л.М. История исследования растительного покрова южной части Красноярского края // Уч. зап. КГПИ. 1954. Т. 3, вып. 1. С. 3–80.
56. Черепнин Л.М. Растительность Красноярского края // Природные условия Красноярского края. М.: АН СССР, 1961. С. 160–187.
57. Черепнин Л.М. Растительный покров южной части Красноярского края и задачи его изучения // Уч. зап. КГПИ. 1956. Т. 5. С. 3–43.
58. Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Красноярск: КГПИ, 1957. 1967. Т. 1. С. 6.
59. Чичев А.В. Синантропная флора города Пушина // Экология малого города. Пушино, 1981. С. 18–43.
60. Шмаков А.И. Определитель папоротников России. Барнаул: Изд-во АГУ, 1999. 108 с.
61. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. 175 с.
62. Эбель А.Л. Флора северо-западной части Алтае-Саянской провинции: состав, структура, происхождение, антропогенная трансформация: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Томск, 2011. 39 с.

63. Hanski I. Distributional ecology of antropochorous plant in villages surrounded by forests // Ann. Bot. Fenn. 1982 a. Vol. 19. P. 1–15.
64. Hanski I. Dynamics of regional distribution: the core and satellite hypothesis // Oikos. 1982b. Vol. 38. P. 210–221.
65. Raunkiaer C. Types biologiques pour la geographie botanique. Oversigt over det Kgl // Danske Videnskabernes Selsk. Forhandl. 1905. № 5.
66. Schroeder F.-G. Zur Klassifizierung der Antropochoren // Vegetatio. 1969. Bd. 16. N 5–6. S. 225–238.
67. Takhtajan A.L. Flowering plants. 2 ed. 2009. 871 p.

**РЕЛИКТЫ В РАСТИТЕЛЬНОМ МИРЕ
БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ:
ПОИСКИ, РАЗМЫШЛЕНИЯ И ОТКРЫТИЯ**

**THE RELICS IN VEGETATION WORLD
OF BAIKAL SIBERIA:
RESEARCH, REFLECTS AND DISCOVERY**

Б.Б. Намзалов, С.А. Холбоева, М.Б-Ц. Намзалов
Бурятский государственный университет,
Улан-Удэ
namzalov@rambler.ru

Вид, фитоценоз, реликт, растительность, Байкальская Сибирь.

В статье приведены сведения о реликтах в растительности Байкальской Сибири, обосновываются важнейшие критерии их выделения – дизъюнктивность ареала, фенологическая аритмичность, наличие генетически сопряженных видов в биоте, эколого-биологические и палеогеографические особенности. Обсуждаются проблемы типологии растительности в разрезе высших единиц, обосновывается тезис принятия дробных категорий (на основе учета островков реликтовой растительности, сообществ и экосистем) в ранге с основными зональными типами. Принятие такого подхода в анализе структуры растительности позволит глубже понять исторические этапы становления современного растительного покрова. Более подробно данный аспект биогеографического анализа проведен на примере реликтовой неморальной растительности (абрикосники, миндальники, ильмовники) Западного Забайкалья.

Species, phytocoenosis, relic, vegetation, Baikal Siberia.

The article contains information about the relics in vegetation of Baikal Siberia. The most important criteria of their selection are settled in the article – habitat disjunction, phenological arrhythmia, presence of genetically conjugate species in the biota, ecological, biological and paleogeographic features. The problems of vegetation typology in the context of higher units are discussed. The thesis of taking fractional categories (based on accounting of island relic vegetation, communities and ecosystems) in the rank of major zonal types is substantiated. The adoption of this approach in the analysis of vegetation structure will allow a deeper understanding of the historical stages of modern vegetation. More detailed this aspect of the biogeographic analyzes carried out on the example of relic nemoral vegetation (apricots, almond, elms) of Western Transbaikalia.

Кважнейшим и фундаментальным положениям теоретической биологии, экологии и фитогеографии относятся такие понятия, как «эндемизм» и «реликтовость» [Вульф, 1941; Положий, Крапивкина, 1985; Намзалов, 1999]. К эндемикам относятся виды живой природы, имеющие крайне локальный ареал, связанный с локусом их формирования. Реликты – организмы, также имеющие довольно узкий ареал, но их локальность связана с их раритетностью, остаточным характером ареала. Это виды, которые сумели сохраниться от экосистем прошлых геологических эпох, являются своеобразными островками природы, несвойственными современным природным условиям.

В растительном мире Байкальской Сибири особым своеобразием отличаются сообщества засухоустойчивых и листопадных кустарников, физиономически и экологически весьма близкие, с одной стороны, среднеазиатским арчовникам, фисташковым и ореховым лесам, с другой – растительности Маньчжуро-Хинганских саванноидов [Камелин, 1995]. Это абрикосовые рощи и миндальники, участки широколиственных лесов с Ильмом японским [Плешанов, Плешанова, 1988; Намзалов, 2002]. Они древнейшие реликтовые растения Забайкалья, возраст их третичный, около 3–5(7) млн лет.

Поиски

Рощи и заросли с их участием составляют яркое и запоминающееся явление в горной лесостепи Селенгинской Даурии, однако они нигде не выходят на доминирующее положение в ландшафтах Забайкалья [Бухарова, 2007]. Часто они приурочены к каменистым склонам гряд и останцов, сложенных древнейшими (палеозойскими) гранитоидами, палеогеновыми карбонатными отложениями.

Абрикосники и миндальники, ильмовники и другие экзотические компоненты во флоре и растительности Забайкалья не только соответствуют важнейшим критериям реликтов, но и раскрывают их парадоксальные проявления.

1. *Парадокс биогеографический* выражается в географической изоляции от основных центров формирования родовых комплексов на западе – нагорья Средней Азии (Тянь-Шань, Памир), на востоке – Маньчжурия, Хинган, в дискретном или островном характере массивов абрикосников и миндальников Забайкалья [Камелин, 1987].

2. *Парадокс биоритмологический*. Данный феномен проявляется в фенологической аритмичности жизненных процессов. Абрикос цветет в мае – это самый сухой и термически неустойчивый период в Забайкалье [Дулепова, 2004]. Однако у этих растений в генотипе «историческая память» зафиксировала климат Пацифики – притихоокеанских муссонов с весенними теплыми дождями. Конечно, невыгодно им цвести в это время, однако это закреплено в генотипе и произошла адаптация.

3. *Парадокс ландшафтно-исторический* выражается в несоответствии современной ландшафтной обстановке и зональной приуроченности. Массивы приселенгинских популяций абрикосников и миндальников находятся в зональной полосе сухих степей (51–49 град. с.ш.), а субтропики, которые являются центром их формирования, – гораздо южнее (37–42 град. с.ш.). Иначе, они растут рядом с сосновыми лесами и ковыльными степями, тогда как они должны соседствовать с фисташковыми и ореховыми лесами, саваннами [Решиков, 1971; Камелин, 1995].

4. *Парадокс палеобиотический*. Это наличие палеофлористической исторической свиты растений, грибов, лишайников и насекомых, сопутствующих абрикосникам и миндальникам, т.е. спут-

ников реликтовых комплексов [Плешанов, Плешанова, 1988]. Здесь можно привести множество примеров – лишайник *Xanthoria fallax* Hepp., мох *Pylaisiella selwynii* Kindb., гриб *Inanotus hispidus* Bull., жук *Carabus smaragdinus* Fisch.-Wald. и много цветковых растений (змеевка Китагавы, марена сердцелистная, леспедеца даурская, смородина двуиглая и др.). Эти виды характерны для ильмовников и абрикосников Приморья, Маньчжурии [Пешкова, 1972].

5. *Парадокс историко-геологический* заключается в палеогеографическом обосновании реликтовости этих ландшафтов. Почему они сохранились и что этому способствовало? В чем природный феномен Селенгинского среднегорья в Западном Забайкалье? По данным геологов-четвертичников, Западное Забайкалье с верхнего мела, с начала третичного периода (7–10 млн лет) развивается преемственно, без катастрофических изменений, оно не подвергалось оледенению, активным поднятиям и находилось в перигляциальном режиме, защищенном от холодных ветров, температурных скачков [Базаров, 1968]. Так, мощность лессовых и песчаных отложений в районе Саянтуя и Тарбагатая измеряется в 200–300 м. В этих теплых и менее континентальных условиях они смогли сохраниться.

**Третичные (палеоген-неогеновые)
и четвертичные (плейстоценовые) реликтовые виды
и флороценоотипы во флоре Байкальской Сибири**

№	Виды растений	Ареалогическая группа	Биоморфологическая группа	Типы (флороценоотипы) растительности
1	2	3	4	5
Палеогеновые листопадные древесно-кустарниковые, травянистые				
1	<i>Ulmus pumila</i> L.	Азиатская	Дерево	Неморально-древесный восточноазиатский
2	<i>Ulmus japonica</i> (Rehd) Sarg.	Восточноазиатская	Дерево	Неморально-древесный восточноазиатский
4	<i>Achnatherum splendens</i> (Trin.) Nevski	Азиатская	Дерновинный травянистый многолетник	Крупнозлаковник саванноидно-степной азиатский

1	2	3	4	5
5	<i>Amygdalus pedunculata</i> Pall.	Восточноазиатский	Кустарник	Шибляк даурский
3	<i>Armeniaca sibirica</i> (L.) Lam.	Восточноазиатская	Дерево, кустарник	Шибляк даурский
6	<i>Physochlainia physaloides</i> (L.) G. Don	Центральноазиатская	Травянистый многолетник, клубнекорневой	Эфемерофитон саванноидный азиатский
7	<i>Gagea pauciflora</i> (Turcz. ex Trautv.) Ledeb.	Азиатская	Травянистый эфемероид, луковичный	Эфемерофитон саванноидный азиатский
8	<i>Filifolium sibiricum</i> (L.) Kitam	Восточноазиатская	Травянистый многолетник, розеточный	Прерия дауроманьчжурская
Неогеновые (плиоценовые) пустынные, прастепные				
9	<i>Atraphaxis frutescens</i> (L.) Koch	Евразийская	Кустарник	Пустынный нагорноазиатский
10	<i>A. pungens</i> (M. B.) Jaub. ex Spach.	Центральноазиатская	Кустарник	Пустынный нагорноазиатский
11	<i>Artemisia rutifolia</i> Steph.	Центральноазиатская	Полукустарник	Петрофитон нагорноазиатский
12	<i>Ephedra monosperma</i> C.A.Mey	Центральноазиатская	Полукустарник	Петрофитон нагорноазиатский
13	<i>Nitraria sibirica</i> Pall.	Центральноазиатская	Кустарник	Пустынный галофитон
14	<i>Limonium gmelinii</i> (Willd.) Ktze.	Западноцентральная	Травянистый многолетник, стержнекорневой	Пустынный галофитон
Плейстоценовые подушковидные криоксерофитные				
15	<i>Chamaerhodos altaica</i> (Laxm.) Bunge	Южносибирско-монгольская	Травянистый многолетник, розеточный	Подушечник криостепной центральноазиатский
16	<i>Arctogeron gramineum</i> (L.) DC.	Южносибирско-монгольская	Травянистый многолетник, розеточный	Подушечник криостепной центральноазиатский

Это и есть наш уникальный генофонд, они нужны для селекции косточковых культур – сливы, вишни, абрикоса. Это замечательный подвой для культурных сортов, дающий им морозо- и засухоустойчивость. Это прекрасные декоративные растения, необходимые для озеленения городов и поселков. Это ценные лекарственные растения, особенно при ослаблении иммунной системы, как общеукрепляющие.

Их изучение имеет еще и другой теоретический аспект. Это познание генезиса, истории формирования растительности не только Сибири, но и всей Внутренней Азии. Это важно, ибо на этом базируются идеи биогеографического районирования, выявление современных и древних центров видообразования, в том числе культурных растений [Вавилов, 1987].

Размышления

Позвольте представить параллель – пример сопоставления. Кто такой сибиряк? Это некий собирательный образ большого этноса с ареалом на северо-востоке Азии. Это своеобразный конгломерат из смешений десятка племен и народов как исконно живущих на данной территории, так и более поздних мигрантов.

Понять характер сибиряка, его психофизиологическую доминанту, по выражению академика В.П. Казначеева, и наконец, его потенциал как этнической целостности не представляется возможным, если не проанализировать его внутреннюю структуру. Важно выявить, в результате смешения каких племен и родоплеменных групп малочисленных народностей складывается этническая целостность сибиряка. Кроме этого, познание феномена сибиряка с позиций системного подхода, эмерджентных его свойств, представляется весьма важным.

Как получается на деле, в жизни? В этническом составе Бурятии есть сойоты. Это очень древний народ. Веками соседствуя с бурятами, они внешне стали похожими на бурят, образ жизни близок, говорят на бурятском языке с включением своих слов и особенностей, и по сути их рассматривают как бурятов. Может быть, это хорошо в составлении статистических отчетов, в унификации или лучше в упрощении национально-государственного устройства. Однако при этом теряется что-то очень важное и фундаментальное, т.е. мы теряем возможность понять корни и истоки этноса «сибиряк».

Открытия

Нечто подобное проявляется в проблеме познания растительного мира Сибири. В данном случае возможен параллелизм в понятиях «сойоты» и «абрикосники». Сойоты – древний реликтовый этнос Саян, абрикосники – реликт в растительности Забайкалья (рис. 1). Их мало, они занимают ничтожные площади. Нередко ботаники, фитоэкологи, вместо того чтобы внимательно, детально и бережно изучить этот феномен природы, увидев лишь визуально их облик и состав сопутствующих им видов растений, относят к степям, к кустарниковым их вариантам. Якобы они растут рядом со степями, там практически те же виды растений, т.е. много общих видов. Таким образом, дается вывод: «Что особенного в них, это те же степи, только с кустарниками». При таком подходе идея поиска утрачивается.



Рис. 1. Абрикос сибирский *Armeniaca sibirica* (L.) Lam.
на выходах пород гранитного останца в отрогах хр. Цаган-Дабан
(Селенгинское Среднегорье). Фото Д.Г. Чимитова

Поэтому формальный зональный подход в типологии растительности и в целом фитогеографии малоперспективен, особенно по отношению к самобытным реликтовым элементам растительности Сибири (табл.). Это не степи, хотя и похожие на них, это островки растительности былых экосистем саванн, прерий или фрагменты древней неморальной растительности Восточной Азии [Беликович,

Галанин, 2006; Холбоева и др., 2015]. В представленной таблице показано богатство и разнообразие растительного мира Байкальской Сибири, на территории которой представлены сообщества и фрагменты экосистем как древнейших третичных, так и четвертичных. В их числе не только палеоген-неогеновые древесно-кустарниковые (ильмовники), шибляковые (абрикосники, миндальники) неморальные, крупнозлаковники (чиевники), эфемерофитоновые (пузырницевые) саванноидные типы, но и неогеновые типы – галофитона (нитрариевые с *Limonium gmelinii*), петрофитона пустынно-степного (полынные с *Artemisia rutifolia*), а также типы плейстоценового криофитона (арктогероновые подушечники). В результате господствующие в ландшафтах зональные типы растительности – хвойные и мелколиственные леса, степи луговые, настоящие и опустыненные, тундры и альпийские луга, а также типы интразональной растительности луга и болота – дополняются сообществами отмеченных выше реликтовых флороценотивов, что существенно дополняет генофонд и биоразнообразие растительного мира региона (рис. 1, 2). На наш взгляд, при таком подходе мы более глубоко раскроем историю становления нашего растительного мира и это поможет сохранить одно из несравненных богатств Байкальской Сибири.



Рис. 2. Реликтовый крупнозлаковник чиевый с *Ulmus pumila* L.
в долине р. Джиды (Западное Забайкалье)

Исследования проведены при поддержке РФФИ (проект № 15-44-04112р_Сибирь_а).

Библиографический список

1. Базаров Д.Б. Четвертичные отложения и основные этапы развития рельефа Селенгинского среднегорья. Улан-Удэ: Бурятское кн. изд-во, 1968. 166 с.
2. Беликович А.В., Галанин А.В. Забайкальский харганат как тип растительности // Комаровские чтения. Владивосток: Дальнаука, 2006. Вып. 52. С. 98–126.
3. Бухарова Е.В. Абрикосники Селенгинского среднегорья: флористический состав, ценолитическое разнообразие, охрана генофонда (Западное Забайкалье): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2007. 21 с.
4. Вавилов Н.И. Происхождение и география культурных растений. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1987. 440 с.
5. Вульф Е.В. Понятие о реликте в ботанической географии // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л., 1941. Вып. 1. С. 28–60.
6. Дулепова Б.И. Особенности флоры и растительности Даурской лесостепи: монография. Чита: Изд-во ЗабГПУ, 2004. 82 с.
7. Камелин Р.В. Восточно-древнесредиземноморские мезоксерофильные и ксерофильные листопадные леса, редколесья и кустарники (шибляк) // Листопадные ксерофильные леса, редколесья и кустарники: Тр. Ботанического ин-та им. В.Л. Комарова. СПб., 1995. Вып. 17. С. 26–45.
8. Камелин Р.В. География и фитоценология *Armeniaca sibirica* (L.) Lam. // Растительные ресурсы. 1994. Т. 30, вып. 1–2. С. 3–26.
9. Камелин Р.В. Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна). Барнаул: Изд-во Алт. гос ун-та, 1998. 240 с.
10. Камелин Р.В. Флороценоотипы растительности Монгольской Народной Республики // Ботан. журн. 1987. Т. 72, № 12. С. 1580–1595.
11. Намзалов Б.Б. Даурский шибляк – оригинальный и слабоизученный флороценоотип в растительности Забайкалья // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: тез докл. I Междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 26–28 нояб. 2002 г.). Барнаул, 2002. С. 62.
12. Намзалов Б.Б. Эндемизм и реликтовые явления во флоре и растительности степных экосистем Байкальской Сибири // Биоразнообразие Байкальской Сибири: сб. ст. / отв. ред. В.М. Корсунов. Новосибирск: Наука, 1999. С. 184–192.
13. Пешкова Г.А. Третичные реликты в степной флоре Байкальской Сибири // Научные чтения памяти М.Г. Попова: 12 и 13 чтения. Иркутск, 1972. С. 25–58.

14. Плешанов А.С. Аспекты генезиса реликтовых неморальных комплексов Байкальской Сибири // Исследования флоры и растительности Забайкалья: матер. Регион. науч. конф. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 1998. С. 32–35.
15. Плешанов А.С., Плешанова Г.И. Вяз японский в Бурятии // Исследования флоры и растительности Забайкалья: матер. Регион. науч. конф. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 1998. С. 16–18.
16. Положий А.В., Крапивкина Э.Д. Реликты третичных широколиственных лесов во флоре Сибири. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1985. 158 с.
17. Решиков М.А. К вопросу об истории степной растительности Забайкалья и геоботаническом районировании // Естественные пастбища Забайкалья и приемы повышения устойчивости растений к засухе и холоду. Улан-Удэ: Бурятское кн. изд-во, 1971. С. 71–82.
18. Холбоева С.А., Намзалов Б.Б., Бухарова Е.В., Иметхенова О.В. О разнообразии кустарниковых сообществ в растительности Селенгинского среднегорья (Западное Забайкалье) // Растительный мир Азиатской России. 2015. № 1(17). С. 55–63.

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

ИСТОРИЯ БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ГЕРБАРНОЕ ДЕЛО

К ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА
ДОЛИНЫ РЕКИ ЧЕРНЫЙ ИЮС
(РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ)

THE HISTORY OF RESEARCH
OF THE VEGETABLE COVER OF THE BLACK
IYUS RIVER VALLEY (REPUBLIC OF KHAKASSIA)

Е.М. Антипова, Н.В. Ачисова

*Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева
achisova_n@mail.ru*

Растительность, история изучения, р. Черный Июс, Хакасия.

Флористическая изученность территории исследования неравномерна. Сведения по высшим сосудистым растениям долины р. Черный Июс являются отрывочными по литературным данным и гербарным материалам. Комплексное изучение флористического состава изучаемой территории на основе инвентаризации предполагает учет и исследование всех исторических материалов.

Vegetation, history of the study, the river Black Yus, Khakassia.

The Floristic knowledge of the study area is uneven. Information on higher vascular plants of the valley Black Ijus are sketchy on literature data and herbarium materials. A comprehensive study of the floristic composition of the study area based on the inventory involves the recording and study of all historical materials.

В современных условиях под влиянием антропогенного пресса происходят значительные изменения в природных экосистемах. Долина р. Черный Июс имеет большую хозяйственную ценность для сельского хозяйства. Значительные площади естественной растительности используются в качестве сенокосов и пастбищ. В настоящее время исследование территории как основы для выявления видов, нуждающихся в охране, эндемиков, реликтов, хозяйственно ценных видов имеет первостепенное значение.

Территория исследования располагается в пределах Орджоникидзевского и Ширинского районов Республики Хакасии, пересекая восточную часть Кузнецкого Алатау. Реки Черный Июс и Белый Июс, сливаясь, образуют р. Чулым, которая является правым притоком р. Оби [Природные..., 2003].

Ботанические исследования долины р. Черный Июс начались в первой половине XVIII в. с исследований натуралиста Д.Г. Мессершмидта [Малышев, 1999]. В 1722 г. он совершил поездки по рр. Кемчугу и Чулыму и был в отдельных местах бассейнов рр. Белый и Черный Июс, Уйбат и Абакан. За 7 лет путешествия по Сибири (1719–1726) Д.Г. Мессершмидт с помощью местных людей – «травоведов-помясов» собрал и составил заметки о 380 видах растений с указанием их русских и татарских названий, условий произрастания, употребления. Естественнонаучные материалы его полностью не издавались и сохранились только в рукописях [Черепнин, 1954].

Исследования долины р. Черный Июс проводил Иоганн Георг Гмелин при длительной экспедиции в Южную Сибирь. По инициативе М.В. Ломоносова в 1733 г. И.Г. Гмелин возглавил один из отрядов Великой Северной экспедиции для комплексного изучения Восточной Сибири. Маршрут И.Г. Гмелина проходил по долине р. Чулыма, захватил её верховье и рр. Белый и Черный Июс. Он писал: «...мимо соляного озера Учур (Учум), через рр. Черный и Белый Июс, к медным рудникам Минусинского края...». Затем Гмелин поднимается по Енисею до Красноярска, а оттуда отправляется в Иркутск. Путешествие Гмелина по Сибири заканчивается в 1743 г. Итогом экспедиции явились пятитомная работа «Флора Сибири» (Петербургская Академия наук в 1747–1769 гг. издала на латинском языке лишь четыре тома) и че-

тырехтомная работа «Путешествие по Сибири с 1733 по 1743 годы», которая была опубликована на немецком языке в Геттингене в 1751–1752 гг. [Черепнин, 1954].

В 1771–1772 гг. известный путешественник-исследователь П.С. Паллас посетил северную часть Кузнецкого Алатау. Переправившись через р. Чулым, он отправился на территорию современного Ширинакского района. Он изучал верховье рр. Белого и Черного Июса. В 1772 г. приехал в с. Копьево, откуда посетил устье рр. Белого и Черного Июса. Флористические описания с перечнями видов растений и указаниями на их использование и особенности флоры даны П.С. Палласом в большом числе сочинений [Черепнин, 1954].

Начало систематического ботанического изучения флоры Минусинской котловины и прилегающих к ней районов Кузнецкого Алатау было положено многочисленными экскурсиями Н.М. Мартынова, со сборами коллекций и наблюдениями. Тридцать лет жизни (с 1874 по 1904) он посвятил изучению флоры Енисейской губернии, осуществляя маршруты по территории современной Хакасии. Районы Кузнецкого Алатау он посетил неоднократно в 1880, 1887, 1893 и 1900 гг., выезжал и в степные районы. Результаты обширных флористических сборов Н.М. Мартынова отражены в его печатных работах: «Путевые заметки из поездки в северо-восточную часть Минусинского округа», «Флора Южного Енисея», опубликованной уже после смерти автора [Черепнин, 1954].

В 1909 г. А.Я. Тугариновым и В.И. Тугариновой была проведена экспедиция в долины рр. Чулыма и Черного Июса и в Абаканскую и Минусинскую степи, сопровождавшаяся сбором гербария [Куминова, 1976]. Собранные коллекции хранятся в Гербариях Красноярского краевого музея, Ботанического института АН СССР (LE) и в Гербарии им. П.Н. Крылова Томского университета (ТК) [Черепнин, 1954].

С постройкой Сибирской железной дороги (1900) начинается массовое переселение крестьян из европейской части России в Сибирь, а вместе с этим разворачивается деятельность так называемого Переселенческого управления, которое привлекло к изучению растительного покрова ряд ботаников: В.И. Смирнова, И.В. Кузнецова, С.Ю. Туркевича, М.М. Ильина и др. В 1910 г.

В.И. Смирнов изучал растительность южной части бывшего Июсо-Урюпинского заказника (в системе р. Черный Июс) и Июсо-Ширинской степи в южной части Ачинского и северной части Минусинского уездов. Даны маршрутные описания растительности в самых общих чертах, с неполными списками основных растительных формаций, составлены схематические карты растительности по зональным типам. Экспедиции Переселенческого управления охватывали здесь менее обширные районы, чем в других местах Сибири, но они являлись первыми зачатками территориальных геоботанических исследований [Смирнов, 1911].

Начиная с 20-х гг. изучение флоры и растительности долины рр. Белого и Черного Июса проводилось сотрудниками Томского государственного университета. В.В. Ревердатто в 1929 г. вместе с А.И. Янушевичем исследовали растительность по долинам рр. Печище, Черный Июс, Белый Июс, Чулым. В результате экспедиций собран материал, который хранится в Гербарии им. П.Н. Крылова Томского университета (ТК) [Черепнин, 1954].

С начала 40-х гг. растительность и флору Хакасии изучал Л.М. Черепнин, доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники, основатель Гербария кафедры ботаники КГПИ. В 1948 г. он работал в окрестностях оз. Черное и по долине р. Черный Июс вместе с сотрудниками Красноярского государственного педагогического института в составе Южно-Енисейской комплексной геоботанической экспедиции. Вместе с Л.М. Черепниным работали ботаники Т.К. Некошнова, А.В. Скворцова, А.П. Самойлова. Большие флористические сборы Леонида Михайловича, около 12 000 образцов, положили начало созданию при Красноярском педагогическом институте Гербария Приенисейской флоры (KRAS) [Черепнин, 1954].

Дальнейшее изучение растительного покрова Хакасии проводилось геоботаниками ЦСБС СО РАН (Новосибирск) под руководством доктора биологических наук, профессора А.В. Куминой. С 1966 по 1972 г. в работе принимали участие сотрудники лаборатории, геоботаники: Г.Г. Павлова, Ю.М. Маскаев, Г.А. Зверева, Н.В. Логутенко, Э.Я. Нейфельд, Э.А. Ершова, И.М. Красноборов, А.С. Королева, Т.Г. Ламанова, В.П. Седельников, Н.Л. Алексева, В.Р. Лыкова. Исследования затронули участки степной раститель-

ности в долине р. Бейки в Уйбатской степи, на западных отрогах Батеневского кряжа, на лесных ассоциациях по склонам Кузнецкого Алатау в бассейне р. Уйбат, в вершине р. Большой Он в Западном Саяне и в вершине р. Саралы в высокогорьях Кузнецкого Алатау. Монографическое изучение растительного покрова Хакасской автономной области включало в себя выявление полного типологического разнообразия растительности, исследование закономерностей географического размещения, экологических связей, структуры, динамики и продуктивности фитоценозов, попутно инвентаризацию флоры, проведение геоботанического картографирования [Куминова, 1976].

С 2008 по 2010 г. в течение летних периодов нами был собран гербарный материал в нижнем течении р. Черный Июс маршрутным методом с 2–3-кратным посещением исследуемого участка в сезон для наиболее полного выявления видового состава. В ходе маршрутных исследований было собрано 278 видов высших сосудистых растений. Коллекции хранятся в гербарии Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова [Ачисова, Ларина, 2011]. В летние периоды с 2011 по 2015 г. нами проводилось исследование долины р. Черный Июс бассейновым методом.

Флористическая изученность территории исследования очень неравномерна, сведений по высшим сосудистым растениям долины р. Черный Июс, мало, и они являются отрывочными. Актуально комплексное изучение флористического состава на основе его инвентаризации и разностороннего анализа.

Библиографический список

1. Ачисова Н.В., Ларина М.А. Видовое разнообразие высших сосудистых растений, произрастающих в окрестностях села Устинкино Орджоникидзевского района Республики Хакасия // Ботанические чтения: материал науч.-практической конф. Ишим., 2011. С. 7–8.
2. Куминова А.В. Зверева Г.А., Ламанова Т.Г. Растительный покров Хакасии. Новосибирск: Наука, 1976. С. 3–6.
3. Малышев Л.И. Основы флористического районирования // Бот. журн. 1999. Т. 84, № 1. С. 3–14.
4. Паллас П. Путешествие по разным провинциям Российского государства. Спб., 1786. Ч. 1–3. 445 с.

5. Природные воды Ширинского района Республики Хакасия / под ред. В.П. Парначева. Томск: Изд-во Томского университета, 2003. 183 с.
6. Смирнов В.И., Растительность земель Абаканской инородческой управы // Предв. Отч. о бот. иссл. а Сиб. и Туркест. в 1910 г. Спб., 1911.
7. Соболевская К.А. Основные моменты истории формирования флоры и растительности Тувы с третичного времени // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л., 1958. Вып. 3. С. 249–315.
8. Черепнин Л.М. История исследования растительного покрова южной части Красноярского края // Уч. зап. Красн. пед. ин-та. 1954. Т. 3, вып.1. С. 3–80.

СБОРЫ ИЗ СИБИРИ В КОЛЛЕКЦИИ Э.Э. ЛИНДЕМАННА (MSUD)

SIBERIAN COLLECTIONS IN E.E. LINDEMANN HERBARIUM (MSUD)

*С.Г. Коваленко, Е.Ю. Бондаренко,
Т.В. Васильева, В.В. Немерцалов*

*Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова,
Украина
tvas@ukr.net*

Гербарий, Сибирь, ученые, MSUD.

Анализируется вклад в изучение флоры Сибири 16 русских ученых XIX в., чьи гербарные сборы представлены в коллекции Э.Э. Линдемманна (MSUD), от П. Палласа, К. Ледебура, И. Сиверса, Л. Шамиссо, Н.С. Турчанинова до М.И. Янковского.

Herbarium Siberia, scientists, MSUD.

The contribution of XIX century 16 Russian scientists, whose herbarium collections there are in E.E. Lindemann' collection (MSUD), from P.Pallas, K.Ledebour, I. Sievers, L. Chamisseau, N.S.Turchaninov to M.I.Jankovski in investigation of Siberian' flora is analyzed.

Гербарные коллекции – это не только обоснованное знакомство с особенностями флоры какого-либо региона или ее разнообразием, но и возможность непосредственно встретить авто-

графы многих известных или сейчас неизвестных натуралистов и любителей природы, узнать имена творцов современной ботанической науки независимо от сделанного ими вклада.

Гербарий Одесского национального университета имени И.И. Мечникова (MSUD) ведет начало от основания Новороссийского университета (1865). В 2004 г. он получил статус «национального достояния» [Гербарії..., 2011]. Историческая часть гербария насчитывает более 50 000 г. л. и включает целый ряд коллекций, среди которых одной из наиболее крупных является коллекция Э.Э. Линдемманна. Эдуард Эммануилович Линдемманн (13.VI.1825–9.VI.1900) закончил Петербургскую медико-хирургическую академию и в течение 53 лет работал гарнизонным врачом, объездив 29 губерний России. При этом он не только собирал материал сам, но активно обменивался гербарным материалом с отечественными и зарубежными учеными. Поэтому даже та часть его наследия, которая хранится во MSUD, включает растения из самых разных уголков земного шара. Из флоры Сибири и Дальнего Востока представлено более 350 видов, собранных разными коллекторами, имена которых мы хотели бы назвать в данной работе.

Наибольшие по объему сборы – 142 вида, преимущественно 1880 г., принадлежат Фоме (Томашу) Матвеевичу Августиновичу (Augustinowicz) (1809/10–1891) – выпускнику Виленской медико-хирургической академии, одному из известнейших ботаников своего времени, исследователю флоры Сибири, Дальнего Востока, Сахалина, чьим именем названы один из видов осок и гора на Сахалине. Среди его сборов интересен *Hemerocallis middendorffii* Trautv. et Meyer, *Woodsia mandschurica* Hook. и др.

22 вида собраны Петром Петровичем Гленом (Glehn) (27.X.1835–4.IV.1876), который еще в студенческие годы в составе экспедиции российского географического общества под руководством Ф.Б. Шмидта посетил верхнее течение Амура и остров Сахалин. В дальнейшем он работал консерватором Санкт-Петербургского ботанического сада. В его честь названы 6 видов растений, собранных им на Сахалине и определенных Ф.Б. Шмидтом: *Aster glehnii* F. Schmidt, *Cardiocrinum glehnii* (F.Schmidt) H.Nara,

Eupatorium glehnii F. Schmidt et Trautv., *Lonicera glehnii* F. Schmidt, *Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., а также род *Glehnia* с единственным видом *G. littoralis* F. Schmidt ex Miq., приуроченным к псаммофитонам морского побережья Тихого океана. Самому Федору Богдановичу Шмидту (Schmidt) (15.I.1832–8.IX.1908) – ботанику, академику по геологии и палеонтологии – принадлежат в гербарии 6 листов сборов 1859 г. из Сибири.

20 листов сборов принадлежит исследователю Сибири и Дальнего Востока, путешественнику, совершавшему многолетние экспедиции в Вилуйский округ, Амурский край, долину Уссури, педагогу Ричарду Карловичу Мааку (Maack) (23.VIII.1825–13.XI.1886). Он дал название 27 видам растений. В его честь названы три вида бабочек, род *Maackia* Rupr. из Fabaceae и вид *Prunus maackii* Rupr. (*Padus maackii* (Rupr.) Kom.)

10 листов сборов 1840–1841 гг. из Сибири принадлежат Григорию Силычу Карелину (1801–1872) – путешественнику, естествоиспытателю, увлекшемуся ботаникой, зоологией, минералогией и посвятившему им жизнь. Вместе со своим учеником И.П. Кирилловым изучал флору Семиречья, Оренбургского края, верхнего течения Иртыша. В результате ими были открыты 8 новых родов и 221 вид растений. В его честь названы род *Karelinia* Less. и бабочка-медведица.

Известному немецкому и русскому ботанику, автору первой критической сводки по флоре сосудистых растений России, автору «Флоры Алтая», включавшей 6522 вида из 1139 родов и 146 семейств, Карлу Фридриху Ледебуру (Ledebour) (8.VI.1785–4.VI.1851) – учителю А. Бунге и К. Мейера, принадлежат в гербарии 49 листов сборов. Однако они включают и крымские, и кавказские виды. В честь Ледебура названы два рода: *Ledebouria* Roth. *Ledebouriella* H. Wolff., а в крымской флоре – виды *Euphorbia ledebourii* и *Jurinea ledebourii*. Карл Антонович Мейер (Meyer) (1.IV.1795–24.II.1855) как помощник К.Ф. Ледебура также является одним из коллекторов флоры Сибири. В гербарии представлены 24 листа его сборов 1826–1838 гг. из Сибири, Баку, Туркестана, с Кавказа. Он дал название 98 видам, а его именем назван *Crataegus meyeri* Pojark.

Исследователем флоры Сибири был и русский ботаник, член-корреспондент Петербургской АН, почетный член Харьковского университета Николай Степанович Турчанинов (V.1796–26. XII.1863), в 1828–1845 гг. тщательно изучавший в свободное от работы финансовым чиновником время флору Сибири. По подсчетам А.Н. Бекетова, он впервые указал для Восточной Сибири более 100 родов и не менее тысячи видов. В течение 16 лет Н.С. публиковал отдельными выпусками «Байкало-Амурскую флору», содержащую описание 1454 видов растений, которые были собраны непосредственно им самим. Его именем были названы два рода: *Turczaninowiella* Koso-Pol. и *Turchaninowia* DC. Последнему дал название Декандоль в 1836 г., что свидетельствует о мировом признании работ Н.С. Турчанинова. Сейчас это синоним *Aster Tourn.* Только в крымской флоре его именем названы два вида. В гербарии Э.Э. Линдемманна представлено 14 листов его сборов из Сибири 1825–1838 гг.

Петр Симон Паллас (Peter Simon Pallas) (22.IX.1741–8.IX.1811) – выдающийся немецкий и русский ученый, естествоиспытатель, член Лондонского королевского общества и академии в Риме, действительный член Петербургской АН. В 70-е гг. XVIII в. как начальник отряда физической экспедиции прошел маршрут более 29 тыс. км по центральным губерниям России, Уралу, Западной Сибири, Алтаю, Байкалу и Забайкалью. Описал много новых видов растений, млекопитающих, птиц, рыб, насекомых. Издал два выпуска «Флоры России», в которых описывались около 300 видов растений. Его именем названы 1 вид моллюсков, 1 вид насекомых, 6 видов млекопитающих, 7 видов птиц, 2 рода: *Petrosimonia* Bunge и *Neopallasiana* Pojarkov, и 13 видов растений, а также горы, населенные пункты, улицы и кратер на видимой стороне Луны. В гербарии хранятся 6 листов, из которых два относятся к Сибири.

Александр Федорович Миддендорф (Alexander Teodor von Middendorff) (8.VIII.1815–24.I.1894) – основоположник мерзлотоведения, натуралист, академик и секретарь (с 1855) Петербургской АН. В 1840–1845 гг. участвовал в Лапландской экспедиции К.М. Бэра, в экспедициях в Сибирь. Первым исследовал полуостров

Таймыр, Северо-Сибирскую низменность, нижнее течение Амура, побережье Охотского моря. Его именем названы два вида растений: *Delphinium middendorffii* Trautv. и *Heimerocallis middendorffii* Trautv. et C.A. Mey., мыс, залив, два вида сверчков и рак-отшельник. В гербарии 2 листа сборов из Сибири 1842–1844 гг.

Иоганн Сиверс (Johann Erasmus Sievers) (1762–23.III.1795) – член-корреспондент Петербургской АН и Вольного экономического общества. В 1790–1794 гг. исследовал природу Сибири от Урала до Даурии, собирая гербарий и материалы по географии, геологии, этнографии в Медицинскую Коллегию и Гербарий ботанического сада (ныне гербарий БИН). В честь него названы род и более 10 видов, среди которых полынь Сиверса, яблоня Сиверса и др. В гербарии представлен один гербарный лист его сборов.

Густав Иванович Радде (Gustav Ferdinand Richard Johannes von Radde) (27/XI.1831–16.III.1903) – натуралист, ботаник, зоолог, географ, член-корреспондент Петербургской АН, в 1855–1860 гг. работал рисовальщиком и коллектором экспедиции по исследованию Восточной Сибири. Собрал и позднее в Петербурге обработал материалы, среди которых 1500 видов растений и пр. В дальнейшем в течение 35 лет изучал флору и фауну Кавказа. Впервые описал для науки несколько видов птиц и млекопитающих. В гербарии представлены 2 листа из Маньчжурии.

Михаил Иванович Янковский (M. Jankowski) (1843–1912) – один из основателей Общества изучения Амурского края, натуралист, сосланный на каторгу в Забайкалье за участие в польском восстании 1863 г. После 1873 г. вместе с другими ссыльными соотечественниками – доктором биологии Варшавского университета Б. Дыбовским, зоологом В. Годлевским и др. – в течение двух лет собирал растения, бабочек и птиц для музеев и частных коллекций, путешествуя по рекам Сибири. Затем до конца жизни жил и работал во Владивостоке. Из обнаруженных им в Уссурийском крае более 100 видов бабочек 16 названы в честь него и один – в честь его жены. В гербарии представлено 8 листов его сборов из Сибири.

Алексей Михайлович Фетисов (Fetissow) (1842?–1894) – ботаник-садовод, изучавший флору Семиречья. Заложил сад-питомник Карагачевскую рощу. В гербарии один лист из Сибири.

Луи Шарлю Адельберту Шамиссо (Louis Charles Adelaidede Chamisseaude Boncourt) (1781–1838) – известному немецкому ученому, натуралисту, поэту, члену Берлинской АН, участнику кругосветной экспедиции на бриге «Рюрик» – принадлежат в гербарии 22 листа сборов из разных регионов земли. Из них 2 относятся к Камчатке. В ботанике он описал 80 родов, среди которых эшшольция, названная в честь его соратника по экспедиции, и много видов. Для зоологов он известен своими наблюдениями над оболочниками. В честь него названы род *Chamissoa* и остров в Чукотском море.

Иоганн Фридрих фон Эшшольц (Johann Friedrich von Eschscholz) (12.XI.1793–19.V.1831) был увлеченным натуралистом, врачом, участником двух кругосветных экспедиций на бригах «Рюрик» и «Проведение», профессором анатомии Дерптского (ныне Тартусского) университета. Его именем названы род *Eschscholzia* Cham., залив в Северной Америке и атолл, ныне переименованный в Бикини. В гербарии представлены 34 листа его сборов, из которых только один – *Ptarmica sibirica* Ledeb. относится к Камчатке.

Коллектором одного гербарного листа является Haupt. Мы полагаем, что речь может идти о Василии Васильевиче Гаупте (1.XII.1822–24.IV.1867) – члене Совета Главного управления Восточной Сибири, сотруднике Сибирского отделения ИРГО, члене Императорского географического общества.

Таким образом, анализируя гербарные коллекции Э.Э. Линдеманны, мы прикоснулись к жизни и деятельности многих ботаников и натуралистов XVIII–XIX вв., посвятивших свою жизнь изучению флоры Сибири. Это позволяет во время изложения ботанических курсов дисциплин, при упоминании тех или иных видов представить самоотверженность и преданность людей, стремившихся познать природу в самых суровых условиях.

Библиографический список

1. Гербарії України. Index Herbariorum Ucrainicum / ред. укладач к.б.н. Н.М. Шиян. Київ, 2011. 442 с.

**ГЕРБАРИЙ ИНСТИТУТА ОБЩЕЙ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ СО РАН (УУН):
ИТОГИ, РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

**THE HERBARIUM OF THE INSTITUTE OF GENERAL
AND EXPERIMENTAL BIOLOGY SB RAS (UUH):
ACHIEVEMENTS, REPRESENTATIVITY, PERSPECTIVES**

Т.Д. Пыхалова¹, О.А. Аненхонов², Б.Б. Найданов³
*Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН,
Улан-Удэ*
¹tdp54@mail.ru; ²anen@yandex.ru; ³orongoy930@mail.ru

Гербарий, УУН, сосудистые растения, г. Улан-Удэ, Бурятия.

Сообщается о состоянии Гербария Института общей и экспериментальной биологии СО РАН (УУН). Приводятся сведения о репрезентативности коллекций сосудистых растений по отношению к флоре Бурятии.

Herbarium, UUH, vascular plants, Ulan-Ude, Buryatia.

The current state of the Herbarium of Institute of General and Experimental Biology SB RAS (UUH) is outlined. Representativity of the vascular plants collection in relation with the flora composition of Buryatia is described.

Любые ботанические, а особенно флористические и таксономические исследования неразрывно связаны с гербарным делом. В первую очередь оно выступает в качестве научной базы, документирующей материалы разнообразных ботанических исследований, в результате чего даже небольшие и сравнительно «молодые» гербарные коллекции способны оказывать серьезное воздействие на научную среду, в статистическом отношении (по Индексу Хирша – *h-index*) сопоставимое со средним уровнем воздействия работ нобелевских лауреатов [Winker, Withrow, 2013]. В то же время, помимо научного значения, гербарное дело представляет собой еще и самостоятельное звено в системе экологического и ботанического образования.

В 2016 г. Гербарии Института общей и экспериментальной биологии (ИОЭБ) исполняется 65 лет. История исследования фло-

ры территории Бурятии началась более чем 200 лет назад, но все гербарные коллекции тех лет хранятся в гербарных фондах других городов России и зарубежья. Первые гербарные сборы растений, датированные 1951 г., собранные в экспедиционных исследованиях сотрудниками института, и послужили началом формирования современных коллекций. История создания Гербария и основные этапы его развития освещены в работах Т.Д. Пыхаловой [1997; 2005] и др. Гербарий ИОЭБ с 2003 г. зарегистрирован в международной базе данных Index Herbariorum и имеет акроним *UUN*.

Основой формирования гербарных коллекций послужили сборы ботаников с территории Байкальского региона (Бурятия, Иркутская область, Забайкальский край). Они охватывают лесные, степные, луговые, болотные, высокогорные экосистемы этого уникального региона.

За 65 лет в гербарном фонде аккумулирован значительный труд ученых-коллекторов: Рампиловой М.А., Судаковой Е.А., Петрович П.И., Осипова К.И., Харитоновой Ю.Д., Бойкова Т.Г., Будацыреновой С.Д., Пыхаловой Т.Д., Сэзулич И.Р., Аненхонова О.А., Буиновой М.Г., Швецовой Н.Е., Бадмаевой Н.К., Кривобокова Л.В., Суткина А.В., Рупышева Ю.А., Бурдуковской Г.В., Найданова Б.Б., Чимитова Д.Г. и др.

Результаты использования коллекций гербария нашли отражение в ряде сводок: Красная книга Бурятии [Красная книга..., 1988; 2002; 2013], «Определитель растений Бурятии» [2001], «Уникальные объекты растительного мира Центральной Сибири» [Бойков, 2005], «Флора Витимского плоскогорья» [Осипов, 2005], «Флора хребта Улан-Бургасы» [Пыхалова и др., 2007], «Флора бассейна реки Иволги...» [Бурдуковская, Аненхонов, 2009], «Урбановфлора города Улан-Удэ» [Суткин, 2010], «Конспект флоры сосудистых растений Забайкальского национального парка» [Аненхонов, Пыхалова, 2010] и др.

Ряд гербарных материалов, хранящихся в Гербарии (*UUN*), был проверен или определен специалистами: *Apiaceae* – М.Г. Пименовым (Москва), *Superaceae* – Л.И. Малышевым, *Poaceae* – Н.С. Пробатовой (Владивосток), *Brassicaceae* – А.Н. Беркутенко (Магадан), *Geraniaceae* – Д.Ю. Цыреновой (Хабаровск),

Artemisia – А.А. Коробковым (С.-Петербург), *Poa* – М.В. Олоновой (Томск), *Hieracium*, *Pilosella*, *Polygonum* – Н.Н. Тупицной (Красноярск), *Elymus* – А.В. Агафоновым (Новосибирск), водные растения (ряд семейств) – В.В. Чепиной (Иркутск) и др.

Сотрудники Гербария оказывают научно-консультативную помощь музеям природы, заповедникам, национальным паркам, аспирантам, студентам местных и зарубежных вузов, школьникам, священнослужителям, работникам МВД. Предоставляют возможность пользоваться материалами гербария ученым из России, Монголии, Китая, Чехии, Швейцарии и всем заинтересованным лицам.

В настоящее время Гербарий (УУН) имеет следующую структуру и фонды – 3 отдела: 1) отдел сосудистых растений (около 35 тыс. листов); 2) отдел мхов (около 4 тыс. пакетов); 3) отдел лишайников (около 4,5 тыс. пакетов). Ниже будут даны сведения, касающиеся отдела сосудистых растений.

Гербарные коллекции отдела сосудистых растений разделены на основные фонды (более 16 тыс. листов, с инвентарными номерами), которые инсерированны и доступны для дальнейшей научной обработки и справок, касающихся видового состава флоры; резервные фонды (около 19 тыс. листов) объединяют коллекции, находящиеся в стадии первичной и вторичной (технической) обработки.

Коллекции смонтированы на листах ватмана, оформлены типовыми этикетками, хранятся в коробках и в шкафах специальной конструкции, размещенных в рабочих лабораторных комнатах и фойе. Гербарий расположен по семействам в соответствии с системой Энглера, роды и виды находятся в алфавитном порядке.

Определитель растений Бурятии, вышедший в 2001 г., включает 2161 вид и подвид сосудистых растений. В настоящий момент в гербарных коллекциях представлено 1690 видов и подвидов растений, что составляет 78 % от всей флоры Бурятии. Из 131 семейства флоры региона представлено 128 (98 %) семейств. Не представлены семейства коммелиновые (*Commelinaceae*), кутровые (*Aposynaceae*), повоиничковые (*Elatinaceae*). Инвентаризация наличия родов выявила, что из 591 рода в наличии 558 (94 %).

Не представлены 32 рода: *Agrostemma*, *Ajuga*, *Apera*, *Apium*, *Arnica*, *Buglossoides*, *Bunias*, *Caulinia*, *Cenolophium*, *Cruciata*, *Dryadanth*, *Elatine*, *Eruca*, *Hegemone*, *Hyalopoa*, *Knautia*, *Lycopodiella*, *Montia*, *Nardus*, *Oenothera*, *Omphalothrix*, *Ophioglossum*, *Paracolpodium*, *Pardanthopsis*, *Pastinaca*, *Plumbagella*, *Pycnostelma*, *Raphanus*, *Sisyrinchium*, *Streptopus*, *Tillaea*, *Turgenia*.

За 65-летний период развития Гербария менялась направленность работ: перестала преобладать прикладная тематика, все больше внимания уделялось фундаментальным исследованиям. Расширялась география экспедиционных маршрутов. Выполненные в последнее время работы, как правило, имеют характер целенаправленных исследований в рамках многолетних программ и грантов РФФИ. Коллекционные сборы стали богаче по видовой представленности, их отличает бóльшая тщательность технической и научной обработки. Гербарий УУН является основным региональным коллекционным центром хранения научной информации о разнообразии растительного мира, в значительной мере отражает таксономическое разнообразие, географические, экологические, морфологические особенности флоры Байкальского региона и служит научной базой для охраны и использования растительных ресурсов.

Перспективы развития Гербария УУН определяются следующими задачами. Уменьшение списка «отсутствующих» (470) видов путем проведения полевых исследований, а также обмена с другими гербариями. Повышение географической и экотопологической репрезентативности коллекций. Создание и наполнение информацией электронной базы данных «Гербарий ИОЭБ», обеспечение возможности ее работы в режиме online для оперативного получения информации пользователями через Интернет. Оцифровка гербарных образцов посредством сканирования при высоком разрешении, что будет способствовать их долговременному хранению и обеспечит возможность доступа к коллекциям также через Интернет.

Работа выполнена в рамках выполнения Государственного задания № VI.52.1.9 «Современное состояние разнообразия растительного покрова и его ресурсов в Байкальском регионе».

Библиографический список

1. Аненхонов О.А., Пыхалова Т.Д. Конспект флоры сосудистых растений Забайкальского национального парка. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. 228 с.
2. Бойков Т.Г. Уникальные объекты растительного мира Центральной Сибири: Разнообразие, пространственно-временное распределение, особенности и перспективы охраны. Новосибирск: Наука, 2005. 184 с.
3. Бурдуковская Г.В., Аненхонов О.А. Флора бассейна реки Иволги и ее антропогенные изменения (Западное Забайкалье). Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. 267 с.
4. Красная книга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений Бурятской АССР / под ред. А.И. Плотникова и др. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1988. 416 с.
5. Красная книга Республики Бурятия: Растения и грибы / Т.Г. Бойков и др. Новосибирск: Наука, 2002. 340 с.
6. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов / отв. ред. Н.М. Пронин. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. 688 с.
7. Определитель растений Бурятии / отв. ред. О.А. Аненхонов. Улан-Удэ: Изд-во: Республиканская типография, 2001. 672 с.
8. Осипов К.И. Флора Витимского плоскогорья (Северное Забайкалье). Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2005. 217 с.
9. Пыхалова Т.Д., Аненхонов О.А., Тубшинова Д.Б., Тубанова Д.Я. Гербарий Института общей и экспериментальной биологии СО РАН (УИЭБ) // Бот. журн. 2005. Т. 90, № 8. С. 1258–1263.
10. Пыхалова Т.Д. Современное состояние Гербария института биологии СО РАН // Состояние и перспективы развития Гербариев Сибири: тезисы докладов. Томск, 1997. С. 34–36.
11. Пыхалова Т.Д., Бойков Т.Г., Аненхонов О.А. Флора хребта Улан-Бургасы (Восточное Прибайкалье). Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2007. 126 с.
12. Суткин А.В. Урбанофлора города Улан-Удэ. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. 142 с.
13. Winker K., Withrow J.J. Small collections make a big impact // Nature. 2013. Vol. 463. P. 480.

ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ В СИНХРОННЫХ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ СИБИРИ WOOD-DESTROYING FUNGI IN SYNCHRONOUS FOREST CULTURES OF SIBERIA

О.Е. Крючкова

Сибирский федеральный университет, Красноярск
ivury@mail.ru

Дереворазрушающие грибы, лесные культуры, лиственные породы, хвойные породы, сапротрофы, паразиты.

В статье представлены результаты исследований видового разнообразия и некоторых аспектов экологии дереворазрушающих грибов, населяющих синхронно развивающиеся лесные культуры. Выявлено относительно высокое число видов на лиственных породах, что объясняется их онтогенетическими особенностями. Большая часть обнаруженных видов грибов являются сапротрофами.

Wood-destroying fungi, forest culture, hardwoods, conifers, saprotrophs parasites.

This paper presents the results of studies of species diversity and some aspects of the ecology of wood-destroying fungi inhabiting the synchronously developing forest plantations. It revealed a relatively high number of species on the hardwoods, due to their developmental characteristics. Most of the identified species of fungi are saprotroph.

В функционировании лесных экосистем важную роль играют дереворазрушающие грибы, осуществляющие в них один из этапов круговорота веществ. Однако в настоящее время мало изучены вопросы формирования микоценозов этой трофической группы в зависимости от возраста древостоя. Поэтому целью настоящей работы является изучение видового разнообразия и некоторых эколого-трофических особенностей дереворазрушающих грибов (макромицетов) синхронно развивающихся лесных культур основных лесообразующих пород Сибири.

Опыт с основными лесными культурами Сибири был заложен в конце 60 – начале 70-х годов XX века в окрестностях пос. им. Памяти 13 Борцов Емельяновского района Красноярского края. В геоморфологическом отношении эта местность относится к Кемчугской возвышенности, значительная часть которой покрыта хвойными и смешанными лесами. По биоклиматическому районированию территория относится к холодно-умеренному поясу, подрайону достаточного увлажнения.

Уникальность характеристик этих древесных насаждений состоит в синхронном развитии шести лесообразующих пород: ели (*Picea obovata* Ledeb.), березы (*Betula fruticosa* Pall.), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.), сосны сибирской, называемой кедром (*Pinus sibirica* Du Tour), осины (*Populus tremula* L.), высаженных на стандартизированных по эдафическим и климатическим показателям и на граничащих друг с другом участках. В таких условиях появляется возможность корректно оценить влияние возраста древостоя на развитие сообщества грибов различных фитоценозов.

До сих пор планомерного изучения биоты макромицетов, в том числе дереворазрушающих грибов, на данной территории не проводилось, исследовались в основном особенности древостоя и почвенного покрова [Моделирование развития..., 1984; Безкоровайная и др., 1997; Ведрова, Решетникова, 2014]. На данный момент лиственные породы (береза, осина) принадлежат к средневозрастной группе, в то время как хвойные (кедр, сосна, ель, лиственница) относятся к группе молодняков.

Исследования проводились летом (август) 2012–2014 гг. по общепринятой методике. Учитывались все элементы древесного субстрата (живое или погибшее дерево, сухостой, валежник, бурелом).

В результате проведенных исследований на территории многолетнего опыта выявлено 55 видов макромицетов, относящихся к 39 родам, 22 семействам и 8 порядкам. Большинство из обнаруженных видов (50 видов) относится к базидиальным грибам, 5 видов принадлежат к аскомицетам.

Наиболее крупными порядками по числу видов и родов дереворазрушающих грибов являются *Polyporales* (14 родов, 19 видов), *Agaricales* (13 родов и 20 видов), *Hymenochaetales* (3 рода,

5 видов), включающие в общей сложности около 80 % от общего числа видов выявленной микобиоты. Ведущими семействами по числу видов являются *Polyporaceae* (7 видов) *Fomitopsidaceae* (7 видов) и *Hymenochaetaceae* (5 видов). Ведущие рода – *Mycena* (4 вида), *Postia* (4 вида), *Crepidotus* (3 вида), *Phellinus* (3 вида), *Pholiota* (3 вида), *Trametes* (3 вида).

В целом преобладание в таксономической структуре данных семейств, родов и видов указывает на ее бореальный характер и в общих чертах характерно для всех микобиот лесной зоны умеренного пояса. Большинство из обнаруженных видов грибов являются широко распространенными, часто космополитными видами, обычными для Сибири и изучаемой лесорастительной зоны. Таким образом, таксономический облик микобиоты многолетних лесных культур обычен для таежной зоны и не имеет каких-либо оригинальных особенностей.

Наибольшее число видов макромицетов было встречено в березняке – 35 видов, далее идут осинник (29 видов), кедровник (5 видов), лиственничник (2 вида), сосняк (2 вида) и ельник (1 вид). Следовательно, подавляющее число видов дереворазрушающих грибов приурочено к деревьям лиственных пород, в то время как хвойные субстраты заселены в несколько раз меньшим числом ксилотрофов (10 видов).

Такие результаты отражают особенности заселения древесных пород, связанные с их возрастом. Медленно взрослеющие и поэтому более молодые и здоровые хвойные поражаются небольшим числом дереворазрушителей, а вступившие в среднюю и старшую возрастную группу лиственные начинают отмирать, выпадать из древостоя и заселяться все большим и большим числом видов.

Анализ трофической структуры биоты дереворазрушающих грибов показал высокую долю облигатных сапротрофов (36 видов). Факультативные паразиты занимают вторую позицию (10 видов). Значительно уступают им в видовом многообразии остальные две трофические группы: факультативные сапротрофы (7 вида) и облигатные паразиты (2 вида).

Всего на территории многолетнего опыта выявлено 19 видов способных к паразитизму грибов. Однако облигатными паразитами, способными к существованию исключительно на жи-

вых деревьях, являются лишь два – дважды встреченный на березе трутовик скошенный *Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers.) Pilát и очень часто встречающийся на осине трутовик осиновый *Phellinus tremulae* (Bondartsev) Bondartsev et. P.N. Borisov. Выявленный на живой березе трутовик ложный *Phellinus igniarius* (L.) Quél. чаще является факультативным сапротрофом, в основном его плодовые тела отмечались на валеже и сухостое.

Самым массовым видом является *Fomes fomentarius* (L.) Fr.; по-видимому, именно этот гриб является основной причиной гибели березы в исследованных древостоях.

В трех лесных культурах – кедровнике, лиственничнике и ельнике – способных к паразитизму дереворазрушающих макромицетов не выявлено совсем. В этих фитоценозах не был обнаружен даже эвритрофный *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst., встреченный в березняке и сосняке.

Таким образом, в синхронно развивающихся лесных культурах многолетнего опыта выявлено 55 видов дереворазрушающих грибов, представленных в основном трутовиками. Значительная часть выявленных грибов является потенциальными паразитами, однако активно реализуют эту жизненную стратегию лишь несколько видов. В целом, анализируя трофические группы исследуемой микобиоты, можно сделать вывод о преобладании в ней сапротрофов.

Выявленные дереворазрушающие грибы приурочены преимущественно к березе и осине, что обусловлено онтогенетическими особенностями этих лиственных пород, находящихся на момент исследования в средней возрастной группе. Хвойные породы заселены грибами незначительно.

Библиографический список

1. Безкоровая И.Н., Ведрова Э.Ф., Попова Э.П., Спиридонова Л.В., Шугалей Л.С., Яшихин Г.И. Развитие искусственных лесных биогеоценозов // Сиб. экол. журн. 1997. № 4. С. 393–403.
2. Ведрова Э.Ф., Решетникова Т.В. Масса подстилки и интенсивность ее разложения в 40-летних культурах основных лесообразующих пород Сибири // Лесоведение. 2014. № 1. С. 42–50.
3. Моделирование развития искусственных лесных биогеоценозов / Л.С. Шугалей и др.; гл. ред. Н.В. Орловский. Новосибирск: Наука, 1984. 132 с.

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА *SPHAGNUM*
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ
В ПОБЕГАХ МХА**

**SOME PECULIARITIES OF ENERGY EXCHANGE
IN *SPHAGNUM* DEPENDING ON AMOUNT
OF WATER IN MOSS SPROUTS**

Т.А. Лушникова, М.С. Александрова
Курганский государственный университет»
lushnikova-ta@yandex.ru

Sphagnum palustre, содержание воды, интенсивность фотосинтеза, интенсивность дыхания.

Статья посвящена изучению поступления воды в побеги *Sphagnum palustre* и изменению интенсивности фотосинтеза и интенсивности дыхания в зависимости от содержания воды в побегах мха. Показано, что при увлажнении побеги *Sphagnum palustre* уже через минуту интенсивно поглощают воду. Полное насыщение клеток *Sphagnum palustre* наблюдается через 10 мин. С повышением содержания воды интенсивность фотосинтеза, чистая продуктивность фотосинтеза и интенсивность дыхания побегов *Sphagnum palustre* возрастают.

Sphagnum palustre, water content, intensity of photosynthesis, net productivity of photosynthesis, intensity of respiration.

This article is devoted to the studying of water inflow in escapes of *Sphagnum palustre* and to the change of intensity of photosynthesis and intensity of respiration depending on the content of water in escapes of a moss. In the article it is shown that when moistening escapes of *Sphagnum palustre* in a minute intensively absorb water. Full saturation of cells of *Sphagnum palustre* is observed in ten minutes. With increase of content of water the intensity of photosynthesis, net productivity of photosynthesis and intensity of respiration of escapes of *Sphagnum palustre* increases.

Мохообразные – это неотъемлемая часть большинства растительных сообществ и в целом биосферы. В литературе широко описываются анатомия, морфология и особенности биологии сфагновых мхов [Гетманов, Кузнецова, 1954; Шпак, 2008].

Между тем эта древнейшая группа растений до настоящего времени является одной из самых слабо изученных, т.к. практически отсутствуют сведения об их физиологии.

Цель исследования: изучить особенности энергетического обмена (фотосинтеза и дыхания) в зависимости от содержания воды в побегах *Sphagnum palustre*.

Образцы растений *S. palustre* для проведения исследований были отобраны на лесном болоте севернее г. Кургана, между пос. Чистопрудное и городской рекреационной зоной «Голубые озера». Камеральная обработка проводилась на базе лаборатории физиологии растений кафедры ботаники и генетики Курганского государственного университета с использованием стандартных методик физиологии растений [Практикум..., 2001].

Мхи, как и лишайники, проявляют чрезвычайно высокую устойчивость к условиям дефицита влаги и относятся к пойкилогидрическим растениям. Именно способность мхов и лишайников адаптироваться к неблагоприятным условиям, в том числе к засухе, определила их широкое географическое распространение. При неблагоприятных условиях все процессы жизнедеятельности приостанавливаются. При увлажнении они быстро начинают поглощать воду и возобновлять процессы жизнедеятельности [Гетманов, Кузнецова, 1954]. Проведенные нами исследования показали, что сухие растения *S. palustre* при помещении в водную среду уже через минуту начинали интенсивно поглощать воду всеми клетками своих побегов. Полное насыщение клеток растений мха водой фиксировалось через 10 мин. Содержание воды составило 391 % по отношению к сухой массе. По отношению к воде *S. palustre* эктогидрилен, его гаметофит поглощает воду и растворенные минеральные вещества всей своей поверхностью, и эти вещества сразу становятся доступными для осуществления процесса фотосинтеза. Анализ, полученных результатов показал (рис. 1), что с повышением содержания воды в побегах мха интенсивность ассимиляции углекислого газа начинает возрастать и достигает максимума при содержании воды 391 % по отношению к сухой массе. Затем при снижении содержания воды до 337 % интенсивность фотосинтеза побегов сфагнома уменьшилась с 0,389 мг $\text{CO}_2/\text{г}\cdot\text{ч}$ до 0,304 мг $\text{CO}_2/\text{г}\cdot\text{ч}$ и вновь с повышением содержания воды до 371 % начала возрастать.

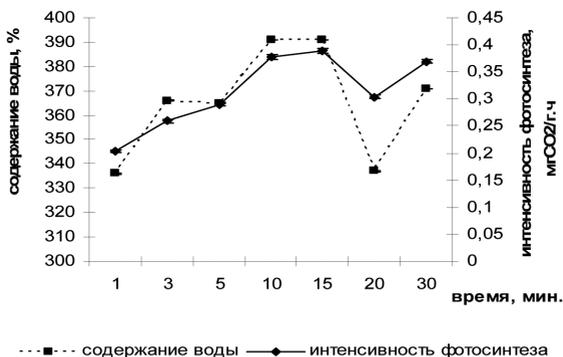


Рис. 1. Динамика интенсивности фотосинтеза в зависимости от поглощения воды побегами *Sphagnum palustre*

Сопоставление динамики содержания воды и изменения значений истинного фотосинтеза показало (рис. 2), что кривые этих показателей коррелируют. С повышением содержания воды в побегах *Sphagnum palustre* интенсивность истинного фотосинтеза возрастала и достигла максимума при содержании воды 391 % по отношению к сухой массе. Затем при снижении содержания воды до 337 % интенсивность дыхания побегов мха снизилась с 0,488 мг СО₂/г·ч до 0,357 мг СО₂/г·ч и вновь с повышением содержания воды начала увеличиваться.

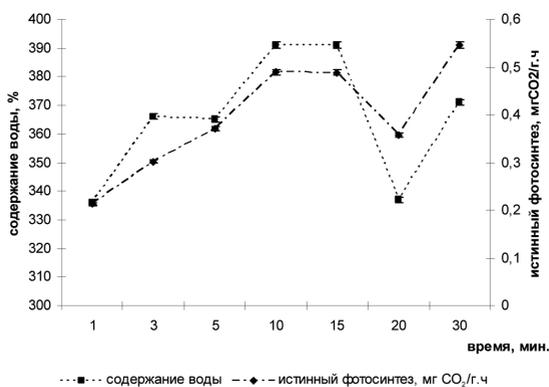


Рис. 2. Динамика истинного фотосинтеза в зависимости от поглощения воды побегами *Sphagnum palustre*

Сходная картина наблюдалась и при сопоставлении содержания воды и интенсивности дыхания побегов *S. palustre* (рис. 3). С повышением содержания воды в побегах мха интенсивность выделения углекислого газа плавно увеличивалась и достигла максимума при содержании воды 391 % по отношению к сухой массе. Затем при снижении содержания воды до 337 % интенсивность дыхания побегов мха снизилась с 0,099 мг CO₂/г·ч до 0,053 мг CO₂/г·ч и вновь с повышением содержания воды начала возрастать. Важно отметить, что на всем протяжении исследований побеги *S. palustre* отличались меньшей интенсивностью дыхания по сравнению с интенсивностью фотосинтеза.

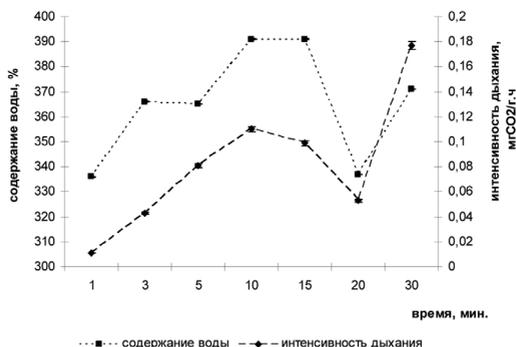


Рис. 3. Динамика интенсивности дыхания в зависимости от поглощения воды побегами *Sphagnum palustre*

Таким образом, анализ проведенных исследований позволяет сделать следующие выводы.

1. При увлажнении побеги *S. palustre* уже через минуту интенсивно поглощают воду. Полное насыщение клеток этого мха наблюдается через 10 мин.

2. С повышением содержания воды интенсивность энергетического обмена (интенсивности фотосинтеза, чистой продуктивности фотосинтеза и интенсивности дыхания) в побегах мха *S. palustre* возрастает.

Библиографический список

1. Гетманов Я.Я., Кузнецова Л.Г. К вопросу о биологии сфагновых мхов / Изв. АН СССР. Сер.: Биология. 1954. № 5. С. 135–144.

2. Практикум по физиологии растений / под ред. В.Б. Иванова. М.: Академия, 2001.
3. Шпак О.В. Эколого-физиологическая характеристика некоторых видов мхов в Хибиных: автореф. дис. ... канд. биол. наук СПб., 2008. 20 с.

ВИДЫ РОДА *FRAGARIA* L. ЗАПАДНОЙ И ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

SPECIES OF THE GENUS *FRAGARIA* L. IN WESTERN AND EAST SIBERIA

С.О. Батурин

*Институт цитологии и генетики Сибирского отделения
Российской академии наук, Новосибирск
SO_baturin@mail.ru*

Земляника, ареал, вид, натурализация, межвидовой гибрид, Fragaria orientalis Losinsk, F. mandshurica Staudt, F. vesca L., F. viridis Duch., Сибирь. Территория Западной и Восточной Сибири расположена в трех географических поясах: полярном, бореальном и суббореальном, что обуславливает большое разнообразие экосистем, в которых формируются и развиваются виды рода *Fragaria* L. Показано, что для Западной Сибири характерно присутствие видов *F. vesca* L. и *F. viridis* Duch., а для Восточной Сибири – *F. vesca* L., *F. viridis* Duch. и *F. mandshurica* Staudt. В обоих Сибирских регионах обнаружено присутствие клонов гибридного диплоидного вида *F. × bifera* Duch., а также натурализующихся видов-интродуцентов *F. moschata* Duch. и *F. × ananassa* Duch. Обсуждается правомерность ограничения ареала вида *F. orientalis* Losinsk. южной частью Дальневосточного региона.

Strawberry, area, species, naturalization, interspecific hybrid, Fragaria orientalis Losinsk, F. mandshurica Staudt, F. vesca L., F. viridis Duch., Siberia. Western and Eastern Siberia spread over three geographical zones: arctic, boreal and subboreal. It results in a big variety of ecosystems, where species of genus *Fragaria* L. are formed and developed. It has been shown that species *F. vesca* L., *F. viridis* Duch. are represented at Western Siberia, and *F. vesca* L., *F. viridis* Duch. and *F. mandshurica* Staudt. at East Siberia. A presence of the hybrid diploid *F. × bifera* Duch. clones, as well as the naturalizing introduced species *F. moschata* Duch. and *F. × ananassa* Duch. was revealed for both regions. The validity of the restriction of the *F. orientalis* Losinsk. area as a southern part of the Far East region has been discussed.

Род *Fragaria* L. относится к семейству *Rosaceae*, подсемейству *Rosoideae* и насчитывает в настоящее время 20 дикорастущих видов, три описанных в природе гибридных вида (*F.* × *bifera* Duch. (2x), *F.* × *bringhamstii* Staudt (5x) и *F.* × *ananassa* subsp. *cuneifolia* (8x) и два культивируемых гибридных вида (*F.* × *ananassa* Duch. ex Lamarck (8x), *F.* × *vescana* R. Bauer et. A. Bauer (10x)) [Hummer et al., 2011]. Большая часть дикорастущих видов произрастает в Евразии, преимущественно занимая голарктическую биогеографическую область [Staudt, 1989]. По мнению G. Staudt [1989], центром происхождения рода *Fragaria* являются области Восточной и Юго-Восточной Азии. В настоящее время там встречаются исходные диплоидные виды и представители первой ступени полиплоидизации, т.е. тетраплоидные виды. Гексаплоидные и октоплоидные виды занимают в настоящее время огромные ареалы, значительно удалённые от центра дифференциации рода. В России на данный момент описано произрастание пяти дикорастущих видов: диплоидные виды – *F. vesca* L., *F. viridis* Duch., *F. mandshurica* Staudt; тетраплоидный вид – *F. orientalis* Losinsk и гексаплоидный вид *F. moschata* Duch.

Территорию Западной и Восточной Сибири пересекает три географических пояса: полярный, бореальный и суббореальный. Большую часть территории Западной Сибири охватывает Европейско-Западно-Сибирская таежно-лесная почвенно-биоклиматическая область. В этой зоне доминирует *F. vesca* ($2n=2x=14$), занимая хорошо освещённые опушки леса, вырубки в лесу, обочины лесных дорог, долины малых рек с ленточными борами. Семянки у *F. vesca* могут развиваться вследствие как автогамии (самоопыления), так и ксеногамии (перекрестного опыления). На юге Западной Сибири в суббореальном поясе в центральной лиственный-лесной лесостепной и степной области *F. vesca* уступает по численности другому диплоидному виду – *F. viridis*. Для данного вида характерна облигатная ксеногамия, произрастание на открытых хорошо освещённых степных лугах и кустарниках, травянистых открытых склонах, опушках лесов в лесостепи. Следует отметить, что зачастую на юге Западной Сибири в экотонах лесостепных зон, по опушкам ленточных боров растения *F. vesca* и *F. viridis* произрастают совместно. Активной гибридизации

между ними не происходит, поскольку в направлении *F. viridis* × *F. vesca* семянки не формируются (односторонняя несовместимость), однако в направлении скрещивания *F. vesca* × *F. viridis* развиваются единичные семянки, которые при прорастании образуют истинные межвидовые гибриды. Они практически стерильны, что исключает семенной способ воспроизводства, однако благодаря вегетативному размножению укореняющимися наземными побегами (столонами) могут существенно увеличивать численность виргинильных и генеративных особей на занимаемой площади (5–7 м²). Такие клональные популяции нами были обнаружены в Новосибирской области. Как правило, они располагаются в зоне экотона по опушке леса и встречаются крайне редко (всего обнаружено четыре гибридных клона в Присалаирье). G. Staudt с соавторами [2003] предложил такие гибриды относить к гибридному виду *Fragaria* × *bifera* Duch. ($2n=2x=14$), полагаясь на обнаружение таких клоновых популяций в Западной Европе (Германия, Франция, Италия и Финляндия), а также в России (Иркутская область).

Большую часть территории Восточной Сибири охватывает Восточно-Сибирская мерзлотно-таежная область (Якутия) и в меньшей степени – Европейско-Западно-Сибирская таежно-лесная области (Красноярский край, Иркутская область). Для Забайкалья характерна центральная листовенно-лесная, лесостепная и степная область. Видовой состав рода *Fragaria* L. для Восточной Сибири многократно отражён в сводках и конспектах флоры рассматриваемого региона (Попов, 1957); [Беглянова и др., 1979; Малышева, Положий, 1988; Горбунов, 2009; Кузнецова, Захарова, 2012]. Для Восточной Сибири приводятся диплоидные виды – *F. vesca* и *F. viridis*, произрастающие в таежно-лесной, а также лесостепной и степной областях соответственно. Восточные границы ареалов этих видов приходятся на восточное и юго-восточное побережье оз. Байкал, где находки этих видов довольно редки. В экспедиционных обследованиях предгорных территорий южной оконечности оз. Байкал нами был обнаружен лишь один образец *F. viridis* в окрестностях г. Слюдянка на склонах Хамар-Дабана. Однако, согласно Конспекту флоры Якутии [Кузнецова, Захарова, 2012], растения *F. viridis* отмечены и на юге Якутии в Алданском районе, что подтверждено нами по гербарным сбо-

рам, хранящимся в Институте биологических проблем криолитозоны СО РАН (Якутск). Такие удалённые от границ ареала произрастания растений данного вида требуют отдельного изучения.

Практически по всем справочным литературным сведениям по роду *Fragaria* L. для Восточной Сибири приводится присутствие тетраплоидного вида *F. orientalis* Losinsk. Растения этого вида описаны для Центральной и Южной Якутии [Варгина и др., 1983; Кузнецова, Захарова, 2012], южной оконечности оз. Байкал и Забайкалья (Попов, 1957); [Варгина и др., 1983; Малышева, Положий, 1988]. Нами было проведено тщательное изучение экспедиционных сборов растений, описанных как *F. orientalis*, из Центральной Якутии, а также из юго-восточного побережья оз. Байкал. Все 43 образца (20 из Якутии и 23 с прибрежной территории юго-восточной части оз. Байкал) оказались диплоидами и по биоморфологическим признакам соответствовали виду *F. mandshurica* Staudt ($2n=2x=14$) [Staudt, 2003]. В России подробным изучением филогенетических взаимосвязей *F. orientalis* с другими видами рода *Fragaria* занимались первоначально Д.Ф. Петров и И.Н. Шашкин [1934], а затем Н.Б. Сухарева [1976]. Авторы убедительно показали тетраплоидный набор хромосом в соматических клетках растений восточной земляники, произрастающих на ограниченной территории в административных границах Приморского и Хабаровского краёв, Амурской области и Еврейского автономного округа. Н.Б. Сухарева [1976] приводит данные о скрещиваемости якутских образцов диплоидной земляники с *F. orientalis* и сообщает об отсутствии близкородственных связей между ними на основании немногочисленного развития семян и стерильности полученных из них триплоидных растений. Согласно тщательному сравнительному исследованию *F. orientalis* и *F. mandshurica*, которое было выполнено G. Staudt [2003], их следует считать разными видами, несмотря на внешнее сходство, обусловленное, по мнению автора, происхождением *F. orientalis* от *F. mandshurica*. G. Staudt предлагает территорию произрастания тетраплоидной земляники из южной части Дальневосточного региона отнести к ареалу *F. orientalis*. Все диплоидные растения с признаками, близкими к *F. orientalis*, и произрастающие в Забайкалье, центральной Якутии и юго-восточной части оз. Байкал, согласно G. Staudt [1989; 2003], следует отнести к виду *F. mandshurica*. С этим мне-

нием полностью согласен и автор статьи. В экспедиционных ботанических обследованиях территорий Западной и Восточной Сибири уже стало нередким событием обнаруживать в естественных фитоценозах растения интродуцированных в Сибири видов *Fragaria* L., зачастую произрастающих довольно далеко от ближайшего населенного пункта. Так, активно натурализуется крупноплодная земляника *Fragaria* × *ananassa* Duch. ($2n=8x=56$) в Новосибирской, Томской, Иркутской областях. Растения встречаются в виде ограниченных по площади клонально-панмиктических популяций, расположенных в хорошо освещенных местах: опушки леса, обочины лесных дорог, разреженные леса. Кроме *F.* × *ananassa*, в состоянии натурализации встречаются растения гексаплоидного вида *F. moschata* Duch. Такие находки были сделаны в светлых хвойных лесах в окрестностях Томска, Красноярска, Прокопьевска. Растения также образуют клонально-панмиктические популяции с ограниченной семенной продуктивностью.

Таким образом, в Западной и Восточной Сибири род *Fragaria* L. представлен дикорастущими аборигенными диплоидными видами: *F. vesca* L., *F. viridis* Duch., *F. mandshurica* Staudt; естественным гибридным диплоидным видом *F.* × *bifera* Duch., а также растениями натурализующихся видов *F. moschata* Duch. и *F.* × *ananassa* Duch.

Работа выполнена по бюджетному проекту VI.53.1.1.

Библиографический список

1. Беглянова М.И., Васильева Е.М., Кольцова В.Г. и др. Определитель растений юга Красноярского края / отв. ред. И.М. Красноборов, Л.И. Кашина. Новосибирск: Наука, 1979. 668 с.
2. Варгина Н.Е., Исайкина А.П., Серых Г.И. Род *Fragaria* L. – Земляника // Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР (Атлас) / под ред. В.М. Шмидта. Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. С. 57–59.
3. Горбунов А.Б. Земляника – *Fragaria* L. // Иллюстрированная энциклопедия растительного мира Сибири / отв. ред. В.П. Седельников. Новосибирск: Арта, 2009. С. 223.
4. Красноборов И.М., Ломоносова М.Н., Шауло Д.Н. и др. Определитель растений Новосибирской области. Новосибирск: Наука, Сибирское предприятие РАН, 2000. 492 с.
5. Кузнецова Л.В., Захарова В.И. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения. Новосибирск: Наука, 2012. 272 с.

6. Малышева Л.И., Положий В.А. Флора Сибири. Новосибирск: Наука, 1988. Т. 8: Rosaceae. 200 с.
7. Петров Д.Ф., Шашкин И.Н. К филогении *Fragaria orientalis* // Труды ЦГЛ им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1934. Т. II. С. 10–15.
8. Сухарева Н.Б. Сибирские и дальневосточные земляники // Апомиксис и его значение для эволюции и селекции / отв. ред. Д.Ф. Петров. Новосибирск: Наука, 1976. Вып. 30. С. 165–175.
9. Hummer K.E., Bassil N., Njuguna W. *Fragaria* // Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources, Temperate Fruits / C. Kole (ed.), 2011. Vol. XXII. P. 17–44.
10. Staudt G., DiMeglio L.M., Davis T.M., Gerstberger P. *Fragaria* × *bifera*: origin and taxonomy. Bot. Jahrb. Syst. 2003. 125. P. 53–72.
11. Staudt G. Notes on Asiatic *Fragaria* species: III. *Fragaria orientalis* Losinsk. and *Fragaria mandshurica* spec. nov. Bot. Jahrb. Syst. 2003.124(4). P. 397–419.
12. Staudt G. The species of *Fragaria*, their taxonomy and geographical distribution. ActaHortic. 1989. 265. P. 23–33.

ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE JUSS. ФЛОРЫ ХАКАСИИ

LIFE FORM SPECIES OF THE ROSACEAE JUSS. FAMILY OF KHAKASSIA FLORA

Е.В. Сазанаква, Н.Н. Тупицына

Красноярский государственный педагогический университет

им. В.П. Астафьева

flora@krasmail.ru

Жизненные формы, семейство Rosaceae Juss., Хакасия.

Представлена классификация жизненных форм видов семейства *Rosaceae Juss.* во флоре Хакасии согласно системам Х. Раункиера и И.Г. Серебрякова. Прослежена взаимосвязь двух систем в видовом составе семейства, включающего 25 родов и 102 вида, отмечено их участие в фитоценозах. Спектр жизненных форм семейства *Rosaceae* во флоре Хакасии разнообразен, что позволяет его представителям быть неотъемлемыми составляющими любой растительной формации, а в ряде фитоценозов служить доминантами и субдоминантами.

Life forms, the family Rosaceae Juss., republic of Khakassia.

Life form reflects the adaptation of plants to specific environmental conditions. The classification of life forms of species in the Rosaceae Juss. family of Khakassia flora according to the systems and Raunchier H.I.G. Serebryakov. The relationship between systems in the species composition of the family includes 25 genera and 102 species is traced, their participation in phytocenoses is noted. Spectrum of life forms of the Rosaceae family of Khakassia flora is diversified, which allows its representatives to be an integral part of any plant formation, and in some plant communities to serve dominants and subdominants.

Природно-климатические, географические, экологические условия мест обитания растений приводят к выработке определённых биоморфологических свойств и формированию внешнего облика (габитуса) растений, который И.Г. Серебряков [1962] называет жизненной формой. Жизненная форма растений, возникающая в онтогенезе в результате роста и развития в определенных условиях среды и исторически сложившаяся в данных почвенно-климатических и ценологических условиях, выражает приспособленность организма к этим условиям.

Цель работы – выполнить анализ жизненных форм видов семейства Rosaceae Juss. во флоре Хакасии и определить их участие в фитоценозах.

Анализ жизненных форм видов семейства Rosaceae Juss. проведен согласно фундаментальным системам, детально разработанным Х. Раункиером [Raunkiaer, 1934] и И.Г. Серебряковым [1962; 1964]. Соотнесение видов семейства Rosaceae с определенными жизненными формами выполнено по работам Т.А. Ищенко, А.Ф. Колчанова [2006], Г.В. Дронина, Н.С. Ракова [2013], Л.А. Жуковой [2015], с растительными сообществами – по «Растительному покрову Хакасии» [1976] и собственным данным.

Система жизненных форм Х. Раункиера [Raunkiaer, 1934], основанная на положении и способе защиты почек возобновления у растений в течение неблагоприятного для вегетации времени года, является, по мнению Л.М. Шафрановой и др. [2009], синтетической, включающей как эколого-физиономический, так и морфобиологический принципы. Объединение этих принципов делает анализ жизненных форм наиболее содержательным и ин-

формативным. Поэтому для детального анализа жизненных форм видов семейства Rosaceae необходимо использовать этот подход.

Классификация жизненных форм видов семейства Rosaceae согласно системе Х. Раункиера представлена в табл. 1.

Таблица 1

**Жизненные формы видов семейства Rosaceae по Х. Раункиеру
[Raunkiaer, 1934]**

Жизненные формы	Число видов	% от общего числа видов
Фанерофиты:	28	27
микрофанерофиты (деревья и кустарники высотой от 2 до 8 м)	4	4
нанофанерофиты (кустарники высотой <2 м)	24	23
Хамефиты:	6	6
кустарничковые хамефиты	2	2
полукустарничковые хамефиты	4	4
Гемикриптофиты	65	64
Криптофиты:	1	1
гелофиты	1	1
Терофиты	2	2
Всего	102	100

Полученные данные показывают, что преобладающей жизненной формой являются гемикриптофиты, входящие в роды: *Potentilla* L. (28 видов), *Alchemilla* L. (17 видов), *Fragaria* L. (4 вида), *Filipendula* Mill. (3 вида), *Geum* L. (3 вида), *Rubus* L. (2 вида), *Sanguisorba* L. (2 вида), *Agrimonia* L. (1 вид), *Chamaerhodos* Bunge (1 вид), *Coluria* R. Br. (1 вид), *Sibbaldia* L. (1 вид), *Sibbaldianthe* Juz. (1 вид), *Waldsteinia* Willd. (1 вид).

Виды рода *Potentilla*, преобладающие среди гемикриптофитов, встречаются преимущественно в степных сообществах. Они широко представлены как в мелкодерновинных, так и крупнодерновинных степях и могут выступать доминантами (*Potentilla acaulis* L.) и субдоминантами (*P. sericea* L.) в петрофитных группировках настоящих степей. Виды рода *Alchemilla*, также крупного среди гемикриптофитов, приурочены к более мезофильным

местообитаниям, их можно встретить в луговых степях, на лесных лугах и опушках мелколиственных лесов.

На втором месте находятся нанофанерофиты, они входят в роды: *Spiraea* L. (9 видов), *Rosa* L. (4 вида), *Cotoneaster* Medik. (2 вида), *Crataegus* L. (2 вида), *Pentaphylloides* Duham. (2 вида), *Rubus* L. (2 вида), *Cerasus* Mill. (1 вид), *Microcerasus* Webb. (1 вид), *Sorbaria* A. Br. (1 вид). Нанофанерофиты встречаются преимущественно в подлеске темнохвойных (*Abies sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour), светлохвойных (*Pinus sylvestris*, *Larix sibirica* Ledeb.) и мелколиственных лесов (*Betula pendula*), формируя в этих фитоценозах второй кустарниковый ярус (*Rosa acicularis* Lindl., *R. oxyacantha* Bieb., *Rubus idaeus* L., *Spiraea alpina* Pall., *S. chamaedryfolia* L.), а в степях (*Pentaphylloides fruticosus* (L.) O. Schwarz., *Spiraea hypericifolia* L.) и на лугах (*Spiraea media* Schmidt, *Rosa majalis* Herrm.) – первый.

Остальные жизненные формы представлены немногими видами.

Микрофанерофиты: *Malus baccata* (L.) Borkh., *Padus avium* Mill., *P. asiatica* Kom., *Sorbus sibirica* Hedl. *Padus avium* и *P. asiatica* являются доминантами в колках и перелесках, а также в составе прирусловых кустарниковых сообществ по долинам рек. *Sorbus sibirica* часто выступает субдоминантом в кустарниковом ярусе хвойных и лиственных лесов. *Malus baccata* встречен однажды в окр. г. Абаза [Шауло, 2006], очевидно, под пологом леса.

Виды, относящиеся к кустарничковым хамефитам, обитают в высокогорьях и являются доминантами тундровых сообществ: *Dryas oxyodonta* Juz., *D. punctata* Juz.

Полукустарничковые хамефиты: *Potentilla biflora* Willd. ex Schltldl., *P. bifurca* L., *Rubus chamaemorus* L., *R. humulifolius* С.А. Меу. приурочены к разным экологическим нишам: от местообитаний гигрофитных – болота (*Rubus chamaemorus*) и мезофитных – леса (*Rubus humulifolius*), к ксерофитным – петрофитные степи (*Potentilla bifurca*).

Криптофит гелофит *Comarum palustre* L. – обитатель заболоченных лугов и болот.

Терофиты все из рода *Potentilla*: *P. norvegica* L., *P. supina* L., относятся к сорным растениям.

И.Г. Серебряков [1962; 1964] в основу своей системы жизненных форм положил признак длительности жизни всего расте-

ния и его скелетных осей как наиболее четко отражающий влияние внешних условий на морфогенез и рост.

Классификация жизненных форм видов семейства Rosaceae согласно системе И.Г. Серебрякова представлена в табл. 2.

Таблица 2

**Жизненные формы видов семейства Rosaceae
по И. Г. Серебрякову [1964]**

Жизненные формы	Число видов	% от общего числа видов
Наземные древесные растения:	30	29
деревья	4	4
кустарники	24	23
кустарнички	2	2
Полудревесные растения:	6	6
полукустарнички	6	6
Травянистые поликарпики:	63	62
стержнекорневые	29	28,5
короткокорневищные	26	25,5
кистекарневые	1	1
столонобразующие	7	7
Травянистые монокарпики:	3	3
двулетние	1	1
однолетние	2	2
Всего	102	100

Из табл. 2 видно, что в семействе Rosaceae флоры Хакасии преобладают травянистые растения (поликарпики и монокарпики), почти исключительно гемикриптофиты. Подавляющее большинство – поликарпики, что характерно в целом для Бореальной области. Среди них большинство стержнекорневые: *Sanguisorba officinalis*, *Potentilla sericea* и др. Затем следуют короткокорневищные, в основном из рода *Alchemilla*, столонобразующие: *Fragaria moschata* Weston, *F. orientalis* Losinsk., *F. vesca* L., *F. viridis* Weston, *Potentilla anserina* L., *P. flagellaris* Willd. ex Schldt., *Rubus saxatilis* L., и, наконец, кистекарневой поликарпик – *Filipendula denudata* (J. Presl. et C. Presl.) Fritsch. Травянистых монокарпи-

ков очень мало, это двулетнее растение *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge и однолетние: *Potentilla norvegica*, *P. supina*, которые рядом авторов относятся также и к двулетним растениям.

На втором месте находятся древесные растения, среди которых преобладают кустарники, соответственно нанофанерофиты в полном составе: это все виды родов *Rosa*, *Cotoneaster*, *Pentaphylloides*, *Spiraea*, *Crataegus*, а также часть видов других родов. Немногочисленные деревья относятся к микрофанерофитам, а кустарнички – к кустарничковым хамефитам.

Из полудревесных растений отмечены только полукустарнички, относящиеся к полукустарничковым хамефитам: *Potentilla biflora*, *P. bifurca*, *Rubus chamaemorus*, *R. humulifolius*, к гемикриптофиту *Rubus arcticus* L., и гелофиту *Comarum palustre*.

Таким образом, спектр жизненных форм семейства Rosaceae во флоре Хакасии разнообразен, что позволяет ему занимать пятое место среди десяти ведущих семейств флоры Хакасии, а его представителям быть неотъемлемыми составляющими любой растительной формации, а в ряде фитоценозов служить доминантами и субдоминантами.

Библиографический список

1. Дронин Г.В., Раков Н.С. Экологический и флорогенетический аспекты ценофлоры соснового леса в окрестностях села Старое Чирково (Ульяновское Предволжье) // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2013. Т. 7, № 3. С. 29–62.
2. Жукова Л.А. и др. Лекарственные растения: разнообразие жизненных форм: учебное пособие. Йошкар-Ола, СТРИНГ, 2015. 168 с.
3. Ищенко Т.А., Колчанов А.Ф. Жизненные формы видов сем. Rosaceae Juss. // Научные ведомости. 2006. № 3 (23), вып. 4. С. 105–107.
4. Растительный покров Хакасии / отв. ред. А.В. Куминова. Новосибирск: Наука, 1976. 424 с.
5. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника: в 4 т. / под общ. ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагиной. М.; Л., 1964. Т. 3. С. 146–205.
6. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М: Высшая школа, 1962. 378 с.
7. Шауло Д.Н. Флора Западного Саяна // Turczaninowia. 2006. Т. 9, вып. 1–2. С. 5–336.

8. Шафранова Л.М., Гатцук Л.Е., Шорина Н.И. Биоморфология растений и её влияние на развитие экологии. М.: МПГУ, 2009. 86 с.
9. Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford: Clarendon Press, 1934. 632 p.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА BRASSICACEAE (CRUCIFERAЕ) В ЗАПОВЕДНИКЕ «СТОЛБЫ»

REPRESENTATIVES OF BRASSICACEAE (CRUCIFERAЕ) IN THE NATURE RESERVE «STOLBY»

Е.Б. Андреева

*Государственный природный заповедник «Столбы», Красноярск
elan56789@gmail.com*

Заповедник, «Столбы», Brassicaceae (Cruciferae).

Статья посвящена представителям семейства Brassicaceae (Cruciferae) в заповеднике «Столбы». Приводится список видов с указанием их местонахождений. Для большинства из них и для редких видов даются имена коллекторов и время сборов. Констатируется роль антропогенных факторов в видовом богатстве этого семейства на территории заповедника.

The nature reserve, «Stolby», Brassicaceae (Cruciferae).

The article is devoted to representatives of Brassicaceae (Cruciferae) in the nature reserve «Stolby». The list of species contains indication of their localities, the names of the collectors and dates of sampling. The role of human factors in the species richness of this family in the reserve is stated.

На современной территории заповедника «Столбы» (47,2 тыс. Га) семейство Brassicaceae представлено 29 видами из 25 родов и составляет 3,5 % всей флоры высших растений этой территории [Андреева, Тупицына, 2014]. Большинство видов (22) приводилось В.И. Верещагиным [1940], работавшим преимущественно в бассейнах ручьев Лалетиной, Фокинского, Таволожного, Сухого Калтата на сравнительно небольшом участке северной части заповедника, не захватывавшем бассейн р. Маны и долину рч. Большой Слизневой. Список этих видов семейства приводится ниже с указанием названий по В.И. Верещагину.

Alyssum lenense Adams. Вид, встречающийся на остепненных склонах по всему заповеднику.

Arabis glabra (L.) Bernh. (*Turritis glabra* L.). В.И. Верещагиным [1940] указывался в бассейне руч. Лалетиной в сосновом лесу, на лесной лужайке, на искусственно обнаженной почве у хозбазы. Другие исследователи находили в подобных местообитаниях и на остепненных участках в долине р. Маны и верховьях руч. Большого Инжула.

Arabis pendula L. В заповеднике нередко встречается среди сорной растительности, на нарушенных местообитаниях, по берегам речек, около скал.

Arabis sagittata (Bertol.) DC. (*Arabis hirsuta* auct.). В.И. Верещагин [1940] приводил для сухих открытых склонов и находил в долине руч. Лалетиной в лесу. Позднее другими ботаниками был встречен в бассейнах рек Маны и Базаихи, иногда на скалах и антропогенных участках.

Barbarea stricta Andrz. Как и во времена В.И. Верещагина, встречается по сырым местам, лугам, обочинам троп и дорог.

Brassica campestris L. «На сорной почве и около посева овса на хозбазе» [Верещагин, 1940]. Позднее также находили у избы Нелидовка, в пос. Метеостанции, во дворе Базайского лесничества у кордона Калтат.

Brassica campestris L. «На сорной почве и около посева овса на хозбазе» [Верещагин, 1940]. Позднее вид обнаружен у избы Нелидовка, в пос. Метеостанции, во дворе Базайского лесничества у кордона Калтат.

Bunias orientalis L. Около избы Нелидовка был зафиксирован в конце 30-х гг. XX в. В.И. Верещагиным, в 1982, 1987, 2007 гг. – В.В. Штаркер и Е.Б. Андреевой. Кроме того, в 1978 г. студентами Красноярского государственного педагогического института (КГПИ) был найден в пос. Метеостанции.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. Приуроченность этого вида к тропам, окрестностям жилья и изредка к скалам после В.И. Верещагина отмечалась также в бассейнах р. Маны и рч. Большой Слизневой.

Cardamine macrophylla Willd. Встречается по всему заповеднику. Типичный вид прирученного разнотравья.

Draba nemorosa L. С 1935 г. на сухих открытых склонах по руч. Лалетиной и «сорных» местах неоднократно отмечался В.Д. Нащокиным и В.И. Верещагиным, позднее другие коллекторы фиксировали его в подобных местообитаниях по всему заповеднику.

Draba sibirica (Pall.) Thell. В.И. Верещагин [1940] приводил два местонахождения по долине руч. Лалетиной (у дороги и на сыроватой лужайке), В.В. Штаркер [1988] – одно местонахождение в долине руч. Большого Индея.

Erysimum cheiranthoides L. В 1936–1937 гг. В.И. Верещагин [1940] отмечал этот вид в бас. руч. Лалетиной, у хозбазы. В 1947 г. Т. Болтнева собирала его в долине р. Маны на крупнотравном лугу около устья руч. Малого Индея. В 1986 г. В.В. Штаркер находила на лугу в верховьях руч. Малого Инжула. Обычный вид нарушенных местообитаний, встречающийся по обочинам дорог, осыпям, галечникам, местам отдыха и пр.

Hesperis sibirica L. Вид, нередко присутствующий в приручейных кустарниках, на лугах и полянах низкогорного пояса. Еще В.И. Верещагиным [1940] отмечались две формы, с розовыми и белыми цветками (var. *rubra* Georgi, var. *alba* Georgi).

Lepidium ruderales L. В.И. Верещагин [1940] указывал, что впервые вид появился в 1938 г. на сорной почве у хозбазы. В 1990 г. найден В.В. Штаркер на галечнике рч. Калтата в окрестностях кордона. В 2000 г. собран Е.Б. Андреевой в Гранитном карьере в низовьях руч. Моховой.

Neslia paniculata (L.) Desv. Редок в заповеднике со времен В. Верещагина, присутствует только в антропогенных местообитаниях.

Rorippa palustris (L.) Besser (*Nasturtium palustre* DC. var. *microcarpus* Rgl.). Обычный вид в составе сорной растительности. В. Верещагин [1940] приводил для долины Лалетиной, позднее обнаружен в долинах рек Маны, Базаихи и ее притоков – Большого Инжула и Калтата на пойменных лугах, у обочин дорог. В 1989 г. В. Штаркер обнаружила в щели у вершины скалы Первый Столб.

Sinapis arvensis L. В.И. Верещагин находил вид в 1934 г. «на сорной почве около метеорологической станции. Кроме этого, в Гербарии КГПИ хранится сбор студентов с территории заповедника без указания места сбора.

Sphaerorrhiza trifida (Poiret ex Lam.) Khokhr. (*Cardamine tenuifolia* (Ledeb.) Turcz.). В.И. Верещагин и позднее другие исследователи находили этот вид в разреженных лесах и на травянистых склонах в долинах руч. Лалетиной, рч. Калтата, рч. Большой Слизневой и ее притоков рч. Каменки и Фокинского.

Stevenia incarnata (Pall. ex DC.) R. Kam. (*Stevenia cheiranthoides* auct.). Встречается обычно на сухих открытых склонах, реже в остепненных сосняках.

Thlaspi arvense L. В долине руч. Второй Поперечной (бассейн руч. Лалетиной) на месте хозбазы фиксировался в 1937 г. В.И. Верещагиным, в 2006 г. – Е.Б. Андреевой. В бассейне р. Базаихи обнаружен на Кузьмичевой поляне и дороге к ней в 1990 г. В.В. Штаркер.

Thlaspi cochleariforme DC. В.И. Верещагин [1940] указывал нахождение вида на сухих склонах Веселой гривки и по долине руч. Лалетиной; в 1950 г. Ореховская находила на вершине Такмака; в 1982–1983 гг. В.В. Штаркер пополнила гербарий заповедника сборами из бассейнов руч. Каштак и руч. Моховой, а в 2000-х гг. Е.Б. Андреева – с Голубой горки (долина р. Базаихи).

Velarum officinale (L.) Rchb. (*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.). В.И. Верещагин [1940] находил только в одном месте: «на сорной почве на экскурсионной базе». В 1990 г. В.В. Штаркер было выявлено еще одно местонахождение – во дворе Базайского лесничества в долине рч. Калтата.

Следующий этап систематического исследования флоры, начавшийся в 80-х гг. XX в. уже на современной территории заповедника, пополнил список семейства Brassicaceae на 7 видов.

Camelina microcarpa Andrz. Впервые обнаружен в 1979 г. на солонце в долине р. Маны (обход Маслянка) Л.И. Кашиной и А.Ф. Кнорре. Позднее, в 1990 г. найден на левобережье рч. Калтата в низовьях, на гриве над лагерями отдыха В.В. Штаркер.

Isatis costata С.А. Mey. (*Isatis oblongata* auct.). Первая находка зафиксирована в 1983 г. В.В. Штаркер в долине р. Маны (обход Кандалак) на скалистых выходах выше руч. Сарала, позднее были установлены местонахождения на Кайдынских и Изыцких утесах. При проведении инвентаризационных работ в 1990 г. выявлено также местонахождение этого вида на левом берегу низовьев рч. Калтата (приток р. Базаихи) в зарослях акации в нижней части склона.

Sisymbrium loeselii L. Впервые был собран в 1978 г. Байкаловой у южного подножия скалы Митра на Столбинском нагорье. Начиная с 1987 г. этот вид В.В. Штаркер отмечала в пос. Метеостанции, в долине рч. Калтата (на скальном склоне левого берега и во дворе лесничества). Он имеется в гербарных сборах из бассейна руч. Каштака и долины руч. Лалетиной.

Alyssum obovatum (С.А. Меу.) Turcz. Местонахождения, выявленные в 80-х гг. XX в. В.В. Штаркер на выходах камней и оstepненных склонах в бассейне рч. Большой Слизневой, в долинах р. Маны и ее притока руч. Большого Индея, в верховьях руч. Большого Инжула, позднее были также подтверждены другими ботаниками.

Berteroa incana (L.) DC. Всего зарегистрировано два местонахождения вида на антропогенно трансформированных участках в бассейне р. Базаихи: в нижнем течении рч. Калтата во дворе Базайского лесничества (В.В. Штаркер, 1990 г.) и на пустыре в долине руч. Каштак (Ю. Матвеева, 2000 г.).

Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl. Единственная находка была сделана В.В. Штаркер в долине р. Базаихи во дворе кордона Инжул в 1986 г.

Sisymbrium heteromallum С.А. Меу. Впервые был обнаружен В.В. Штаркер в 1986 г. на Лалетинской дороге. Две находки на скалах в долинах рч. Калтата и руч. Моховой сделаны ею же в 1990 г.

Как видно из вышеизложенного, 10 видов из перечисленных встречаются только в местах, трансформированных человеком и являются антропохорами. Таким образом, видовое богатство сем. Brassicaceae в заповеднике «Столбы» более чем на треть обязано наличию антропогенных факторов.

Библиографический список

1. Андреева Е.Б., Тупицына Н.Н. Флора заповедника «Столбы». Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. 304 с.
2. Верещагин В.И. Инвентарь флоры государственного заповедника «Столбы» // Труды гос. запов. «Столбы». 1940. Вып. 1. 82 с.
3. Кашина Л.И., Кнорре А.Ф. Флористические находки в заповеднике «Столбы» // Труды гос. запов. «Столбы». 1982. Вып. 13. С. 73–78.
4. Штаркер В.В. Флора южного и юго-западного макросклонов главного междуречья заповедника «Столбы» // Труды гос. запов. «Столбы». 1988. Вып. 15. С. 3–87.

РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ И СООБЩЕСТВА

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СИБИРСКИХ ВИДОВ РОДА *VIOLA* L.

THE PROBLEM OF CONSERVATION OF SIBERIAN SPECIES OF THE GENUS *VIOLA* L.

Т.В. Елисафенко

*Центральный сибирский ботанический сад, Новосибирск
tveli@ngs.ru*

Род Viola, сохранение биоразнообразия, охрана, интродукция.

Рассмотрены методы сохранения биоразнообразия сибирских видов в естественных условиях и условиях культуры, отмечены причины уязвимости видов и возможности расширения культивируемого ареала и восстановления природных популяций. Установлено, что меры по сохранению видового разнообразия рода *Viola* охватывают 96 % видов рода. Наиболее целесообразно – расширение культивируемого ареала и создание семенотеки и коллекций открытого грунта как резервного фонда для реконструкции природных популяций.

Genus Viola, conservation of biodiversity, protection, introduction, reconstruction.

The methods of conservation of the Siberian species in natural conditions and terms of culture were considered. The reasons for the vulnerability of species, the possibility of growing in culture and reconstruction of natural population were described. It has been established that 96 % of species, all sections of the genus *Viola* were preserved.

Род *Viola* L. включает 550 видов [Ballard, 1999]. Систематика видов рода *Viola* сложна, различные авторы понимают многие виды рода по-разному. На данном этапе можно считать, что флора Сибири включает 47 видов, 5 подвидов, 10 гибридов [Зуев,

2012; Елисафенко, Овчинникова, 2015; Никитин, 2008; Никитин, Силантьева, 2006].

Виды данного рода не являются сильными конкурентами и чаще выступают как ценотические пациенты. Биологические особенности сибирских фиалок (побегообразование, ритм цветения, преобладание автогамии) определяют уязвимость растений при изменении экологических факторов (антропогенное воздействие, значительные колебания погодных условий). У многих видов рода не изучены биохимически активные вещества. Поэтому в настоящее время становится актуальным вопрос о сохранении биоразнообразия рода *Viola* в природе и расширении культигенного ареала. Цель данной работы – рассмотреть методы сохранения сибирских видов рода *Viola*.

Сохранение растений проводится в двух основных направлениях: в естественных сообществах и в искусственных резерватах. Из 47 видов рода 32 вида (68 %) находятся на территории заповедников и национальных и природных парков Сибири, где представлены все секции рода *Viola*, кроме секции *Arction* [Современное состояние ..., 2003]. Также не вошли в списки ООПТ новые таксоны *V. lasczynski* (Zuev) Baikov, *V. taynensis* T. Elisafenko, *V. thomasi* Song. et Perr., *V. vadimii* Vl. Nikit., высокогорные виды *V. atroviolacea* W. Becker, *V. fischeri* W. Becker, дальневосточный вид с западной границей ареала на территории Восточной Сибири *V. langsdorfii* Fisch. ex Ging., а также широко распространенные виды, к которым относятся *V. arvensis* Murray и *V. tricolor* L. Кроме них, не указаны – *V. accrescens* Klok., *V. canina* L., *V. czemalensis* Zuev, *V. irinae* N. Zolot., *V. jenseiensis* Zuev, *V. macroceras* Bunge.

В региональные Красные книги Сибири включены 20 видов фиалок. *V. incisa* Turcz. имеет статус государственной охраны [Красноборов, 2008] и вместе с *V. alexandrowiana* (W. Becker) Juz., *V. dactyloides* Schult. и *V. ircutiana* Turcz. вошел в список «Редкие и исчезающие растения Сибири» (1980). В шести региональных Красных книгах (Республика Алтай, Курганской, Омской, Тюменская области, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкие автономные округа) ни один вид фиалок не включен. Большинство видов имеет статус редкости 3, редкий вид, что может быть связано с небольшим ареалом, эндемизмом, биологическими особенностями, мало-

численностью популяций. Ряд видов *V. atrovioleacea* W. Becker, *V. dissecta* Ledeb., *V. fischeri* W. Becker, *V. selkirkii* Pursh., *V. tigirekika* Vl. Nikit. включены в списки со статусом 2, уязвимый вид, что определяется также их биологическими особенностями и может быть связан с антропогенной деятельностью человека (уничтожением местообитаний). Действительно, *V. atrovioleacea*, *V. fischeri*, *V. tigirekika* высокогорные виды, которые обладают узкой экологической амплитудой. Местообитания *V. selkirkii* являются тенистыми, с хорошо увлажненной почвой, при этом корневая система находится в подстилке и почки возобновления, так же как и у *V. dissecta*, находятся на поверхности почвы. Такие виды уязвимы как к антропогенному воздействию (выпас, рекреация), так и к изменению абиотических факторов (засуха). *V. incisa* имеет таксономическую неясность. Для многих популяций этого таксона характерна низкая фертильность или стерильность, что и приводит к уязвимости популяций. Как уже указывалось ранее, под этим названием включены несколько таксонов, часть из них – гибридные формы [Елисафенко, 2009]. В частности, популяция *V. incisa* в окр. г. Горно-Алтайска и окр. г. Белокуриха, вероятно, являлись гибридными формами и в настоящее время исчезли из данных сообществ. Однако вид имеет статус 1–2 в списках Красных книг, где в разных редакциях изданий его статус изменяется.

Таким образом, основные лимитирующие факторы для включения в Красные книги – биологические особенности, низкая конкурентная способность, низкая семенная продуктивность, малая численность популяций или низкая плотность популяции, расположение на границе ареала, реликтовость вида. Все эти факторы в связи с хозяйственной деятельностью, с уничтожением местообитаний приводят к сокращению численности популяций. В последних редакциях многих Красных книг статус вида повысился, т.е. угроза исчезновения вида становится более реальной. Целесообразно еще добавить к лимитирующим факторам особенность жизненной формы для многих видов (расположение почек возобновления в подстилке или у поверхности почвы), а также преобладание автогамии над ксеногамией. Наличие автогамии (клеистогамное цветение в подроде *Nomimum* и *Dischidium*, самоопыление в бутоне в подроде *Melanium* (секция *Novercula*)) может привести

к вырождению генофонда популяции. Это определяет уязвимость видов при смене гидротермического режима, изменении климата.

Сохранение генофонда растений должно решаться путем правильного сочетания организации заповедников в естественных экосистемах и создания искусственных резерватов, где ведущая роль принадлежит ботаническим садам. Причем это не только коллекционирование видов, но и изучение их биологии с целью формирования научно обоснованных рекомендаций по сохранению таких видов как в искусственных резерватах, так и в естественных экосистемах. Однако выращивание растений в условиях культуры представляет определенные трудности, а именно: подбор микроэкологических условий (часто в климатической зоне, не свойственной для произрастания вида), определение возможности размножения в условиях культуры, проведение агротехнических мероприятий и создание устойчивых интродукционных популяций. Нередко для редких и исчезающих видов, эндемиков, экологически специализированных видов исследования могут продолжаться длительное время.

В условиях культуры у многих видов фиалок проявляется модификационная изменчивость, которая выражается в смене жизненной формы, изменении ритма цветения (повторное цветение у ряда видов), увеличении числа листьев и цветков, при этом значительно сокращается прегенеративный период [Елисафенко, 2012]. Многие виды фиалок в условиях культуры становятся декоративными. Наряду с этим в интродукции растения становятся малолетниками (*V. hirta*, *V. collina*), а виды с узкой экологической приуроченностью, например, представители высокогорных сообществ (*V. disjuncta*, *V. altaica*), гигрофиты (*V. selkirkii*) являются неустойчивыми или слабоустойчивыми. Такие виды можно сохранять только в естественных сообществах.

Нами были проанализированы списки семян по *Index seminum* ботанических садов России и европейских стран 2002–2014 гг. Выявлено, что успешное культивирование видов данного рода, которое можно определить по наличию семенного фонда, характерно только для видов секции *Novercula* подрода *Melanium* (*V. arvensis*, *V. tricolor*, *V. xwittrockiana*). Исключение составляет Центральный сибирский ботанический сад, где выращивается 38

видов. В целом 40 сибирских видов фиалок культивируется в ботанических садах России и Западной Европы.

В настоящее время все более актуальным в рамках сохранения биоразнообразия становится синтетическое направление – мероприятия по восстановлению природных популяций (реконструкция), в основном с использованием интродукционного материала. Данные работы трудоемки и требуют длительного подготовительного этапа, включающего поиск территории для восстановления природных популяций и накопления материала. Нами начаты работы в этом направлении по четырем популяциям фиалок: *V. dactyloides* (Алтайский край), *V. incisa* (Алтайский и Красноярский край), *V. taynensis* (Алтайский край). Во всех случаях исходный материал для интродукции был получен из восстанавливаемых популяций.

Таким образом, меры по сохранению видового разнообразия рода *Viola* охватывают 96 % видов рода. Однако для ряда видов, включенных в Красные книги, не ясно их систематическое положение. Растения в условиях культуры требуют ряд мероприятий по агротехнике, что приводит к незначительному видовому составу рода в интродукционных центрах.

Библиографический список

1. Елисафенко Т.В. К вопросу о гибридизации в роде *Viola* L. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: матер. VIII Междунар. науч.-практич. конф. Барнаул: РПИК «АРТИКА», 2009. С. 289–291.
2. Елисафенко Т.В., Овчинникова С.В. Лектотипификация *Viola taynensis* (*Violaceae*) // Растит. мир Азиатской России. 2015. № 4. С. 12–13.
3. Елисафенко Т.В. Устойчивость популяций некоторых видов рода *Viola* L. в природе и культуре // Растительный мир и его охрана: матер. междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию Института ботаники и фитоинтродукции. Алматы: LEM, 2012. С. 248–251.
4. Зуев В.В. Семейство *Violaceae* Vatsch // Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения. Новосибирск: Из-во СО РАН, 2012. С. 147–151.
5. Красноборов И.М. Фиалка надрезанная // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М: Товарищество научных изданий КМК, 2008. С. 530–531.
6. Никитин В.В., Силантьева М.М. Фиалки (*Viola* L., *Violaceae*) Алтайского края // Новости систематики высших растений. 2006. Т. 38. С. 165–201.

7. Никитин В.В. Фиалки (*Viola* L., *Violaceae*) Тувы // Новости систематики высших растений. 2008. Т. 40. С.164–183.
8. Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1980. 223 с.
9. Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. М.: Изд-во Всемирного союза охраны природы, Министерство природных ресурсов РФ, 2003. Вып. 2: Сосудистые растения. 782 с.
10. Ballard H.E. Shrinking the Violets: Phylogenetic relationships of infrageneric groups in *Viola* (*Violaceae*) based on internal transcribed spacer DNA sequences // Systematic Botany. 1999. № 23(4). P. 439–458.

**ИНТРОДУКЦИЯ *ALLIUM HYMENORHIZUM* LEDEB.
В ПИТОМНИКЕ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ
ФЛОРЫ ЮЖНОГО УРАЛА
УФИМСКОГО ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ РАН**

**INTRODUCTION OF *ALLIUM HYMENORHIZUM* LEDEB.
IN THE NURSERY OF RARE AND ENDANGERED
PLANTS OF SOUTH URAL FLORA
OF THE UFA INSTITUTE OF BIOLOGY OF THE RAS**

Н.В. Маслова, О.А. Елизарьева
Уфимский Институт биологии РАН
maslovanv-ib-ufa@mail.ru; herbariy-ib-ufa@mail.ru

Редкий вид, реликт, Allium hymenorhizum, Красная книга, интродукция, реинтродукция, охрана, Республика Башкортостан.

В статье приводятся результаты интродукционного испытания редкого реликтового вида лука плевокорневищного *Allium hymenorhizum* Ledeb. (*Alliaceae*), занесенного в Красную книгу Республики Башкортостан [Мулдашев и др., 2011]. Изучение вида проводится в интродукционном питомнике Уфимского Института биологии. В коллекции редких видов рода *Allium* L. изучается 6 образцов этого вида. *Allium hymenorhizum* в культуре устойчив, ежегодно проходит полный цикл развития побегов, регулярно плодоносит, вегетативно самовозобновляется и дает в отдельные годы жизнеспособный самосев. Выращивание этого вида в интродукции служит дополнительной мерой по его охране и созданию резервного фонда для реинтродукционной работы.

Rare species, relict, Allium hymenorhizum, Red Data Book, plant introduction, reintroduction, protection, the Republic of Bashkortostan.

Results of introduction test of the rare relic species *Allium hymenorhizum* Ledeb. (Alliaceae), included in The Red Book of the Republic of Bashkortostan [2011] are given in the article. This species is studied in introduction nursery of Ufa Institute of biology. In nursery 6 specimens of the species are studied. *Allium hymenorhizum* is steady in conditions of culture, annually passes a full cycle of development of shoots, regularly fruits, vegetative self-renews and gives viable self-sown in separate years. Cultivation of this species serves as an additional measure for its protection and creation of reserve fund for reintroduction work.

Многие реликтовые растения на Южном Урале подвергаются антропогенному воздействию. Таким видам часто грозит уничтожение. Важным способом сохранения редких реликтов является их интродукция в ботанические сады.

Allium hymenorhizum Ledeb. – редкое растение Южного Урала и Предуралья, плейстоценовый реликт азиатского происхождения, занесен в Красную книгу Республики Башкортостан (РБ) [Мулдашев и др., 2011], находится под угрозой исчезновения (категория 1). Это уральско-азиатский степной вид с дизъюнктивным ареалом на Южном Урале, распространенный в Западной Сибири (Алтай), Казахстане, Иране, Монголии. В РБ обнаруживается: в Предуралье – в Благоварском р-не (в окр. с. Новоконстантиновка вид обнаружен впервые в 2014 г. канд. биол. наук А.А. Мулдашевым); на Южном Урале – в Баймакском р-не (верховья р. Сапсал в окр. с. Тубинский, окр. д. Бахтигареево); в Зауралье – в Баймакском р-не (пойма р. Таналык в окр. д. Богачево) [Красная книга. ..., 2011]. Растет на слабозасоленных злаково-разнотравных пойменных лугах, у д. Богачево произрастает на лугово-глиевых карбонатно-солончаковых тяжелосуглинистых почвах. Состояние малочисленных популяций в РБ находится под угрозой. Естественные лимитирующие факторы вида – дизъюнктивный ареал и узкая экологическая амплитуда; антропогенные – уничтожение местообитаний, чрезмерный выпас, заготовки, возможно, раннее сенокосение [Мулдашев и др., 2011]. Вид охраняется на территории памятника природы «Популяция лука плевкорневищного у д. Богачево», основанного в 2013 г. [Мулдашев и др., 2013].

В условиях интродукционного питомника редких и исчезающих растений флоры Южного Урала Уфимского Института биологии РАН (лаборатория геоботаники и охраны растительности), расположенного на территории Ботанического сада (Уфа), вид изучается с 1996 г. [Кучеров, Маслова, 2000; Маслова и др., 2003]. Вид также имеется в коллекции Ботанического сада-института УНЦ РАН (Уфа) [Абрамова и др., 2004]. Ботанический сад находится в лесостепной зоне Башкирского Предуралья. Климат резко континентальный. Питомник расположен на выровненном участке, защищен от ветров крупными деревьями и кустарниками, почва участка серая лесная тяжелосуглинистая. Растения растут на делянках в монокультуре. В коллекции имеется 6 образцов, мобилизация в культуру проводилась с 1996 по 2014 г. (интродукционный материал – живые растения) (табл.). Приживаемость растений при пересадке хорошая (до 100 %).

**Краткая характеристика образцов *Allium humenorrhizum*
при интродукции**

Год интродукции	Количество растений при пересадке в питомник, шт.	Высота растений, см	Количество растений (побегов), шт.	Количество цветков в соцветии, шт.	Плодообразование на соцветии, %	К _{пр} соцветий, %
Образец № 1. РБ, Баймакский р-н, окр. д. Богачево						
1996	20	63–83	141 (451)	82,4	77,4	34,2
Образец № 2. РБ, Баймакский р-н, окр. д. Богачево						
2000	55	68–78	307 (307)	55,8	72,5	18,0
Образец № 3. РБ, Баймакский р-н, окр. д. Бахтигареево						
2008	40	36–70	24 (123)	67,9	56,6	17,7
Образец № 4. РБ, Баймакский р-н, 0,5 км к северу от д. Богачево						
2013	30	52–85	30 (64)	99,2	78,5	33,0
Образец № 5. РБ, Баймакский р-н, 3 км к северу от д. Богачево						
2014	24	58–92	21 (37)	138,9	85,2	22,6
Образец № 6. РБ, Благоварский р-н, окр. с. Новокопстантиновка						
2014	36	38–75	35 (37)	63,6	70,3	30,8

По многолетним фенологическим наблюдениям *A. humenorrhizum* имеет стабильный ритм сезонного развития: растения начинают вегетацию с середины апреля – начала мая, бутонизация продолжается с конца мая – начала июня, цветение длится с июня до начала июля, созревание семян продолжается с конца июля до начала августа.

Растения ежегодно цветут и плодоносят. По наблюдениям в 2015 г., плодovitость соцветий составила 56–139 цветков (по средним значениям для всех образцов), плодообразование – 56,6–85,2 %, коэффициент продуктивности соцветий ($K_{\text{пр}}$) – 17,7–34,2 % (табл.) [Елизарьева и др., 2015]. Вид в культуре размножается семенами и вегетативно (естественно и искусственно). Самосев наблюдался в отдельные годы, самосейные растения жизнеспособны, но их сохранность в значительной степени зависит от погодных условий (либо требуется регулярный полив). Нерегулярность самосева связана с неблагоприятными погодными условиями в период созревания (что влияет на их вызревание) и осыпания семян. Так, при проращивании в 2015 г. лабораторная всхожесть семян образца № 2, собранных в 2010 и 2011 гг., составила 0 %, в 2013 г. – 0,8 %, в 2014 г. – 16,7 %. В отдельные годы также удавалось получить растения из семян репродукции ботанического сада при подзимнем и весеннем посевах. Для размножения вида в питомнике был использован способ получения рассады в лабораторных условиях. Ежегодно наблюдается увеличение числа побегов «на одно растение» [Маслова и др., 2005]. Коэффициент вегетативного размножения составил для изучаемых образцов: № 1 с 2013 (при рассаживании растений) по 2015 г. – 2,3 (1–7 побегов «на гнездо»); № 3 с 2008 по 2015 г. – 5,1 (2–11); № 4 с 2013 по 2015 г. – 2,1 (1–4); № 5 с 2014 по 2015 г. – 1,6 (1–4); № 6 с 2014 по 2015 г. – 1,6 (1–2). В 2015 г. в питомнике насчитывалось 558 растений (1019 побегов). Растения из питомника служат посадочным материалом для дальнейших реинтродукционных работ – восстановления критических, создания резервных и искусственных популяций. По результатам инвентаризации на реинт-родукционных площадках было учтено: в 2007 г. в 1 км ниже д. Богачево – 256 растений; в 2012 г. в верховьях р. Сапсал – 305 растений [Елизарьева и др., 2013; Мулдашев и др.,

2013]. Было установлено, что при реинтродукционных работах пересадка живыми растениями предпочтительнее посева семян, т.к. при этом растения быстрее зацветают и дают семена.

A. hymenorhizum – перспективное декоративное растение [Кучеров, Маслова, 2000 и др.]. Вид включен в региональный список перспективных декоративных дикорастущих растений РБ для озеленения влажных участков [Минина, 2000].

По нашим наблюдениям, *A. hymenorhizum* в культуре устойчив, ежегодно проходит полный цикл развития побегов, регулярно плодоносит, самовозобновляется. Выращивание его в условиях интродукции служит дополнительной мерой по его охране и созданию резервного фонда для реинтродукционной работы.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (грант 14-04-97090-р_поволжье_a) в 2014–2016 гг.

Библиографический список

1. Абрамова Л.М., Маслова Н.В., Каримова О.А. Интродукция редких видов как способ сохранения биоразнообразия (на примере Республики Башкортостан) // Бюл. Гл. ботан. сада. 2004. Вып. 188. С. 110–118.
2. Елизарьева О.А., Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Галеева А.Х. Биотехнические мероприятия по восстановлению популяций лука плевкорневищного *Allium hymenorhizum* Ledeb. (сем. Alliaceae) на Южном Урале // Изв. УНЦ РАН. 2013. Т. 4. С. 35–38.
3. Елизарьева О.А., Галикеева Г.М., Маслова Н.В., Мулдашев А.А. Семенная продуктивность редкого реликта *Allium hymenorhizum* Ledeb. (сем. *Alliaceae*) в Республике Башкортостан // Изв. УНЦ РАН. 2015. № 4 (1). С. 48–51.
4. Кучеров Е.В., Маслова Н.В. *Allium hymenorhizum* Ledeb. в Республике Башкортостан и его изучение при интродукции // Флористические и геоботанические исследования в Европейской России. Саратов, 2000. С. 332–333.
5. Маслова Н.В., Арсланова Л.Р., Крюкова А.В. Вегетативное размножение *Allium hymenorhizum* Ledeb. при интродукции // Современные направления изучения флоры и растительности. Бирск, 2005. С. 22–24.
6. Маслова Н.В., Каримова О.А., Абрамова Л.М. Интродукция реликтов Южного Урала // Растения в муссонном климате. Владивосток, 2003. С. 384–387.

7. Минаева Н.Н. Декоративные дикорастущие растения флоры Республики Башкортостан (интродукция и перспективы использования в озеленении): дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2000. 18 с.
8. Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Галеева А.Х. Лук плевокорневищный // Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. / под ред. д-ра биол. наук, проф. Б.М. Миркина. Уфа: МедиаПринт, 2011. Т. 1: Растения и грибы. С. 59.
9. Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Галеева А.Х., Елизарьева О.А. Опыт реинтродукции редкого реликтового вида *Allium hymenorhizum* Ledeb. (сем. Alliaceae) на Южном Урале // Современная ботаника в России: Тр. III съезда РБО и конф. «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна». Тольятти, 2013. Т. 3: Охрана растительного мира. С. 149–150.

О НАХОДКЕ РЕЛИКТОВОЙ ПОПУЛЯЦИИ *ALLIUM HYMENORHIZUM* LEDEB. (ALLIACEAE) В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

ABOUT THE FIND OF THE RELICT POPULATION OF *ALLIUM HYMENORHIZUM* LEDEB. (ALLIACEAE) IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

А.А. Мулдашев¹, Н.В. Маслова², А.Х. Галеева²
Уфимский Институт биологии РАН
¹*muldashev_ural@mail.ru;* ²*maslovanv-ib-ufa@mail.ru*

Allium hymenorhizum, редкий вид, реликт, Красная книга, Башкирское Предуралье, ценопопуляция, охрана.

Allium hymenorhizum – редкий вид, включен в «Красную книгу Республики Башкортостан» [Мулдашев и др., 2011]. На восточном склоне Южного Урала вид является плейстоценовым реликтом сибирского происхождения. В 2014 г. выявлен новый пункт произрастания вида в Башкирском Предуралье. Здесь вид произрастает в сходных местообитаниях, как и на Южном Урале, на солончаковых лугах и не имеет существенных различий по морфологическим признакам. Выявленная ценопопуляция малочисленная, нуждается в искусственном увеличении численности методами реинтродукции.

Allium hymenorhizum, rare species, relict, Red Data Book, the Bashkir Pre-Urals, coenopopulation, protection.

Allium hymenorhizum is rare species which is included in «The Red Book of the Republic of Bashkortostan» [2011]. The species is pleistocene relict of Siberian origin on the Eastern slope of the South Urals. In 2014 a new point of growth of the species was revealed in the Bashkir Pre-Urals. Here the species occurs in similar habitats, as to the South Ural region, on salinized meadows, and there are not significant differences in morphological features. The revealed cenopopulation is small in numbers and needs an artificial increase in the number by reintroduction methods.

Лук плевкорневищный *Allium hymenorhizum* Ledeb. – многолетнее корневищно-луковичное растение, перспективное декоративное растение. Реликтовые ценопопуляции вида в Республике Башкортостан (РБ) весьма малочисленны и уязвимы [Мулдашев и др., 2013], вследствие чего вид включен в «Красную книгу РБ» [2011].

Основной его ареал располагается на Алтае. Встречается также в горах Казахстана и Средней Азии [Фризен, 1987]. В 30-х гг. прошлого века были выявлены изолированные местонахождение вида на восточном склоне Южного Урала (*LE, UFA*, коллектор И.М. Крашенинников и др.), примерно в 2 тыс. км от основного ареала в Сибири. На Южном Урале вид произрастает исключительно на пойменных солончаковатых лугах в верхнем течении р. Таналык (правый приток р. Урал) и через невысокий водораздел в истоках р. Сапсал (левый приток р. Сакмара). На сегодня на этом участке протяженностью около 50 км выявлено 6 пунктов произрастания вида. В 4 пунктах вид находится на грани вымирания [Мулдашев и др., 2011, 2013]. Одна популяция этого вида, по нашему предложению, в 2013 г. была взята под охрану в статусе ботанического памятника природы «Популяция лука плевкорневищного у д. Богачево», также 2 популяции находятся на территории проектируемого природного парка [Мулдашев и др., 2013].

Считается, что проникновение *A. hymenorhizum* далеко на запад и сохранение его изолированных ценопопуляций на Южном Урале связано с перестройками местной флоры и миграциями си-

бирских видов в плейстоцене. В настоящее время сибирских реликтов на Южном Урале насчитывается около 90 видов [Крашенинников, 1937; Горчаковский, 1969; Куликов, 2005 и др.]. Для большинства из них (около 70 видов) при экспансии на запад горы Южного Урала оказались непреодолимым препятствием, и только единицы из них встречаются в некоторых пунктах Башкирского Предуралья или в центральных районах Бугульминско-Белебеевской возвышенности. Большой частью это виды каменистых местообитаний.

В связи с этим представляется весьма неожиданным нахождение нами в 2014 г. *A. hymenorhizum* в Башкирском Предуралье. Вид был обнаружен в пойме р. Чермасан (левый приток р. Белой) в окрестностях с. Новоконстантиновка Благоварского административного района РБ. На этом участке степная зона с сообществами настоящих степей внедряется далеко на север в виде языка вдоль левобережья р. Белой. В этой зоне в поймах рек встречаются и засоленные луга, на которых и был обнаружен этот вид. Наряду с этим видом в пойме р. Чермасан были выявлены и другие галофитные виды, больше характерные для южных регионов РБ: *Leymus paboanus* (Claus) Pilg., *Limonium gmelinii* (Willd.) O. Kuntze, *Plantago cornuti* Gouan, *Stemmacantha serratuloides* (Georgi) M. Dittrich и др. Вид здесь произрастает в большей части на приопушечных участках, на безлесных местах практически отсутствует, что, видимо, связано с его нетерпимостью к режиму ежегодного сенокосения [Мулдашев и др., 2011; 2013].

A. hymenorhizum был обнаружен на нескольких участках в виде единичных растений и небольших групп (по 5–20 шт.) по опушкам заболоченных пойменных березняков. Ценопопуляция – малочисленная с низкой плотностью (на 40 м² учтено 27 экз., плотность 0,7 экз/м²); по составу – нормальная, неполночленная. В онтогенетическом спектре из 9 возрастных групп присутствуют только три: в прегенеративном периоде – виргинильные особи (14,8 %), в генеративном периоде – молодые (59,3 %) и средневозрастные генеративные особи (25,9 %). Отсутствие молодых прегенеративных растений свидетельствует о затрудненном самовозобновлении (семенном и вегетативном) или его отсутствии и высокой смертности молодых растений за последние годы из-за засушливых вегетационных периодов на всей террито-

рии РБ (2010–2014). В данном местонахождении вид находится в критическом состоянии.

Предварительное сравнение показало сходство по биометрическим показателям *A. humenorrhizum* в различных местонахождениях в Республике Башкортостан (табл.).

**Биометрические показатели *Allium humenorrhizum*
в различных местонахождениях в Республике Башкортостан**

Показатели	Башкирское Предуралье (окрестности с. Новоконстан- тиновка)	Южный Урал	
		окрест- ности д. Бога- чево	окрестно- сти д. Бахти- гареево
Высота растения, см	59,0–86,0	30,5–85,0	35,6–81,1
Число листьев, шт.	4–7	2–7	4–7
Длина листа, см	28,3–39,0	12,0–34,2	16,0–32,5
Ширина листа, см	0,4–0,7	0,2–0,5	0,2–0,6
Диаметр соцветия, см	1,2–3,4	1,0–3,7	0,6–3,0
Число цветков в соцветии, шт.	20–120	16–128	15–132

Предварительное обследование ценопопуляции в пойме р. Чермасан показало, что, несмотря на значительную изолированность ее от таковых на восточном склоне Южного Урала (более 350 км), *A. humenorrhizum* не показывает каких-либо существенных различий от них ни в экологии, ни в морфометрических показателях. Вид, скорее всего, здесь редок и нуждается в охране. В РБ *A. humenorrhizum* включен в список приоритетных редких видов, нуждающихся, помимо территориальной охраны, и в искусственном увеличении численности критических ценопопуляций методами реинтродукции [Мулдашев и др., 2010]. В РБ накоплен богатый многолетний опыт по интродукции [Маслова и др., 2003] и реинтродукции этого вида, в том числе по восстановлению критических популяций [Елизарьева и др., 2011; 2013; Мулдашев и др., 2008; 2011; 2013]. При изучении биологических особенностей данного вида значительное внимание уделяется его репродуктивной биологии [Маслова и др., 2005; Елизарьева и др., 2015]. В связи с этим в питомнике редких видов Уфимского Института биологии РАН

(территория Ботанического сада) была заложена маточная плантация для получения массового посадочного и семенного материала для реинтродукционных работ в пойме р. Чермасан.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (грант 14-04-97090-р_поволжье_a) в 2014–2016 гг.

Библиографический список

1. Горчаковский П.Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала // Тр. Ин-та экологии растений и животных УФАН СССР. Свердловск, 1969. Вып. 66. 286 с.
2. Елизарьева О.А., Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Галеева А.Х. Биотехнические мероприятия по восстановлению популяций лука плевкорневищного *Allium hymenorhizum* Ledeb. (сем. Alliaceae) на Южном Урале // Изв. УНЦ РАН. 2013. № 4. С. 35–38.
3. Елизарьева О.А., Галикеева Г.М., Маслова Н.В., Мулдашев А.А. Семенная продуктивность редкого реликта *Allium hymenorhizum* Ledeb. (сем. *Alliaceae*) в Республике Башкортостан // Изв. УНЦ РАН. 2015. № 4(1). С. 48–51.
4. Крашенинников И.М. Анализ реликтовой флоры Южного Урала в связи с историей растительности и палеогеографией плейстоцена // Сов. ботаника. 1937. № 4. С. 16–45.
5. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург; Миасс: Геотур, 2005. 537 с.
6. Маслова Н.В., Арсланова Л.Р., Крюкова А.В. Вегетативное размножение *Allium hymenorhizum* Ledeb. при интродукции // Современные направления изучения флоры и растительности: матер. регион. науч.-практич. конф., г. Бирск, 1–3 июля 2005 г. Бирск, 2005. С. 22–24.
7. Маслова Н.В., Каримова О.А., Абрамова Л.М. Интродукция реликтов Южного Урала // Растения в муссонном климате. III: материалы III междунар. конф. «Растения в муссонном климате» (Владивосток, 22–25 октября 2003 г.). Владивосток, 2003. С. 384–387.
8. Мулдашев А.А., Абрамова Л.М., Галеева А.Х., Маслова Н.В. Опыт реинтродукции редких видов растений в Республике Башкортостан // Тр. Ин-та биоресурсов и прикладной экологии: матер. IV Междунар. конф. «Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий». Оренбург, 29–31 мая 2008 г. Оренбург, 2008. С. 321–324.
9. Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Галеева А.Х. Лук плевкорневищный // Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. / под ред. д-ра биол. наук Б.М. Миркина. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: МедиаПринт, 2011. Т. 1: Растения и грибы. С. 50.

10. Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Галева А.Х., Елизарьева О.А. Опыт реинтродукции редкого реликтового вида *Allium humenorhizum* Ledeb. (сем. Alliaceae) на Южном Урале // Современная ботаника в России: тр. III съезда РБО и конф. «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна» (Тольятти, 16–22 сентября 2013 г.). Тольятти: Кассандра, 2013. Т. 3: Охрана растительного мира. Ботаническое ресурсоведение. Культурные растения. Ботаническое образование. С. 149–150.
11. Мулдашев А.А., Абрамова Л.М., Шигапов З.Х., Мартыненко В.Б., Галева А.Х., Маслова Н.В. Приоритеты, методы и опыт реинтродукции редких видов растений в степной зоне Республики Башкортостан // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: матер. IV Всерос. науч. конф. с междунар. участием. 22–26 сентября 2010 г. Йошкар-Ола, 2010. С. 41–44.
12. Фризен Н.В. *Allium* L. – Лук // Флора Сибири. Araceae – Orchidaceae. Новосибирск: Наука, 1987. С. 80.

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ
МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ
ПОПУЛЯЦИЙ *ANEMONE REFLEXA* (STEPH.) HOLUB
В ЮЖНОЙ ЧАСТИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
И НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ
VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL TRAITS
OF *ANEMONE REFLEXA* (STEPH.) HOLUB POPULATIONS
IN THE SOUTHERN PART OF THE KRASNOYARSK
REGION AND ON THE SOUTHEASTERN SHORE
OF LAKE BAIKAL**

А.Н. Мариничева

*Сибирский федеральный университет, Красноярск
alexandra.lisina@icloud.com*

Анемоне reflexa, Западный Саян, юго-восточное побережье оз. Байкал, популяции, изменчивость морфологических признаков.

Проведен морфологический анализ 13 популяций *Anemone reflexa*, произрастающих в южной части Красноярского края и на побережье озера Байкал. Установлено, что вид встречается в березовых, сосновых, пихтовых и смешанных лесах, а также в поймах

рек. Выявлено, что популяции, произрастающие в сообществах Западного Саяна, характеризуются наибольшими размерами вегетативных органов и высокими показателями семенной продуктивности. У популяций, произрастающих в окрестностях г. Красноярска, изученные параметры значительно ниже.

Anemone reflexa, West Sayan Mountains, the south-eastern coast of Lake Baikal, population, variability of morphological traits.

The morphological analysis of 13 populations *Anemone reflexa*, was conducted growing in the southern part of the Krasnoyarsk region and on the coast of Lake Baikal. The species occurs in birch, pine and mixed forests, as well as in floodplains were established. It is revealed that the populations growing in the communities of the Western Sayan, are characterized by the largest dimension of the vegetative organs and the high rates of seed production. In populations, growing in the vicinity of Krasnoyarsk, the studied parameters are significantly lower.

Anemone reflexa (Steph.) Holub. – многолетнее корневищное травянистое растение из семейства лютиковых (Ranunculaceae). Распространена в лесах Кемеровской, Томской, Иркутской областей и Красноярского края, Республик Хакасия, Тува, Бурятия. Вне Сибири встречается на Дальнем Востоке, Севере Монголии [Тимохина, 1993; Юзепчук, 1937]. В настоящее время местообитания данного вида подвергаются сильному влиянию со стороны человека, что и представляет угрозу для сохранения вида.

Исследования проводились в южной части Красноярского края и на юго-восточном побережье озера Байкал. Объектом исследований служили 13 популяций ветреницы отогнутой. Изучались фитоценотическая приуроченность, внутри- и межпопуляционная изменчивость морфологических признаков и семенная продуктивность *A. reflexa*.

При оценке фитоценотической приуроченности выявлено, что изучаемый вид распространен в Западном Саяне, а также на юго-восточном побережье озера Байкал в березовых, сосновых, пихтовых и смешанных лесах, а также в поймах рек. Проективное покрытие *A. reflexa* в растительных сообществах варьирует от 1 до 30 %. Максимальное значение данный показатель имеет в байкальском елово-пихтово-кедровом анемоновом лесу (Аг6, 30 %). Также относительно высокие показатели числен-

ности ветреницы были зафиксированы в березняке анемоновом (Ar5, 20 %, окр. г. Байкальска) и в березово-сосновом лесу разнотравно-осочковом (Ar1, 10 %, окр. г. Красноярска). В растительных сообществах вид выполняет роль ассектатора.

В результате проведенных исследований внутривидовой изменчивости установлено, что большинство вегетативных признаков видов характеризуются средним и высоким уровнями изменчивости, согласно шкале С.А. Мамаева [Мамаев, 1972]. Наиболее изменчивыми признаками для побегов ветреницы являются длина цветоноса (x2), ширина (x5) и глубина рассечения центрального сегмента (x7) (рис.1). Максимальный уровень внутривидовой изменчивости отмечается для популяций, произрастающих в окрестностях г. Красноярска и подверженных антропогенной нагрузке различной степени.

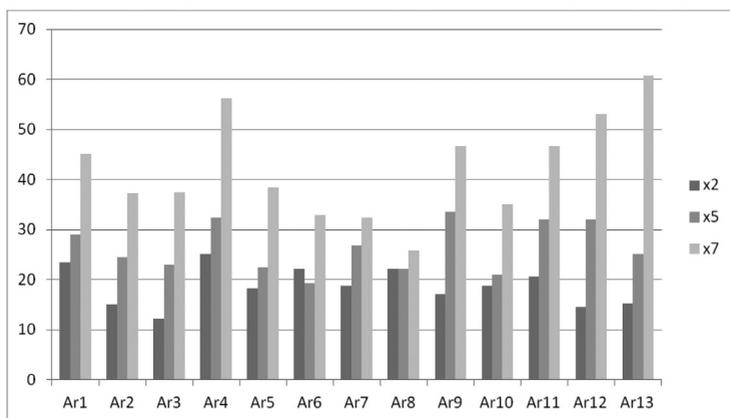


Рис. 1. Изменчивость морфологических признаков *Anemone reflexa*: x2 – длина цветоноса, x5 – ширина центрального сегмента листа, x7 – глубина рассечения центрального сегмента

Максимальные размеры осевых органов *A. reflexa* наблюдаются у растений, произрастающих в смешанных байкальских и саянских лесах (Ar4, Ar7 и Ar11). Здесь средняя длина стебля варьирует от 32,2 до 34,5 см, а длина цветоноса – от 3,18 до 3,47 см. Наибольшие размеры листьев выявлены у особей популяций Ar9 (Западный Саян, березово-сосновый лес) и Ar13 (окр. г. Красноярска,

смешанный лес). Среднепопуляционные значения длины листа растений данных местообитаний составляют 6,47 и 6,1 см соответственно. Относительно мелкими размерами вегетативных органов характеризуются популяции Ar1 и Ar6, произрастающие в окрестностях г. Красноярска в березняке с примесью сосны и в пойме р. Снежной (Байкал) в елово-пихтово-кедровом лесу.

Максимальная реальная семенная продуктивность отмечена для саянских популяций Ar8 (14,67 шт.) и Ar11 (18,3 шт.), произрастающих в черневых лесах. Особи данных популяций также характеризуются высокими значениями коэффициента семенификации (86 и 87% соответственно). Минимальные показатели семенной продуктивности отмечены для растений из окрестностей г. Красноярска (Ar10, Ar12 и Ar13). Здесь реальная семенная продуктивность составляет всего 0,15–1,93 шт. на побег, а коэффициент семенификации – 0,48–11,11 %.

Кластерный анализ сходства изученных популяций вида проведен по 7 морфологическим признакам, имеющим диагностическое значение. На дендрограмме (рис. 2) прослеживается разделение совокупности популяций по географическому принципу на 4 кластера.

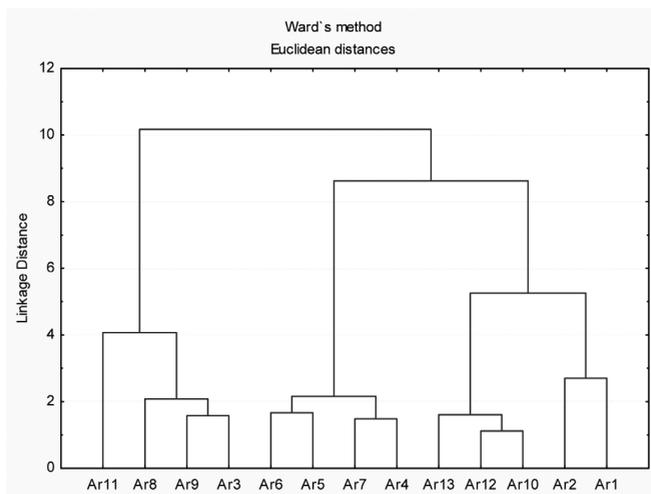


Рис. 2. Дендрограмма сходства популяций *Anemone reflexa* на основе морфологических данных (x_4 – x_7 , x_{16} – x_{18})

В первый кластер объединились популяции ветреницы отогнутой, произрастающие в черневых лесах Западного Саяна и характеризующиеся максимальными показателями семенной продуктивности. Несколько обособленно положение занимает Ar11, для которой отмечены максимальные размеры листьев. Второй кластер образован байкальскими популяциями (Ar4-Ar7) со средними размерами вегетативных органов и низкими показателями семенной продуктивности. Красноярские популяции Ar10-Ar13 формируют третий кластер и характеризуются крупными листьями и низкими значениями реальной продуктивности. В четвертый кластер вошли популяции Ar1 и Ar2, произрастающие в пойменных местообитаниях.

Таким образом, проведенные исследования показали, что *Anemone reflexa* распространена в южной части Красноярского края, а также на юго-восточном побережье озера Байкал в березовых, сосновых, пихтовых и смешанных лесах, а также в поймах рек. Проективное покрытие *A. reflexa* в растительных сообществах варьирует от 1 до 30 %. Для популяций, произрастающих в сообществах Западного Саяна, отмечается увеличение размеров вегетативных органов растений, наблюдаются максимальные показатели семенной продуктивности. Популяции, произрастающие в окрестностях г. Красноярска, характеризуются крупными размерами листа, однако снижение параметров семенной продуктивности свидетельствует о влиянии неблагоприятных факторов на популяции изучаемого вида.

Библиографический список

1. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1972. 284 с.
2. Тимохина С.А. Р. *Anemonoides* Miller // Флора Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1993. Т. 6. С.145–149.
3. Юзепчук С.В. Род *Anemone* L. // Флора СССР. М.; Л., 1937. Т. 7. С. 236–282.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЖАРОВ НА ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ НИЖНИХ ЯРУСОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

THE FIRE INFLUENCE ON PROTECTED SPECIES OF LOWER LAYERS OF PLANT COMMUNITIES

Д.М. Данилина

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск
dismailova@mail.ru

Влияние пожаров, растительность, редкие и уязвимые виды.

В работе представлены результаты оценки воздействия пожаров на редкие и уязвимые виды растений нижних ярусов растительности на территории заповедника «Кузнецкий Алатау». С учетом особенностей биологии, морфологии и экологии редких видов растений определена их пожароустойчивость. Выявлено, что большая часть краснокнижных видов относится к группе пожароустойчивых. Морфолого-биологические особенности и способность к вегетативному размножению позволяют благоприятно пережить видам воздействие огня.

Fire influence, vegetation, rare and vulnerable plant species.

The results of the fire influence on rare plants species of lower vegetation layers at KuznetskyAlatau are presented. The fire-resistance plants are identified on based of rare plants species features of biology, morphology, and ecology. It has been established that the majority of rare and vulnerable species are in fact fire resistant. Morphological and biological features and the ability to have a vegetative reproduction allow them to retain after fire impact.

В спектре высотной поясности заповедника «Кузнецкий Алатау» выражены следующие высотно-поясные комплексы (ВПК): таежно-черневой, горно-таежный, подгольцово-субальпийский, горно-тундровый [Типы лесов..., 1980]. Растительность заповедника «Кузнецкий Алатау» испытывает влияние пожаров достаточно редко, крупные пожары не характерны.

Влияние пожаров на редкие виды растений определяется, прежде всего, их эколого-морфобиологическими особенностями, интенсивностью и частотой пожаров. Сохранность растений при

пожарах зависит также от глубины залегания почек возобновления, защиты почек туникой из ветоши, розеткой плотных живых или сухих листьев и числа почек возобновления [Смирнов, 1970]. С учетом особенностей биологии, морфологии и экологии редких видов растений [Красная книга...; Безделева, Безделев, 2006] было определено их отношение к пожарам. Пожароустойчивость видов растений определялась на основании стратиграфии корневищ, способности к корнеотпрысковому возобновлению и других особенностей [Чижов, 2000]:

– пожароустойчивые (+) – виды с почками возобновления, расположенными в минеральном горизонте почвы на глубине более 2 см в сухих типах леса и не менее 1 см в свежих и влажных лесорастительных условиях (геофиты), а также облигатно корнеотпрысковые виды;

– временно подавляемые пожаром (0) – виды, почки возобновления которых размещаются в нижнем, хорошо разложившемся и обычно недогораемом слое подстилки (гемикриптофиты) или в верхнем сантиметровом слое минерального горизонта почвы;

– неустойчивые к пожару (–) – виды с органами вегетативного возобновления на поверхности почвы или в подстилке [Дробушевская и др., 2013].

По фондовым материалам в заповеднике «Кузнецкий Алатау» отмечен 21 вид, входящий в Красную книгу Кемеровской области [2012], из них 4 вида включены в Красную книгу России (отмечены *), с оценкой уязвимости, где 1 – E (исчезающие – Endangered); 2 – V (уязвимые); 3 – R (редкие); 4 – In (неопределенные по статусу) (табл.).

Список охраняемых видов заповедника «Кузнецкий Алатау», занесенных в Красные книги России и Кемеровской области

№	Вид		Категория редкости	Пожароустойчивость
1	2	3	4	5
1	*Борец Паско	<i>Aconitum paskoi</i> Worosch.	3	+
2	Башмачок капельный	<i>Cypripedium guttatum</i> Sw.	3	+

Окончание табл.

1	2	3	4	5
3	*Пальчатокоренник балтийский	<i>Dactylorhiza baltica</i> (Klinge) Orlova	2	+
4	Пальчатокоренник мясо-красный	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó	3	+
5	Пальчатокоренник кровавый	<i>Dactylorhiza cruenta</i> (O.F. Mull.) Soó	3	+
6	Пальчатокоренник Фукса	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó	3	+
7	*Кандык сибирский	<i>Erythronium sibiricum</i> (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl.	2	+
8	*Липарис Лозеля	<i>Liparis loeselii</i> (L.) L. C. M. Rich.	3	–
9	Баранец обыкновенный	<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.	3	–
10	Чина Фролова	<i>Lathyrus frolovii</i> Rupr.	3	+
11	Мякотница однолистная	<i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw.	3	–
12	Пион уклоняющийся	<i>Paeonia anomala</i> L.	3	+
13	Патриния сибирская	<i>Patrinia sibirica</i> (L.) Juss.	3	+
14	Многоножка обыкновенная	<i>Polypodium vulgare</i> L.	3	0, –
15	Многорядник копьевидный	<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	3	+
16	Пиретрум красивенький	<i>Pyrethrum pulchellum</i> Turch. ex Ledeb.	3	+, 0
17	Грушанка средняя	<i>Pyrola media</i> Swartz	3	+
18	Большеголовник-сафлоровидный	<i>Fornicium carthamoides</i> (Willd.) R. Kam.	3	+
19	Сосюра Фролова	<i>Saussurea frolovii</i> Ledeb.	3	+
20	Вероника густоцветковая	<i>Veronica densiflora</i> Ledeb.	3	+
21	Родиола розовая	<i>Rhodiola rosea</i> L.	3	+

Примечание: «+» – пожароустойчивые; «0» – временно подавляемые пожаром; «–» – неустойчивые к пожару; * – виды, занесенные в Красную книгу России.

Установлено, что большая часть охраняемых видов сосудистых растений, занесенных в Красные книги РФ и Кемеровской области, является пожароустойчивыми – 76 %. Это корневищные и клубневые, стержнекорневые, луковичные поликарпики, почки возобновления которых расположены в минеральном горизонте почвы. Временно неустойчивых к воздействию пожаров насчитывается 10 %. Численность и обилие многоножки обыкновенной, пиретрума красивенького в силу своей приуроченности к скалам, валунам, каменистым россыпям может снижаться под влиянием огня. Доля видов, неустойчивых к пожарам, составляет 14 %. После пожаров численность таких видов, как липарис Лозеля, баранец обыкновенный, мякотница однолистная, резко сокращается, вероятно полное выпадение из состава сообществ.

В субальпийских лугах отмечено 10 краснокнижных видов, из них 9 устойчивых, 1 неустойчив к влиянию пожаров. Преобладают виды субальпийского разнотравья и крупнотравья, толсто- и коротко-корневищные поликарпики, толстоклубневидные, стержнекорневые и луковичные криптофиты: аконит Паско, кандык сибирский, пион уклоняющийся, многорядник копьевидный, большеголовник сафлоровидный, соссюрея Фролова, вероника густоцветковая, родиола розовая. Развитие мощных подземных органов диктуют суровые условия высокогорного климата, а способность к вегетативному размножению повышает их устойчивость к пожарам. Подгольцово-субальпийские редколесья оказались обеднены редкими и уязвимыми видами, отмечено 5 видов, 4 устойчивы к воздействию огня, 1 неустойчив.

В горно-таежном и таежно-черневом ВПК зафиксировано 12 и 9 видов соответственно. Большая часть из них распространена в обоих ВПК. Среди устойчивых к огневому воздействию отмечены: пальчатокоренник и балтийский, мясо-красный, кровавый, Фукса, чина Фролова, пион уклоняющийся. Несмотря на то что орхидные по своим морфолого-биологическим особенностям отнесены к группе пожароустойчивых видов, их возобновление естественным путем идет чрезвычайно медленно и в случае глубокого прогорания подстилки и нарушений верхних горизонтов почвы орхидеи будут элиминированы из состава сообществ. Раз-

вите этих растений имеет два периода – подземный и наземный, причем подземный длится гораздо дольше. Неустойчивых видов в горной тайге 3 (мякотница однолистная, липарис Лезеля, баранец обыкновенный), в черневой – 1 (мякотница однолистная). При пожарах высокой интенсивности они элиминируются на первых стадиях восстановительной сукцессии.

Таким образом, 76 % обнаруженных во всех ВПК краснокишечных видов относится к группе пожароустойчивых. Большая часть из них приурочена к влажным местообитаниям, сырым скалам и каменистым россыпям. Морфолого-биологические особенности и способность к вегетативному размножению позволяют благоприятно пережить видам воздействие огня. Однако в случае катастрофических нарушений и резкого изменения экологических условий неустойчивые, временно подавляемые, а также отдельные представители пожароустойчивых видов (например, орхидные) могут элиминироваться из состава сообществ, особенно на первых стадиях восстановительных сукцессий. Вероятность возникновения пожаров на территории заповедника оценивается как низкая или очень низкая, а послепожарная нарушенность сообществ варьирует от средней до экстремальной.

Работа выполнена при реализации проекта «Разработка стратегии по снижению пожарной опасности на территории особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Алтае-Саянском экорегионе».

Библиографический список

1. Безделева Т.А., Безделев А.Б. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2006. 296 с.
2. Дробушевская О.В., Фарбер С.К., Данилина Д.М., Назимова Д.И. Оценка воздействия пожаров на флору и растительность ООПТ // Стратегия по снижению пожарной опасности на ООПТ Алтае-Саянского экорегиона / А.С. Шишкин и др. (всего 20 соавторов); отв. ред. А.А. Онучин. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. С. 61–87.
3. Красная книга Кемеровской области: 2-е изд., перераб. и доп. Кемерово: Азия принт, 2012. Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. 208 с.

4. Красная книга России. Растения. URL: http://www.sevin.ru/redbook/index_pl.html
5. Смирнов А.В. Изменение компонентов лесной растительности юга Средней Сибири под воздействием антропогенных факторов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Красноярск, 1970. 48 с.
6. Типы лесов гор Южной Сибири / В.Н. Смагин, С.А. Ильинская, Д.И. Назимова, И.Ф. Новосельцева, Ю.С. Чередникова. Новосибирск: Наука, 1980. 336 с.
7. Чижов Б.Е. Биоморфологическая и экотопическая обусловленность пожароустойчивости лесных растений // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2000. № 1.

РАЗВИТИЕ ЧИСТЕЦА ОДНОЛЕТНЕГО (*STACHYS ANNUA* L.) В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

DEVELOPMENT OF *STACHYS ANNUA* L. IN ALTAI KRAI

*Е.К. Комаревцева*¹, *А.А. Гусева*²

ЦСБС СО РАН, Новосибирск

¹*elizavetakomarevceva@yandex.ru*; ²*guseva.sc@list.ru*

Онтогенез, однолетнее растение.

Stachys annua L. относится к стержнекорневым растениям. Онтогенез простой, сокращенный и включает два периода: прегенеративный и генеративный. Качественным признаком в прегенеративный период является форма листовой пластинки. В молодом генеративном состоянии появляются боковые побеги II порядка в пазухах стеблевых листьев первичного побега. В средневозрастном генеративном состоянии растение достигает максимальных размеров. По классификации Л.А. Жуковой, онтогенез вида относится к А-типу.

Ontogenesis, annual.

Stachys annua L. refers to taproot plant. The simple incomplete ontogeny of the species includes two periods: pregenerative and generative. Qualitative feature in pregenerative period is the shape of the leaf blade. The lateral second order shoots appear in the axils of stem leaves in the young generative stage. The mature generative plants reach it is maximum size. The ontogeny species belongs to A-type by the classification of L. A. Zhukova.

Stachys annua L. (Чистец однолетний) – однолетнее травянистое растение из семейства Lamiaceae (Яснотковые). Евразийский вид, распространенный в Европе, Средиземноморье, на Кавказе (все районы), в Малой Азии и Иране; в Северной Америке является заносным. Встречается во всех районах Западной и Средней Сибири. Чистец однолетний произрастает в степях, но чаще в нарушенных местообитаниях – на залежах, железнодорожных насыпях, сорничает на полях и огородах [Никифорова, 1997]. В надземной части *Stachys annua* содержатся моно-, ди- и тритерпеноиды, иридоиды, флавоноиды, стероиды. Эфирное масло имеет лимонный запах. В семенах накапливается до 37 % жирного масла, в его состав входят высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, линоленовая и др.) [Растительные ресурсы ..., 2011]. Лекарственные свойства вида обусловлены наличием в их составе иридоидов и флавоноидов [Аронова, Литвиненко, 1970]. Кроме того, есть указание, что вид хороший медонос и токсичен для скота [Гроссгейм, 1958].

Материал собран на залеже (Алтайский край, Чарышский р-н, с. Усть-Белая), на высоте 327 м над ур. м. Онтогенез описан по общепринятой методике [Работнов, 1950; Уранов, 1967]. Всего обработано более 100 особей вида. Онтогенез вида представлен на рис. В конце июля (время сбора материала) проростки вида не обнаружены.

Ювенильное растение (*j*) представлено побегом высотой 0,1–0,2 см, состоящим из двух метамеров – гипокотилия с семядолями и эпикотилия с первыми настоящими листьями. Третий метамер с зачаточной второй парой настоящих листьев только начинает отрастать. Гипокотиль бурого цвета, опушенный прямыми волосками, длиной до 1 см. Семядольные листья на коротких черешках имеют широкоэллиптическую форму и достигают 0,5 см в длину и 0,3 см в ширину. Первые листья обратнойцевидной формы длиной 0,6 см и шириной 0,3 см на опушенных черешках длиной 0,6 см, имеют волнистый (неровный) край листа. Край и нижняя поверхность листа слабо опушены короткими волосками. На нижней поверхности листа появляются железки в виде небольших блестящих точек. Корень длиной 1,5–2 см слабо ветвится.

Имматурное растение (*im*) высотой 0,2–2,4 см имеет побег, состоящий из 3–4 метамеров, включая первый метамер с семядолями. Растение вытягивается за счет роста 3-го метамера (0,5–1,4 см). Семядоли к этому времени чаще желтеют, но не опадают. Листовая пластинка вытягивается и приобретает эллиптическую форму с закругленной верхушкой, край листа становится городчатым. Характер опушения не меняется. Размеры листа заметно увеличиваются: длина листовой пластинки до 1,4 см, ширина до 0,8 см, длина черешков до 1,1 см. Корень удлиняется до 3–5 см и активно ветвится до III порядка.

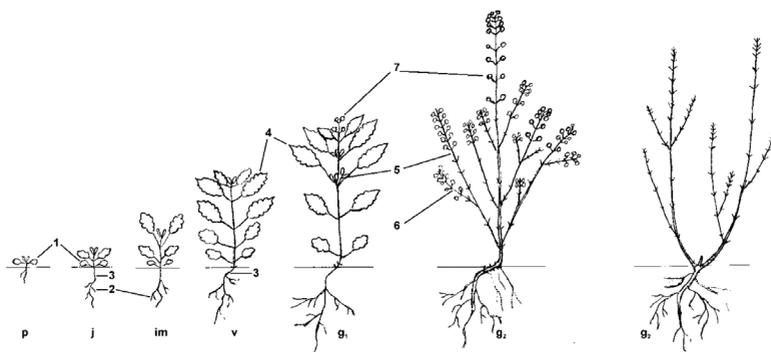


Рис. Онтогенез чистеца однолетнего *Stachys annua* L.

p–g₂ – онтогенетические состояния; 1 – семядольные листья; 2 – главный корень; 3 – гипокотиль; 4 – взрослый лист; 5 – боковой побег II порядка; 6 – боковой побег III порядка; 7 – цветки.

Виргинильное растение (*v*) высотой 2–4,7 см – однопобеговая особь, побег которой состоит из 5–6 метамеров. Семядоли отмирают и опадают. Начиная с 4-го метамера верхушка листовой пластинки заостряется и становится заостренно-эллиптической формы с городчатым краем. Форма стеблевых листьев в дальнейшем не меняется. Лист увеличивается в размерах: длина листовой пластинки – до 1,9 см, ее ширина – до 1 см, а длина черешка – до 1,8 см. Длина корня достигает 6–10,3 см. Часто гипокотиль колленчато изгибается. Это онтогенетическое состояние непродолжительное, с появлением бутонов в верхушечной почке растение переходит в следующее онтогенетическое состояние.

Молодое генеративное растение (g_1) – однопобеговая особь высотой 5–24 см, состоящая из 7–10 метамеров. Отличительной особенностью этого онтогенетического состояния является не только цветение, но и появление боковых побегов. Пазушные побеги II порядка располагаются в пазухе каждого листа с I по 3–6 метамер. Всего на растении насчитывается 2–6 боковых побегов длиной 0,1–0,3 см, состоящих из 1 метамера с парой листьев. Цветки появляются на главном побеге начиная с 6–8 метамера. В каждой мутовке насчитывается по 2–6 цветков. Дальнейший рост боковых побегов сопровождается закладкой цветков и переходом особи в следующее состояние.

Средневозрастное генеративное состояние (g_2) характеризуется наибольшими значениями всех морфологических параметров. В надземной части растение представлено побегом высотой 14,5–54 см, разветвленным до III порядка и заканчивающимся длинным колосовидным соцветием. Главный побег состоит из 9–18 метамеров, из которых от 2 до 12 верхних метамеров несут по 4–6 цветков, образуя колосовидное соцветие. В соцветии снизу вверх наблюдается уменьшение длины генеративных метамеров: нижние 2–5 метамера расставленные, верхние – сближенные. На растении насчитывается от 4 до 8 побегов ветвления II порядка длиной 0,5–44 см, состоящих из 2–12 метамеров, по своему строению повторяющих главный побег: нижние 1–2 метамера без цветков или несут 1–9 боковых побегов III порядка, верхние метамеры с 2–4 цветками сначала раздвинутые, потом сближенные. Побеги III порядка состоят из 2–6 метамеров с 2–4 цветками на каждом. Реже надземная часть растения представлена 2–3 побегами II порядка, что происходит при отмирании главного побега. В этом случае на 1-м или 2-м метамере трогаются в рост пазушные почки, что приводит к развитию побегов II порядка, по мощности не отличающихся от главного побега.

В подземной части наблюдается утолщение гипокотыля до 0,3–0,4 см и удлинение боковых корней II порядка до 10–12 см, длина главного корня изменяется незначительно. Гипокотиль покрывается коричневой корой. В результате коленчатого изгиба в нем происходит полегание основания главного побега на длину 3–4 нижних метамера (0,5–2,1 см). Полегшая часть побега обраста-

ет длинными придаточными корнями. Если прегенеративные группы достаточно однородны по степени развития составляющих их особей, то группа средневозрастных генеративных растений представлена особями различной мощности. Это выражается в степени развития побегов II и III порядков на особи, что возможно связано с разными сроками прорастания растений в течение вегетационного периода. Цветение продолжается до конца вегетационного периода, в конце которого растение отмирает. Постгенеративный период отсутствует, что характерно для однолетников.

Таким образом, *Stachys annua* L. относится к однолетним видам. Онтогенез простой, сокращенный и включает два периода: прегенеративный (p, j, im, v) и генеративный (g_1, g_2). Качественным признаком в прегенеративный период является изменение формы листовой пластинки: округлый лист у j особей, эллиптический у im и заостренно-эллиптический у v особей. На переход в молодое генеративное состояние, кроме появления цветков на верхушке главного побега, указывает также появление боковых побегов II порядка в пазухах стеблевых листьев. В средневозрастном генеративном состоянии растение достигает максимальных размеров в вегетативной и генеративной сферах. Высота растения более 50 см, длина побегов II порядка свыше 40 см. На главном побеге формируются до 12 цветочных мутовок, на боковых побегах – до 8. Как правило, чистец однолетний – одноосное растение, надземная часть которого представлена одним побегом, разветвленным до III порядка. В редких случаях главный побег отсутствует и надземная часть представлена 1–2 побегами II порядка. Подземная часть представлена главным корнем, разветвленным в средней части, и придаточными корнями, покрывающими гипокотиль и 1–3 нижних метамеров надземного побега. По классификации Л.А. Жуковой [1995], онтогенез вида относится к А-типу.

Библиографический список

1. Аронова Б.Н., Литвиненко В.И. К вопросу о химическом составе чистеца буквицецветного (буквицы олиственной) *Stachys betonicaeflora* Rupr. (*Betonica foliosa* Rupr.) // Физиологически активные соединения из растений Киргизии. Фрунзе, 1970. С. 80–88.
2. Гроссгейм А.А. Растительные богатства Кавказа. М.: МОИП, 1958. 631 с.

3. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. 224 с.
4. Никифорова О. Д. *Stachys* L. – Чистец // Флора Сибири: *Pyrolaceae – Lamiaceae (Labiatae)*. Новосибирск: Наука, 1997. Т. 11. С. 198–199.
5. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3.: Геоботаника, 1950. Вып. 6. С. 7–204.
6. Растительные ресурсы России: дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Сем. *Caprifoliaceae – Lobeliaceae* / отв. ред. А.Л. Буданцев. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. Т. 4. С. 266.
7. Уранов А.А. Онтогенез и возрастной состав популяций (вместо предисловия) // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М.: Наука, 1967. С. 3–8.

РЕДКИЕ ВИДЫ ЛЮТИКОВЫХ В ЛЕСНОЙ ФЛОРЕ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ

RARE SPECIES OF RANUNCULACEAE IN FOREST FLORA KUZNETSKY ALATAU

А.Н. Некратова

*Национальный исследовательский
Томский государственный университет
aqulegia@gmail.com*

Редкие виды, Лютиковые, лесная флора, Кузнецкий Алатау.

Статья посвящена редким представителям семейства Лютиковые в лесной флоре Кузнецкого Алатау. Приведены следующие характеристики для этих видов: распространение по геоботаническим округам, поясная приуроченность, эколого-географический анализ, хорологический анализ, ценогическая приуроченность. Отмечены реликты и эндемики. По географическому распространению среди редких видов Лютиковых лесной флоры Кузнецкого Алатау насчитываются два азиатских вида, два евразийских, два южносибирских, один кузнецкоалатаусско-алтайский. По эколого-географической приуроченности: три собственно монтаных, два придаточно-монтаных, один горно-степной, один придаточный.

Rare species, Ranunculaceae, forest flora, Kuznetsky Alatau.

This article is devoted to the rare members of the *Ranunculaceae* family in the forest flora of Kuznetsky Alatau. We present the following characteristics for these species: the spread over geobotanical districts, belt confinement, ecological and geographical analysis, chorological analysis. Relics and endemics are noted by geographical distribution among the rare species of forest flora *Ranunculaceae* Kuznetsky Alatau accrued two Asian species, the two Eurasian two South Siberian one kuznetskoalataussko-Altai. As ecological and geographical confinement of three actual Montana, two paranasal Montana, a mountain-steppe, one pridatochny.

Влесной флоре Кузнецкого Алатау насчитывается семь видов семейства Лютиковых, являющихся редкими: 3 вида рода *Ranunculus*, 2 вида рода *Aconitum*, 1 вид рода *Actaea*, 1 вид рода *Thalictrum* [Некратова, 2005]. Редкие виды – это виды, насчитывающие от 2 до 6 местонахождений в одном географическом пункте. Очень редкие виды насчитывают 1, либо 2–3 местонахождения в одном географическом пункте. Для каждого вида показано распространение на Кузнецком Алатау по геоботаническим округам: I – Барзасский таежный, II – Кузнецко-Алатаусский высокогорный, III – Северо-Кузнецко-Алатаусский темнохвойно-светлохвойный, IV – Восточно-Кузнецко-Алатаусский среднегорный темнохвойно-светлохвойный, V – Балыксинский горный черновой, VI – Батеневский низкогорный лесостепной. Приведена поясная приуроченность: 1 – высокогорный пояс, 2 – таежный, 3 – черновой, 4 – подтаежный, 5 – лесостепной. В работе приняты эколого-географические группы, выделенные Л.И. Малышевым [Малышев, 1965] и позднее поддержанные другими ботаниками [Красноборов, 1976; Ревушкин, 1988; Седельников, 1988]. В данном исследовании принят за основу подход Н.А. Некратовой, основанный не просто на встречаемости видов в определенном поясном-зональном пространстве, а с учетом их количественного участия в растительности [Некратова, Серых, 1991]. Приняты следующие эколого-географические группы и подгруппы.

1. Высокогорная группа включает виды, произрастающие преимущественно в условиях высокогорий.

1.1. Арктовысокогорная подгруппа носит сборный характер, так как содержит виды, произрастающие в высокогорном поясе, арктических и субарктических районах, и ряд видов, спускающихся в лесной пояс.

1.2. Монтанно-высокогорная подгруппа содержит виды, произрастающие в основном в условиях высокогорий, но спускающиеся в лесной пояс.

2. Монтанная группа объединяет виды, обитающие в горах, главным образом, ниже высокогорного пояса.

2.1. Высокогорно-монтанная подгруппа охватывает виды, растущие в горах, но заходящие в высокогорья.

2.2. Собственно монтанная подгруппа состоит из видов, распространенных преимущественно в лесном поясе.

2.3. Горно-степная подгруппа содержит виды, обитающие в основном в горных степях и заходящие в лесной пояс и в высокогорья.

2.4. Придаточно-монтанная подгруппа включает равнинно-горные виды, имеющие эколого-ценотический оптимум в горных местообитаниях.

3. Придаточная группа объединяет виды, одинаково распространенные как на равнинах, так и в горах.

Основой для проведения хронологического анализа послужило отнесение каждого вида по характеру ареала к определенной географической группе.

В наших исследованиях приняты географические группы, выделенные А.С. Ревушкиным [1988]. В работе А.С. Ревушкин руководствовался признаками ареала вида и предложил иерархическую схему классификации географических элементов флоры. Приняты следующие географические группы и подгруппы.

1. Космополиты – виды, имеющие широкое распространение по земному шару, встречающиеся на многих континентах и проникающие в Южное полушарие.

2. Голарктическая группа содержит виды, распространенные в Европе, Азии и Северной Америке.

3. Евразийская группа охватывает виды, обитающие как в Европе, так и в Азии. Включает несколько подгрупп.

3.1. Собственно евразийская подгруппа включает виды с широким евразийским ареалом.

3.2. Евросибирская подгруппа объединяет виды, у которых основная часть ареала находится в Сибири, но они заходят и в европейскую часть, главным образом на север.

4. Североамерикано-азиатская группа включает виды, встречающиеся на территории Азии и Северной Америки.

5. Азиатская группа представлена видами, не выходящими в основном за пределы Азии.

5.1. Собственно азиатская подгруппа охватывает виды с широким азиатским ареалом.

5.2. Североазиатская подгруппа включает виды, ареалы которых в основном охватывают территорию Сибири.

5.3. Сибирско-восточноазиатская подгруппа представлена видами, распространенными главным образом в Восточной Азии, и меньшая часть их ареалов охватывает районы Сибири.

5.4. Среднеазиатско-сибирская подгруппа включает виды, широко распространенные в Сибири и заходящие в районы Средней Азии и Казахстана.

5.5. Монголо-сибирская подгруппа представлена видами, распространенными в Сибири и заходящими в Монголию.

5.6. Монголо-южносибирская подгруппа включает виды Южной Сибири, небольшая часть ареалов которых находится в Монголии.

5.7. Южносибирско-центральноазиатская подгруппа охватывает виды, ареал которых располагается главным образом в горах Центральной и Средней Азии. Горы Южной Сибири составляют лишь небольшой фрагмент довольно обширных ареалов этих видов.

5.8. Среднеазиатско-южносибирская подгруппа содержит виды с более ограниченным ареалом, охватывающим горы Южной Сибири и заходящие в районы Средней Азии.

5.9. Южносибирская подгруппа включает растения, не выходящие за пределы Алтае-Саянской горной области и Забайкалья.

Приводим список этих видов с указанием выше перечисленных характеристик.

Aconitum baicalense Turcz. ex Rapaics 1907 in Nov. Kozl. 6: 148; Фризен, 1993, Фл. Сиб. 6: 132. – Борец байкальский. II, IV;

1, 4. Лиственнично-березовые леса. Редкий. Азиатский (монголо-сибирский). Собственно монтанный.

Aconitum barbatum Pers. 1807, Syn. Pl. 2: 83; Фризен, 1993, Фл. Сиб. 6: 132. – Б. бородатый. IV, VI; 1, 4–6. Лиственничные травяные леса, лесные опушки. Редкий (ручей Разведочный).

Азиатский (сибирско-центральноазиатский). Горно-степной.

Actaea spicata L. 1753, Sp. Pl.: 504; Фризен, 1993, Фл. Сиб. 6: 116. – Воронец колосовидный. III, IV; 4. В нижней части лесного пояса в смешанных лесах. Редкий. Реликт хвойно-широколиственных лесов. Евразийский (евросибирский). Придаточный.

Ranunculus auricomus L. 1753, Sp. Pl.: 551; Тимохина, 1993, Фл. Сиб. 6: 175. – Лютик золотистый. IV; 4. Влажные луга, опушки лесов, осветленные леса. Редкий.

Евразийский (евросибирский). Придаточно-монтанный.

Ranunculus cassubicus L. subsp. *kemerovensis* Kvist. 1987 in Ann. Bot. Fenn. 24: 79; Тимохина, 1993, Фл. Сиб. 6: 177. – Л. кеме-ровский. II; 2, 3. Пихтовые и смешанные леса, в горах на границе леса. Редкий (г. Каным). Кузнецкоалатаусско-алтайский эндемик. Собственно монтанный.

Ranunculus submarginatus Ovcz. 1937 во Фл. СССР 7: 745; Тимохина, 1993, Фл. Сиб. 6: 196. – Л. слабоокаймленный. I, IV; 2, 5. Смешанные леса, луга. Редкий (верхнее течение р. Кии). Южносибирский эндемик. Придаточно-монтанный.

Thalictrum minus L. subsp. *pavlovii* (Reverd.) Friesen comb. nova; Фризен, 1993, Фл. Сиб. 6: 204. – Василистник Павлова. IV; 4. Сосновые и смешанные леса, сырые луга. Очень редкий (ручей Смородиновый, окрестности с. Ефремкино). Южносибирский (приенисейский) эндемик. Южносибирский (приенисейский) эндемик. Собственно монтанный.

Таким образом, по географическому распространению среди редких видов Лютиковых лесной флоры Кузнецкого Алатау насчитываются два азиатских вида (*Aconitum baicalense*, *Aconitum barbatum*), два евразийских (*Actaea spicata*, *Ranunculus auricomus*), два южносибирских (*Ranunculus submarginatus*, *Thalictrum minus* subsp. *pavlovii*), один кузнецкоалатаусско-алтайский (*Ranunculus cassubicus* subsp. *kemerovensis*). По эколого-географическому приуроченности: три собственно монтанных (*Aconitum baicalense*,

Ranunculus cassubicus subsp. *kemerovensis*, *Thalictrum minus* subsp. *pavlovii*), два придаточно-монтанных (*Ranunculus auricomus*, *Ranunculus submarginatus*), один горно-степной (*Aconitum barbatum*), один придаточный (*Actaea spicata*).

Библиографический список

1. Красноборов И.М. Высокогорная флора Западного Саяна. Новосибирск: Наука, 1976. 380 с.
2. Некратова А.Н. Лесная флора Кузнецкого Алатау: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2005. 20 с.
3. Некратова Н.А., Серых Г.И. Видовой состав ценокомплексов бадана толстолистного, рапонтика сафлоровидного, родиолы розовой в Алтае-Саянской горной области // Деп. в ВИНТИ РАН. М., 1991. № 1414-В-91.
4. Ревушкин А.С. Высокогорная флора Алтая. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. 320 с.
5. Седельников В.П. Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. Новосибирск: Наука, 1988. 222 с.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РЕДКИХ И НУЖДАЮЩИХСЯ В ОСОБОЙ ОХРАНЕ ВИДАХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «КОНДИНСКИЕ ОЗЕРА» им. Л.Ф. СТАШКЕВИЧА

NEW DATA ABOUT RARE AND REQUIRE SPECIAL PROTECTION SPECIES OF PLANTS IN THE NATURAL PARK «KONDINSKIE LAKES» NAMED AFTER L.F. STASHKEVICH

Т.Л. Беспалова, Н.Н. Коротких
БУ ХМАО – Югры «Природный парк “Кондинские озера”»
им. Л.Ф. Сташкевича, г. Советский
kondozero@mail.ru

Природный парк, инвентаризация флоры, редкие виды растений, места произрастания.

Статья посвящена анализу динамики видового разнообразия редких и нуждающихся в особой охране видов высших сосудистых растений (в т.ч. включенных в Красные книги разных уров-

ней) природного парка «Кондинские озера» им. Л.Ф. Сташкевича. Приведены сведения об изменении списка видов, включенных в Красную книгу Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) – Югры. Дан систематический анализ нуждающихся в особой охране видов растений. Рассмотрена биотопическая приуроченность редких видов растений к естественным и антропогенно трансформированным местам произрастания.

Natural park, inventory of flora, rare plant species, growing location.

This article is devoted to analysis of dynamics of species diversity rare and require special protection species of higher vascular plants (including those which are included in the Red books of different levels) of the nature park «kondinskie lakes» named after L.F. Stashkevich. Provides information about changes in the list of species included in the Red book of the Khanty-Mansiysk Autonomous district-Yugra. Systematical analyzes of plant species which require special protection is given in the article. Examined habitat preference of rare plant species to the natural and the anthropogenically transformed habitats.

Инвентаризация и изучение состояния популяций редких и нуждающихся в особой охране видов растений является одним из приоритетных направлений флористических исследований, проводимых на особо охраняемых природных территориях. Для природных парков, статус которых допускает рекреационное и хозяйственное использование природных ресурсов, эти исследования приобретают особую актуальность.

Природный парк «Кондинские озера» им. Л.Ф. Сташкевича (далее – Парк) площадью 43,9 тыс. га расположен в Советском районе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в пределах Сосьвинского округа сосновых зеленомошных, лишайниковых и елово-кедровых зеленомошных лесов подзоны средней тайги лесной зоны [Воронов, Михайлова, 1971]. Растительный покров представлен комплексом лесной (39,19 %), болотной (51,98 %), кустарниковой и луговой (0,12 %) растительности. Общий список флоры высших сосудистых растений составляет 359 видов.

На территории Парка ведутся работы по обустройству и эксплуатации Тальникового месторождения нефти, лицензионный участок которого частично совпадает с ООПТ. Площадь, занятая

объектами инфраструктуры Тальникового месторождения, составляет на данный момент 1516,44 га (т.е. 3,45 % территории).

Территория Парка активно используется населением Советского района для пикникового, пляжно-купального отдыха, сбора дикоросов и любительской рыбной ловли. По результатам изучения рекреационной нагрузки выявлено 70 рекреационно трансформированных участков общей площадью 135 га (0,31 %).

По данным инвентаризации флористического разнообразия, проведенной при подготовке материалов к изданию Красной книги ХМАО – Югры за период с момента образования Парка (1995) до 2011 г., список редких и нуждающихся в особой охране видов высших сосудистых растений насчитывал 43 вида (250 мест произрастания (далее – МП)). Из них 8 видов внесены в сводку «Редкие и исчезающие растения Сибири» [1980], 15 видов – в Красную книгу Тюменской области [2004], 24 вида – в Красную книгу ХМАО [2003].

В полевые сезоны 2012–2015 гг. исследования по инвентаризации флоры были продолжены, в результате чего выявлены новые для территории виды, составлен уточненный список редких видов. Также были учтены изменения состава краснокнижных видов, предусмотренные в новой редакции Красной книги ХМАО-Югры [2013]. В настоящий момент список редких и нуждающихся в особой охране видов высших сосудистых растений насчитывает 45 видов (259 МП), т.е. 12,5 % от общего числа видов, произрастающих на территории Парка.

Не произошло изменений в составе видов сосудистых растений Парка, внесенных в сводку «Редкие и исчезающие растения Сибири» как весьма редкие и сокращающие численность популяций (8 видов) и Красную книгу Тюменской области (14 видов).

Изменился список видов, включенных в Красную книгу ХМАО-Югры (21 вид). Так, были исключены из приложения Тромсдорфия крапчатая (*Trommsdorffia maculata* (L.) Bernh.), Горечавка легочная (*Gentiana pneumonanthe* L.), Фегоптерис связывающий (*Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt), Кубышка малая (*Nuphar pumila* (Timm) DC.), Пальчатокоренник гибридный (*Dactylorhiza hebridensis* (Wilmott) Aver.) и очеретник белый (*Rhynchospora alba* (L.) Vahl). Напротив, Гудайера пол-

зучая (*Goodyera repens* (L.) R. Br.) и Коротконожка перистая (*Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv.) включены в приложение новой редакции Красной книги. Повылсился статус у пяти видов, что связано с получением новых сведений о выявленных МП на территории округа, а также обусловлено организацией охраны местообитаний краснокнижных видов. 12 видов растений сохранили свой статус. Вследствие более высокой изученности территории Парка выявлены новые краснокнижные виды: Астрагал болотный (*Astragalus uliginosus* L.) (3 категория) и Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.).

В список нуждающихся в охране видов растений включены 20 не подлежащих официальной охране, но редких для территории Парка видов, выявленных в 1–10 МП.

Выявленные редкие виды относятся к 25 семействам. Наибольшее количество редких и нуждающихся в охране видов отмечено для семейства *Orchidaceae* (7 видов – 16 % от общего числа редких видов), семейства *Nymphaeaceae* и *Cyperaceae* насчитывают по 4 вида (9 %), в семействах *Fabaceae* и *Ranunculaceae* – по 3 вида (7 %), в семействах *Rosaceae*, *Scrophulariaceae*, *Lentibulariaceae* и *Alismataceae* – по 2 вида (4 %). В остальных 16 семействах зарегистрировано по 1 виду (2 %).

Анализ распространения редких видов по территории Парка показывает их приуроченность к определенным типам местообитаний, что отражает экологические особенности видов (табл.).

Биотопическая приуроченность редких видов растений

Характеристика мест произрастания	Виды
1	2
Верховые кустарничково-осоково-сфагновые, переходные кустарничково-осоково-болотнотравно-сфагновые болота с топиями выклинивания	<i>Hammarbya paludosa</i> (L.), <i>Baeothryon alpinum</i> (L.) Egor, <i>Baeothryon cespitosum</i> (L.) A. Dietr., <i>Juncus stygius</i> L., <i>Carex omskiana</i> Meinsh., <i>Rhynchospora alba</i> , <i>Pedicularis palustris</i> L., <i>Drosera anglica</i> Huds., <i>Dactylorhiza hebridensis</i> , <i>Utricularia minor</i> L., <i>Utricularia ochroleuca</i> R. Hartm.

1	2
Сосновые кустарничково-лишайниковые леса, восстанавливающиеся вырубки	<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill., <i>Veronica spicata</i> L., <i>Dianthus versicolor</i> Fisch. ex Link, <i>Dactylorhiza hebridensis</i>
Сосново-березовые с лиственницей, молодые березово-сосновые кустарничково-разнотравно-зеленомошные леса	виды семейства <i>Orchidaceae</i> , <i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh., <i>Pteridium pinetorum</i> C.N. Tager et R.R. Mill., <i>Pulsatilla patens</i> , <i>Daphne mezereum</i> L., <i>Sanguisorba officinalis</i> L., единично отмечаются: <i>Brachypodium pinnatum</i> , <i>Actaea erythrocarpa</i> Fisch., <i>Lonicera pallasii</i> Ledeb.
Пойменные кедрово-елово-сосновые с березой кустарничково-разнотравно-зеленомошные леса	<i>Corallorrhiza trifida</i> Chatel., <i>Listera cordata</i> (L.) R. Br., <i>Goodyera repens</i> , <i>Pleurospermum uralense</i> Hoffm., <i>Juniperus communis</i> L.
Пойменные березовые с ивой осоково-злаково-зеленомошные леса, разнотравно-осоково-злаковые луга	<i>Ranunculus lingua</i> L., <i>Padus avium</i> Mill., <i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.
Озера Арантур, Понтур, Круглое, Лопуховое и в реках Б. и М. Ах	<i>Nymphaea candida</i> J. Presl и <i>Nymphaea tetragona</i> Georgi, <i>Nuphar pumila</i> , редко встречаются <i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith, <i>Sagittaria sagittifolia</i> L., <i>Sagittaria natans</i> Pall.

Большую роль в появлении на территории Парка новых редких видов растений играет расширение площади антропогенно трансформированных участков вследствие развития инфраструктуры нефтепромысла и рекреации, поскольку влечет за собой, с одной стороны, уничтожение или трансформацию мест произрастания, а с другой – формирование новых экологических ниш, создающее отдельным видам растений благоприятные условия для расселения по территории.

По результатам изучения динамики природных комплексов под воздействием антропогенных факторов разного типа было

выявлено, что в зоне влияния автодорог (обочины, придорожные водосборные каналы, зарастающие лесные дороги) произрастают Пальчатокоренник гебридский (6 МП), Вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* (L.) Hull), Ежеголовник маленький (*Sparganium minimum* Wallr.) (по 2 МП), Зверобой продырявленный, Астрагал болотный, Пухонос дернистый (по 1 МП). В непосредственной близости к объектам нефтепромысла (по кромкам песчаных насыпей кустовых площадок, на зарастающей площадке размещения разведочной скважины) активно расселяются Пальчатокоренник гебридский (5 МП), а также Осока овальная (*Carex ovalis* Good.) (3 МП), Пухонос дернистый (2 МП), Пухонос альпийский (1 МП). На рекреационно нарушенных участках отмечены Астрагал датский и Короставник полевой (единственное место произрастания не только в Парке, но и в ХМАО – Югре).

Результаты работ по выявлению видового разнообразия и изучению динамики популяций нуждающихся в особой охране видов флоры являются одним из важнейших оснований для принятия научно обоснованных управленческих решений, направленных на сохранение редких видов растений и мест их произрастания.

Библиографический список

1. Воронов А.Г., Михайлова Г.А. Современная растительность // Атлас Тюменской области. М.; Тюмень: ГУГК, 1971. Вып. 1. С. 23 (2).
2. Красная книга Тюменской области: Животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. 496 с.
3. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа: животные, растения, грибы // Упр. по охране окруж. природ. среды ХМАО. Екатеринбург: Парус, 2003. 369 с.
4. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы // отв. ред. А.М. Васин, А.Л. Васина. Изд. 2-е. Екатеринбург: Изд-во Баско, 2013. 460 с.
5. Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. 223 с.

ИНТРОДУКЦИЯ РЕДКОГО ВИДА *MENISPERMUM DAHURICUM* В ДЕНДРАРИИ ИНСТИТУТА ЛЕСА ИМ. В.Н. СУКАЧЕВА СО РАН

INTRODACTION OF RARE SPECIES *MENISPERMUM DAHURICUM* IN ARBORETUM OF V.N. SUKACHEV INSTITUTE OF FOREST SB RAS

М.И. Седаева

*Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск
msedaeva@ksc.krasn.ru*

Menispermum dahuricum DC., уязвимый вид, интродукция, дендрарии, сезонное развитие, качество семян.

В статье приведены результаты наблюдений за сезонным развитием и исследования качества семян растений уязвимого в Красноярском крае вида *Menispermum dahuricum* DC. в дендрариях Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН.

Menispermum dahuricum DC., vulnerable species, introduction, arboretums, seasonal development, seeds quality.

The seasonal development observations results and seeds quality investigation results of vulnerable species in Krasnoyarsk region *Menispermum dahuricum* DC. in V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS arboretums are given in the article.

Одной из главных функций ботанических садов и дендрариев является сохранение в коллекциях живых растений, находящихся под угрозой исчезновения в пределах своего ареала [Коропачинский, Встовская, Томошевич, 2013].

В дендрологической коллекции Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН в настоящее время представлено около 220 видов и более мелких таксонов древесных растений, находящихся во взрослом состоянии [Лоскутов, Седаева, 2014]. Среди них имеется 11 видов растений, занесенных в Красные книги Красноярского края и СССР.

Одним из редких растений Красноярского края, представленных в коллекции, является *Menispermum dahuricum* DC. – Лу-

носемянник даурский. Этот вид отнесен к уязвимым, ареал которых сокращается (статус 2(V)) [Андреева, 2005].

Menispermum dahuricum DC. – это листопадная полукустарниковая двудомная лиана до 5 м в длину. Растет единично или небольшими группами в поймах рек по лесным опушкам и на каменистых склонах, у подножия скал, часто на прирусловых лугах и по распадкам в степных районах. Растение теневыносливое и быстрорастущее. Естественно произрастает в Китае и Корее, в Приморском крае, на юге Хабаровского края, в Амурской области, в Южном Забайкалье, на западном побережье Байкала и по Енисею к югу от Красноярска. В пределах сибирского ареала встречается редко, наблюдается сокращение его численности. Это реликтовое растение представляет ценность как лекарственное и декоративное [Коропачинский, Встовская, 2012].

В дендрологической коллекции Института леса имеется три образца *Menispermum dahuricum* DC. Первый образец выращен из семян, привезенных с Приморья в 1960-х гг. Сейчас эти растения произрастают на территории дендрария стационара Института «Погорельский бор» в 40 км к северу от Красноярска. Они достигают в длину 3 м. Побегов ежегодно отмирают до уровня почвы. Плодоношение единичное.

Второй образец выращен из 2-летних растений, привезенных из г. Бердска в мае 1977 г. Часть этих растений произрастает в интродукционном питомнике Института леса в Академгородке. Данные растения достигают более 5 м в длину. На зиму отмирает верхняя часть побегов, а нижняя, длиной 2–10 см, сохраняется под снегом. Плодоношение обильное.

Третий образец выращен из семян, собранных в Приморском крае в сентябре 1980 г. После 206-дневной стратификации во влажном песке при температуре 5° С семена были посеяны в грядку в мае 1981 г. Единичные всходы появились через год – в мае 1982 г. В октябре 1983 г. несколько растений пересажены в дендрарий [Лоскутов, 1991]. Здесь они достигают 4 м в длину. Нижняя часть побегов длиной 3–8 см сохраняет живые почки в зимний период. Все растения этого образца являются мужскими, поэтому плодоношение отсутствует.

В течение 3 лет (с 2006 по 2008) в дендрариях Института леса проводились фенологические наблюдения за растениями. Фенологические фазы второго и третьего образца практически совпадали, поскольку оба они произрастают в пределах красноярского Академгородка.

Наблюдения показали, что набухание почек у луносемянника во всех образцах начинается в конце апреля, в начале или в середине мая (табл.). Побеговые побеги имеют длительный рост: с начала, середины или с конца мая в течение 69–100 дней в Академгородке; и с начала, середины, конца мая или с середины июня в течение 51–70 дней в «Погорельском бору». Цветение начиналось с середины или конца июня и продолжалось 7–19 дней в Академгородке и 4–10 дней в «Погорельском бору». Созревание плодов начинается с конца августа и завершается к середине сентября.

Основные фенологические фазы *Menispermum dahuricum* в дендрариях Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

Место произрастания	Год наблюдения	Даты наступления и окончания основных фенологических фаз			
		Вегетация	Рост побегов	Цветение	Созревание семян
Академ-Городок	2006	17.05–28.09	25.05–2.08	22.06–29.06	15.09–28.09
	2007	14.04–10.09	2.05–10.08	17.06–6.07	19.09–27.09
	2008	10.05–23.09	19.05–15.08	22.06–30.06	13.09–21.09
«Погорельский бор»	2006	16.05–21.08	18.06–27.07	29.06–3.07	28.08–15.09
	2007	5.05–3.09	9.05–18.07	28.06–8.07	30.08–11.09
	2008	12.05–23.08	25.05–30.07	30.06–9.07	25.08–4.09

Следует отметить, что климатические условия «Погорельского бора» являются более суровыми – здесь холоднее и суше, чем в Академгородке (рис.). Вследствие этого вегетация и рост побегов начинались на 1–24 дня позже. Продолжительность вегетации была на 28–37 дней, а продолжительность роста побегов на 18–30 дней короче, чем в Академгородке.

Самым теплым и влажным был 2007 год. В этом году вегетация в Академгородке началась на 26–33 дня, а рост побегов на 17–23 дня раньше. В «Погорельском бору» вегетация наступила на 7–11 дней, а рост побегов на 16–40 дней раньше, чем в другие годы.

В 2005 году в Академгородке были собраны образцы семян *Menispermum dahuricum* и установлено, что длина семени составляет $7,85 \pm 0,099$ мм, ширина $6,40 \pm 0,084$ мм, а масса 1000 штук семян – $57,00 \pm 2,098$ г. Жизнеспособность семян, определенная по рентгеновским снимкам, была очень высокой и составляла 100 %.

Исследования показывают, что такой вид, как *Menispermum dahuricum*, можно успешно сохранять в искусственных посадках в окрестностях Красноярска и при необходимости возможна его реинтродукция.

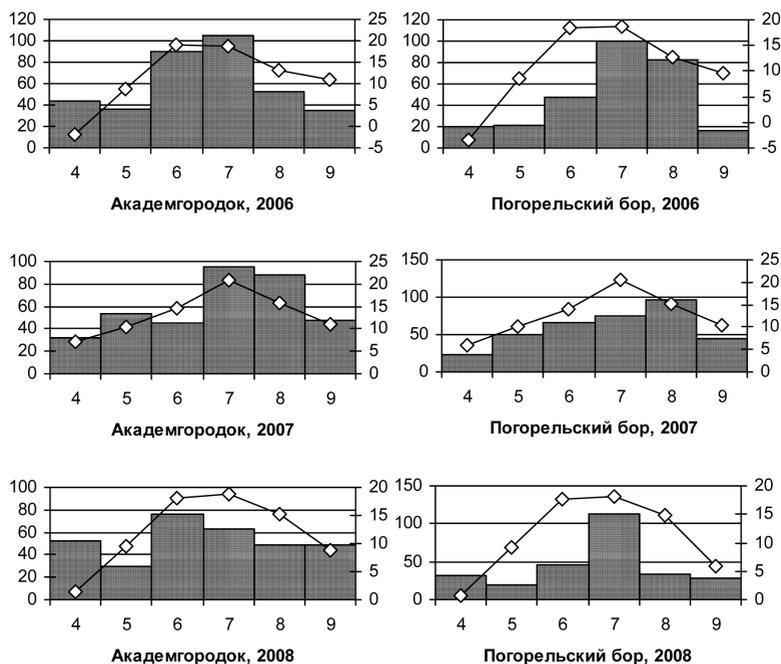


Рис. Погодные условия в красноярском Академгородке и на стационаре Института леса «Погорельский бор» в годы наблюдений

Примечания: 1) Академгородок – показания метеостанции «Красноярск опытное поле»; Погорельский бор – показания метеостанции «Сухобузимское»; 2) на левой оси показано среднеемесячное количество осадков в мм для гистограммы; на правой оси – среднеемесячная температура воздуха в градусах Цельсия; 3) на оси абсцисс цифрами отмечены месяцы с апреля (4) по сентябрь (9).

Библиографический список

1. Андреева Е.Б. Луносемянник даурский // Красная книга Красноярского края: растения и грибы. Красноярск: Полицом, 2005. С. 206.
2. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, ЦСБС. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2012. 707 с.
3. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н., Томошевич М.А. Современные проблемы интродукции древесных растений в Сибири / СО РАН, ЦСБС. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. 91 с.
4. Лоскутов Р.И. Интродукция древесных растений в южной части Средней Сибири. Красноярск: Изд-во ИЛИД СО АН СССР, 1991. 189 с.
5. Лоскутов Р.И., Седаева М.И. Краткая характеристика дендрологической коллекции Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН // Лесные биогеоценозы бореальной зоны: география, структура, функции, динамика: матер. Всерос. науч. конф. с международ. участием, посвящ. 70-летию создания Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН / ред. кол.: Ю.Н. Баранчиков и др.; Сиб. отд-ние Рос. акад. наук, Ин-т леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. С. 86–89.

ГЕОБОТАНИКА

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ В ИСКУССТВЕННЫХ ЦЕНОЗАХ СОСНЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ МОНГОЛИИ

HERBACEOUS PLANTS SPECIES DIVERSITY IN ARTIFICIAL PINE CENOSIS UNDER CONDITIONS OF NORTHERN MONGOLIA

А.И. Лобанов¹, С. Гэрэлбаатар², З. Цогт³

¹ Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск
anatoly-lobanob@ksc.krasn.ru

² Монгольский государственный университет,
Улаанбаатар
gerelbaatar@seas.num.edu.mn

³ Институт общей и экспериментальной биологии АНМ,
Улаанбаатар
ztsogt@yahoo.com

Видовой состав, живой напочвенный покров, ценозы сосны, Западный Хэнтэй, Северная Монголия.

Изучен видовой состав живого напочвенного покрова в ценозах сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) искусственного происхождения, созданных в условиях Западного Хэнтэя (Северная Монголия). Анализируются изменения в видовом разнообразии и проективном покрытии в зависимости от экологических групп и жизненных форм напочвенного покрова в ценозах сосны через 12 и 15 лет после их посадки в сравнении с открытым местом.

Species composition, alive ground cover, pine cenosis, West Khentey, Northern Mongolia.

Alive ground cover species composition in artificial scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) cenosis under conditions of West Khentey (Northern Mongolia) is investigated. It is analyzed changes in species diversity and projective cover depending on ecological groups and ground cover life form in pine cenosis in 12 and 15 years after planting in comparison with open place.

В настоящее время созданию культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на невозобновившихся сплошных вырубках подтаежных сосновых лесов Западно-Хэнтэйской лесорастительной провинции в лесном хозяйстве Монголии отводится ведущее место, т.к. восстановление этих коренных лесов способствует сохранению биологического разнообразия на уровне растительных сообществ и улучшению охраны природы [Лобанов и др., 2015].

Изучение структуры и динамики растительных сообществ вырубок до сих пор остается одной из ключевых задач лесной геоботаники. В искусственных ценозах сосны, созданных на вырубках в условиях Северной Монголии, видовое разнообразие до сих пор остается изученным крайне недостаточно [Тушигмаа, 2012].

Целью исследований являлось получение представлений о видовом разнообразии, обилии и проективном покрытии живого напочвенного покрова на старой вырубке после создания на ней культур сосны в условиях Западного Хэнтэя (Северная Монголия).

Объектами исследований являлись сосудистые виды растений и культуры сосны обыкновенной, созданные на старой вырубке, ранее пройденной низовыми пожарами.

Изменения растительного покрова изучались методом учетных площадок и геоботанических описаний [Сукачев, Зонн, 1961]. Обилие видов и проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова определялось по шкале Друде – Уранова, а эколого-ценотические группы (ЭЦГ) – по Т.Н. Буториной [1963].

Названия видов даны по определителям сосудистых растений и мхов Монголии [Грубов, 1982; Цэгмид, 2001].

В результате проведенных исследований в культурах сосны 12 и 15-летнего возраста (ПП-1 и ПП-2) и на открытом месте вырубки (ПП-3) установлено, что здесь встречается 5 жизненных форм, из которых 51 вид (88 %) относится к травянистым, 3 вида (5,2 %) – к кустарниковым, 2 вида (3,4 %) – к полукустарниковым и 1 вид (1,7 %) – к моховым (табл.).

**Видовой состав и обилие ярусов растительности
на пробных площадях**

Вид растений	Жиз- нен- ная форма	ЭЦГ	Под пологом сосны, созданной посадкой		Откры- тое место вырубки
			ПП-1	ПП-2	
1	2	3	4	5	6
Древесный ярус					
<i>Pinus sylvestris</i>	Д	Б	Б	Б	
Кустарниковый ярус					
<i>Spiraea media</i>	К	С		sp	
<i>Rosa davurica</i>	К	ЛС	sp	cop2	
<i>Rosa acicularis</i>	К	ЛС		sp	
Травяно-кустарничковый ярус					
<i>Youngia tenuifolia</i>	Т	С	sp		sp
<i>Achillea millefolium</i>	Т	ЛС		sol	
<i>Artemisia commutata</i>	Т	ЛС	sp	cop1	sp
<i>Artemisia gmelinii</i>	ПК	ЛС	cop1	sol	sol
<i>Artemisia integrifolia</i>	Т	ЛС	sol	sp	
<i>Aster alpinus</i>	Т	ГС	sp	sp	sp
<i>Aster altaicus</i>	Т	С		sol	
* <i>Chrysanthemum zawadskii</i>	Т	ЛС	sp	sol	sp
<i>Filifolium sibiricum</i>	Т	С	cop1	sp	sp
<i>Leontopodium leontopodioides</i>	Т	ГС	sp	sp	sol
* <i>Fornicium uniflorum</i>	Т	С	sp	sp	sol
<i>Orostachus malacophylla</i>	Т	ГС		sol	
<i>Carex pediformis</i>	Т	ГС	cop3	cop3	sp
<i>Scabiosa comosa</i>	Т	С	sol		cop1
<i>Bromopsis inermis</i>	Т	ЛС	sp		
<i>Bromopsis pumpelliana</i>	Т	Б	sp	sp	sol
<i>Cleistogenes kitagawae</i>	Т	ГС			sp
<i>Cleistogenes squarrosa</i>	Т	С	sol		
<i>Elymus sibiricus</i>	Т	ЛС	sp	sp	sol

* – правка отв. редактора.

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6
<i>Festuca valesiaca</i>	T	C	sol		sp
<i>Poa botryoides</i>	T	ГС	cop3	sp	sp
<i>Stipa baicalensis</i>	T	C			sol
<i>Trisetum sibiricum</i>	T	ЛС	sp	cop1	cop1
<i>Iris flavissima</i>	T	C	sol		sp
<i>Phlomis tuberosa</i>	T	C			sol
<i>Schizonepeta multifida</i>	T	ЛС	cop1	sol	cop1
<i>Thymus dahuricus</i>	ПК	C	sp		sol
<i>Astragalus mongolicus</i>	T	C		cop1	sol
<i>Lathyrus humilis</i>	T	ЛС		sp	
<i>Lespedeza dahurica</i>	T	C	cop3	cop3	sp
<i>Thermopsis lanceolata</i>	T	C	sol		
* <i>Pentaphyllus Lupinaster</i>	T	C	sp	sp	sol
<i>Vicia cracca</i>	T	ЛС	sp	cop1	sol
<i>Vicia unijuga</i>	T	C		sp	
<i>Allium bidentatum</i>	T	C			sol
<i>Hemerocallis minor</i>	T	ЛС	sp	sp	sol
<i>Polygonatum oboratum</i>	T	ЛС	cop1	cop1	sp
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	T	Б	sp	sp	
<i>Plantago major</i>	T	ЛС		sol	
* <i>Pulsatilla patens</i>	T	C	cop2	cop3	
<i>Aconitum barbatum</i>	T	ЛС	sp		
<i>Chamaerhodos erecta</i>	T	ПС		sol	
<i>Potentilla acaulis</i>	T	C	sp		sp
<i>Potentilla fragarioides</i>	T	ЛС	sp	sp	
<i>Potentilla tanacetifolia</i>	T	ЛС	sp	sp	sol
<i>Rubus saxatilis</i>	T	ЛС		sp	
<i>Sanguisorba officinalis</i>	T	ЛС		sp	sp
<i>Galium boreale</i>	T	ЛС		sol	
<i>Galium verum</i>	T	ЛС	sp	sp	sp
<i>Veronica incana</i>	T	ГС	sp	sp	sp
<i>Bupleurum scorzonerifolium</i>	T	C	cop1	cop1	
<i>Peucedanum vaginatum</i>	T	C	sp	sp	sol
<i>Partinia rupestris</i>	T	ГС	sp	sp	

* – правка отв. редактора.

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6
Мохово-лишайниковый ярус					
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	Т	Т		sol	
Видовая насыщенность			40	44	34
Проективное покрытие, %			43,4	30,2	52,5

Примечание: жизненные формы растений: Д – деревянистое; К – кустарниковое; ПК – полукустарниковое; Т – травянистое. ЭЦГ растений: Т – таежная; Б – бореальная или лесная; ЛС – лесостепная; С – степная; ГС – горно-степная; ПС – пустынно-степная.

В изученных сообществах было встречено 6 эколого-ценотических групп, из которых 3 вида (5,2 %) относятся к бореальной или лесной, 22 вида (37,9 %) – к степной, 23 вида (39,7 %) – к лесостепной, 8 видов (13,8 %) – к горно-степной, 1 вид (1,7 %) – к пустынно-степной и 1 вид (1,7 %) – к таежной.

Таким образом, сравнительный анализ полученных материалов показал, что через 12 и 15 лет после посадки культур сосны на старых вырубках сосновых лесов Северной Монголии успешно формируется высокопродуктивный сосняк разнотравно-осоковый искусственного происхождения, с закономерным уменьшением проективного покрытия почвы и увеличением доли лесостепных и степных видов сосудистых растений.

Библиографический список

1. Буторина Т.Н. Эколого-ценотический анализ кустарничково-травяного яруса лесных ассоциаций // Типы лесов Сибири. М.: Наука, 1963. С. 30–52.
2. Грубов В.И. Определитель сосудистых растений Монголии (с атласом). Л.: Наука, 1982. 443 с.
3. Лобанов А.И., Савин Е.Н., Краснощеков Ю.Н., Ярмишко В.Т., Ярмишко М.А., Дугаржав Ч., Доржсурэн Ч., Цэдэндаш Г., Цогт Ж., Цогтбаатар Ж., Дашзэвэг Ц., Гэрэлбаатар С. Приемы лесовосстановления хвойных пород после антропогенных воздействий в лесах Монголии // Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического развития: матер. Междуна. конф. Улан-Батор, 2015. Т. 2. С. 231–235.
4. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 144 с.

5. Тушигмаа Ж. Лесовосстановительные процессы на вырубках и гарях в сосновых лесах Монголии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2012. 21 с.
6. Цэгмид Ц. Определитель мхов Монголии. Улан-Батор: Соёмбо-принтинг, 2001. 473 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНОСТИ БИДЖИНСКОЙ СЛАБОХОЛМИСТОЙ СТЕПИ (ХАКАСИЯ)

CHARACTERISTIC FLORISTIC COMPOSITION OF THE VEGETATION OF PLANE BIDZINSKOJ STEPPE (KHAKASIYA)

О.П. Чеботарева¹, Т.М. Зоркина²

*1*КДЛ ГБУЗ РХ «Усть-Абаканской РБ», Абакан

*2*Гербарий им. Л.М. Черепнина,

Красноярский государственный педагогический университет

им. В.П. Астафьева

Olga.chebotareva.2014@mail.ru

Флористический состав, жизненная форма, эколого-фитоценотические группы, кормовые растения.

Изучен флористический состав растительности Биджинских степей с 2005 по 2008 г. Выявлены семейства, выделены 146 видов растений, их эколого-биологические особенности, соотношение жизненных форм, эколого-фитоценотических групп. Определены ценность и поедаемость кормовых растений.

Floristic composition, life form, ecological-team fitocenotičeskie, forage plants.

Floristic composition of the vegetation has been studied in Bidjinskiy steppes from 2005–2008. It is allocated 146 species of plants identified familles, their ecological and biological features, the ratio of life forms, environmental groups and phytocenosical groups. Value and palatability of forage plants is defined.

В настоящее время стоит важная проблема по сохранению растительности степей и их флористического разнообразия. Выявление флористического состава и изучение степной раститель-

ности проводилось в период с 2005 по 2008 г. Биджинская степь является частью Усть-Абаканского района, который имеет основным направлением деятельности животноводческое с развитым зерновым хозяйством. За последние 15–20 лет растительность этих степей интенсивно используется под нерегулируемый выпас скота, что приводит к пастбищной дигрессии и оскудению видового состава степных кормовых угодий, исчезновению редких видов. Такое состояние побуждает к изучению флоры и растительности степей с целью организации их системного использования.

Цель исследования – выявить флористический состав степной растительности в окрестностях села В-Биджа и его эколого-биологические особенности.

Изучаемая территория примыкает к отрогам Батеневского кряжа на расстоянии 1–2 км от с. В-Биджа, который располагается на территории Кузнецкого нагорья. Геологическую основу его слагают известняки и изверженные породы. Территория Усть-Абаканского района принадлежит к двум природным районам – Минусинской котловине (западной ее части) и горам Кузнецкого Алатау (восточные склоны), Батеневского кряжа и Абаканского хребта. На территории района хорошо выражены природные пояса: степной, лесостепной, подтаежный, таежный и высокогорный. Степная часть района подразделяется на равнинно-холмистую Уйбатскую степь и долинно-равнинную Абаканскую. Пространство между реками Ташеба и Абакан находится в понижении. Центральная часть степного района занята солеными озерами. Основные водные артерии Уйбатской степи – рр. Уйбат и Биджа [Куминова, 1976].

Степная зона, охватывающая территорию исследования, характеризуется континентальным климатом с большой амплитудой колебания средних месячных температур, небольшим годовым количеством осадков – 250–300 мм, наибольшим количеством тепла и света, значительной сухостью воздуха. Почвенный покров района характеризуется абсолютным преобладанием южных черноземов, преимущественно малогумусных и маломощных, но различающихся по степени щебнистости и характеру почвообразующих пород [Градобоев, 1954].

Методы геоботанического исследования – маршрутный и стационарный [Общесоюзная инструкция..., 1984]. В окружении с. В-Биджа на площади 9,8 тыс. га изучено 11 степных растительных сообществ, из которых преобладают разнотравно-злаково-тырсовый, разнотравно-овсяно-ковыльные с караганой, разнотравно-твердоосочково-овсяницевые, злаково-тимьяновые, разнотравно-злаково-перистоковыльный, термопсисо-ирисовый и др. В этих фитоценозах выявлено 146 видов растений, которые относятся к 32 семействам. Это говорит о довольно высоком разнообразии флористического состава. Семейство *Asteraceae* насчитывает 27 видов, что составляет 18,5 % от общего количества, *Poaceae* – 21 вид (14,4 %), *Fabaceae* – 12 видов (8,3 %), семейство *Rosaceae* – 9 видов (6,16 %). Семивидовые семейства – *Ranunculaceae* и *Liliaceae* (9,6 %), шестивидовые – *Brassicaceae*, *Boraginaceae* (8,2 %), пятивидовые – *Scrophulariaceae* и *Apiaceae* (6,8 %). Остальные 12 семейств одновидовые. Можно предположить, что перемещение семейства бобовых на третье место связано с довольно интенсивным выпасом скота. С другой стороны, некоторые отдаленные фитоценозы степи, наоборот, находятся на разных стадиях восстановления в связи с уменьшением нагрузки скота. В период начального восстановления имеется значительное количество старики, которая замедляет рост и развитие растений группы разнотравья, в том числе бобовых.

При проведении анализа по жизненным формам по И.Г. Серебрякову [1962] почти все растения относятся к травянистым поликарпикам и монокарпикам, которые составляют 89,64 %. Среди травянистых поликарпиков и монокарпиков преобладают стержнекорневые формы. Кустарники и кустарнички 6 видов – *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Btytt., *Potentilla acaulis* L. и др. полукустарники 1 вида – *Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm, полукустарнички 8 видов – *Potentilla bifurca* Willd. *Artemisia frigida* Willd. *Astragalus palibinii* Polozh. и др.

Среди экологических групп в степном травостое окрестностей с. В-Биджа преобладают ксерофиты 52,0 % (*Stipa capillata* L., *Artemisia frigida* Willd., *Festuca valesiaca* Gaudin.). Следует отметить, что довольно широко представлена группа мезоксерофи-

тов – 27,4 % (*Scabiosa ochroleuca* L., *Heteropappus altaicus* Willd.), ксеромезофитов 12,4 % (*Androsace septentrionalis* L.). На долю мезофитов приходится 8,2 % (*Erodium cicutarium* L. и др.). Полученные результаты подтверждают, что по природным условиям изучаемая зона относится к степной, так как превалирует высокий процент ксерофитов и мезоксерофитов. При изучении фитоценологических групп в исследуемых фитоценозах отмечается преобладание степных видов (57,7 %), степно-лесолуговых (37 %), лугово-степных (24,0 %) и луговых (18 %).

При оценке кормовой ценности растений в окрестностях с. В-Биджа наблюдается отлично и хорошо поедаемых – 38 видов (26 %), удовлетворительно поедаемых – 54 вида (36 %), ниже удовлетворительного и плохо поедаемых – 15 видов (10,2 %). Несмотря на большое количество видов хорошо и удовлетворительно поедаемых (*Festuca valesiaca*, *Helictotrichon desertorum* Less., *Stipa capillata* L., *Setaria viridis* L.), отмечается увеличение видов плохо поедаемых и непоедаемых (*Carduus thoermeri* Weinm., *Delphinium grandiflorum* L.), куда относятся сорные и ядовитые растения.

В результате исследования можно отметить, что флористический состав исследуемой территории достаточно богат и разнообразен. Из жизненных форм преобладают травянистые стержнекорневые поликарпики, в качественном – дерновинные и корневищные злаки. В экологическом аспекте доминируют ксерофиты, что подтверждается преобладанием степных видов. Степная растительность в окрестностях В-Биджа интенсивно используется, так как отмечается тенденция увеличения плохо поедаемых и непоедаемых, сорных и ядовитых видов растений. Довольно богатая видовая насыщенность, фенологические смены, определенные жизненные формы и экологические группы приводят к сложной структуре степной растительности – к многоярусному сложению травостоя с большим разнообразием.

Библиографический список

1. Градобоев Н.Д. Почвы Минусинской впадины // Т.Р. Южно-Енисейской комплексной экспедиции. М.: Изд. АН СССР. 1954. Вып. 3. 304 с.

2. Куминова А.В. Растительный покров Хакасии. Новосибирск: Наука, 1976. 418 с.
3. Ларин Г.И. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. Л.: Колос, 1975. 167 с.
4. Общесоюзная инструкция по проведению геоботанического исследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт / Е.И. Гайдамака, Н.Я. Деркаева, А.М. Черкесов и др.; Министерство с/х СССР. М.: Колос, 1984. 105 с.
5. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962. 377 с.

РАЗНООБРАЗИЕ ЗАЛЕЖНЫХ СООБЩЕСТВ С *ARTEMISIA SIEVERSIANA* WILLD. (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

VARIETY OF FALLOW COMMUNITIES *ARTEMISIA SIEVERSIANA* WILLD. (WEST TRANSBAIKALIA)

А.Б. Сахьяева, А.И. Бурдуковский
Бурятский государственный университет, Улан-Удэ
ayuna.sahyaeva@mail.ru

Сообщество, ценофлора, дендрограмма, классификация растительности, ассоциация, залежная сукцессия.

В статье представлены результаты исследований разнообразия сообществ с участием *Artemisia sieversiana* Willd. в растительности залежей в долине р. Худан Западного Забайкалья. При классификации принят флороценогенетический подход с использованием методики кластерного анализа ценофлор. В результате среди бурьянистых залежей была выделена полынная формация с 5 ассоциациями: 1- скабиозо-полынная; 2 - бодяково-полынная; 3 - гетерошпаpusово-полынная; 4 - липучково-полынная; 5 - полынно-гетерошпаpusово-пырейная. Флороценогенетический подход в классификации выражается в том, что выявленные синтаксоны (группы формаций и формации) соответствуют первичным стадиям залежной сукцессии. Полынь Сиверса является не только доминантным и индикаторным видом в залежных фитоценозах, но и перспективным видом в качестве лекарственного растения.

Communities, coenoflora, dendrogram, classification of vegetation, association, grassland succession.

The results of variety communities is represented in this article with contribution of *Artemisia sieversiana* Willd in vegetation of grassland in river Khudan valley of West Transbaikalia. During the classification the florogenetic approach with the results of cluster analysis was performed. In the result, among weed encroachment we obtained the artemisia formation with 5 association groups: 1. *Artemisia sieversiana* + *A. frigida*+*Scabiosa ochroleuca* 2. *Artemisia scoparia* + *A. sieversiana* + *A. frigida* + *Cirsium setosum* 3. *Artemisia sieversiana* + *Artemisia scoparia* + *Artemisia frigida* + *Heteropappus altaicus* 4. *Artemisia sieversiana* + *Artemisia scoparia* +*Lappula microcarpa* 5. *Elytrigia repens* – *Heteropappus altaicus* + *Artemisia scoparia*. Florogenetic approach to classification is expressed in the fact that revealed syntaxon (group formation and formation) correspond to the primary stages of grassland succession. *Artemisia sieversiana* is not only dominant and indicator species in grassland communities, but also the perspective species by way of crud drag.

На территории Бурятии широко распространена полынь Сиверса (*Artemisia sieversiana* Willd.), характеризующая как один из типичных представителей рода *Artemisia* L. Полынь Сиверса часто доминирует в залежной растительности на второй или третий год, когда создает сизовато-зеленый аспект травостоем. Далее, с уплотнением пахотного горизонта почвы, полынь Сиверса уступает место корневищным злакам. На старых залежах с господством рыхлодерновинных злаков она встречается реже.

Artemisia sieversiana Willd. имеет большое практическое значение, так как в составе травы растения содержатся эфирные масла, флавоноиды и кумарины, которые могут использоваться в медицине.

Цель работы – анализ фитоценотического разнообразия и классификация сообществ с участием и доминированием *Artemisia sieversiana* Willd.

Материалы и методы. В основу классификации залежной растительности с полынью Сиверса, в долине р. Худан положена флороценогенетическая концепция П.Н. Овчинникова [Овчинников, 1947], Б.Б. Намзалова [Намзалов, 1994]. При анализе залеж-

ной растительности было использовано 36 полных геоботанических описаний, в которых зарегистрировано 85 видов высших сосудистых растений. Описания были выполнены по стандартным геоботаническим методикам. Латинские названия видов приведены по «Флоре Сибири» [Флора..., 1987–1997].

Обработка данных производилась в программе Excel 07. На первичном этапе все выявленные фитоценозы полынных сообществ на основе близости их ценотической структуры были объединены в формацию – полынную. В дальнейшем все сообщества были оценены по сходству видового состава, и в результате полученные данные послужили материалом для построения матрицы сходства ценофлор сообществ. Последующая обработка результатов анализа сходства ценофлор проводилась в программе PAST [Hammer et al., 2001], был произведен иерархический кластерный анализ. При построении дендрограммы использовался коэффициент Серенсена – Чекановского [Дулепова, 2004]. Полученные в ходе анализа близкие группы ценофлор имеют важное классификационное значение, они соответствуют рангу ассоциации. В ходе выделения ассоциаций применялась табличная обработка описаний по диагностическим видам, включая доминанты. Ассоциация как важнейшая низшая единица классификации объединяет фитоценозы однотипные как в отношении экологической приуроченности, так и во флористическом составе (рис.).

Классификация залежных сообществ

Группа формаций – крупнобурьянистые залежи

Формация полынная

Ассоциации

I. Скабиозо-полынная (*Artemisia sieversiana* + *A. frigida* + *Scabiosa ochroleuca*)

II. Бодяково-полынная (*Artemisia scoparia* + *A. sieversiana* + *Cirsium setosum*).

Группа формаций – мелкобурьянистые залежи

Формация полынная

Ассоциации

III. Гетеропаппусово-полынные (*Artemisia sieversiana* + *Artemisia scoparia* + *Artemisia frigida* + *Heteropappus altaicus*)

IV. Липучково-полынные (*Artemisia sieversiana* + *Artemisia scoparia* + *Lappula microcarpa*).

V. Полынно-гетеропаппусово-пырейные (*Elytrigia repens* – *Heteropappus altaicus* + *Artemisia scoparia*, *A. sieversiana*).

При характеристике ассоциаций приведены особенности структуры синтаксонов, видовой насыщенности с выделением наряду с доминантами блоков дифференциальных видов.

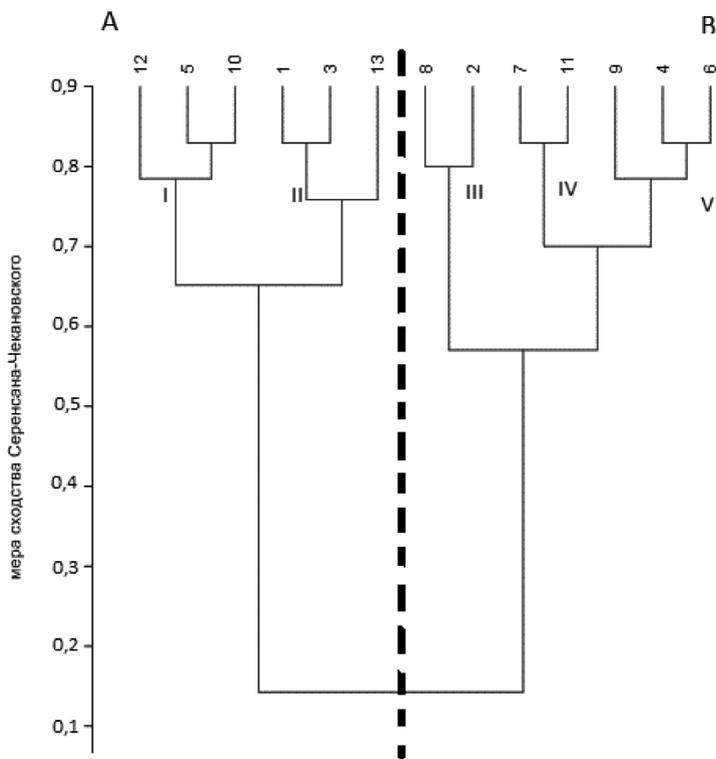


Рис. Дендрограмма ценофлор полынных сообществ:
I–V кластеры (ассоциации).

Примечание: блок А – крупнобурьянистая группа;
блок В – мелкобурьянистая группа

Обсуждение результатов. При анализе дендрограммы нами выделено два блока близких по видовому составу и структуре со-

обществ. Одна соответствует мелкобурьянистой стадии залежной сукцессии (В), в сообществах преобладают ксерофитные виды растений (*Setaria viridis*, *Artemisia scoparia*, *Convolvus arvensis*), во второй – крупнобурьянистой (А) – характерны мезоксерофиты (*Artemisia sieversiana*, *Cirsium setosum*). Также наблюдается переход от крупнобурьянистой стадии залежи к мелкобурьянистой и корневищной. Главным диагностическим критерием, свидетельствующим о данном переходе, является преобладание эдификатора корневищных залежей – *Elytrigia repens*. Данный вид встречается и на бурьянистой стадии, но часто угнетен сорными растениями, и в том числе полынью Сиверса.

Классификация сообществ залежной растительности с участием и доминированием *Artemisia sieversiana* Willd. в долине р. Худан, проведенная на основе флороценогенетического подхода и сравнительного анализа ценофлор с использованием кластерного анализа, позволила выделить две группы формаций – крупнобурьянистые и мелкобурьянистые залежи, а в составе каждой из них полынные формации. Из 5 выделенных ассоциаций три относятся к группе формаций мелкобурьянистых залежей.

Таким образом, полынь Сиверса, являясь одним из фоновых видов залежной растительности, наряду с другими адвентивными видами, активно включается в залежную сукцессию. Это сложный процесс восстановления естественной растительности и почвенного плодородия после определенного периода ее освоения под посевы культурных растений.

Библиографический список

1. Дулепова В.И., Лескова О.С., Майоров И.С. Системная экология. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2004. 252 с.
2. Намзалов Б.Б. Степи Южной Сибири. Новосибирск; Улан-Удэ, 1994. 307 с.
3. Овчинников П.Н. О принципах классификации растительности // Сообщ. Тадж. фил. АН СССР. 1947. Вып. 2. С. 18–23.
4. Флора Сибири / под ред. Л.И. Мальшева. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1987–1997. Т. 1–13.
5. Hammer O., Harpe D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological Statistics Soft ware Package for Education and Data Analysis // Palaeontol. Electron. 2001. № 4 (1). 9 p.

ТРАНСФОРМАЦИЯ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ)

TRANSFORMATION STEPPE VEGETATION DUE TO ANTHROPOGENIC (KHAKASSIA)

К.А. Зоркина¹, С.А. Зоркина²

¹Красноярский государственный аграрный университет

²Сибирский государственный технологический университет,

Красноярск

ks_zork@mail.ru

Степной фитоценоз, видовой состав, биологическая и экологическая характеристика, продуктивность, пастбищная дигрессия.

Растительность песчаной степи подвергается постоянной нагрузке скота, которая отражается на ее видовом составе, биоэкологической характеристике и продуктивности. Данные исследования помогут не только выявить, но и систематизировать растительные сообщества по степени пастбищной дигрессии, а в дальнейшем наметить мероприятия по их использованию и восстановлению.

Steppe phytocoenosis, species composition, biological and ecological characteristics, productivity, pasture digression.

The vegetation of the sandy steppes subjected to a constant load, of cattle, which is reflected in its species composition. These studies will not only identify, but also to systematize plant communities in the degree of pasture digression, and will be used further identify measures for their use and restoration.

Исследования степной растительности проводились А.В. Куминовой, Г.Г. Павловой, Горшковой и другими учеными. В последние 15–20 лет степную растительность изучали А.В. Положий, Т.М. Зоркина, В.М. Жукова и др. Они отмечали, что высокая пастбищная нагрузка привела к сильной деградации естественной степной растительности. Поэтому вопрос о современном состоянии и уровне биологического разнообразия степей является актуальным. Исследования растительности степных сообществ, расположенных на юго-западе Сорокоозерной равнинно-солончаково-песчанистой степи (высота над уровнем

моря 283,3–289), и их функционального состояния были начаты в 2012 и продолжены до 2014 г.

Цель исследования – изучить видовой состав, биолого-экологическую характеристику и состояние растительных сообществ сорокаозерной песчаной степи.

Территория расположена с западной стороны от озера Турланье и характеризуется холмистым микрорельефом, представлена луговыми, лугово-степными и степными фитоценозами (рис. 1). На исследуемой территории выделено 4 степных фитоценоза, наиболее типичных и занимающих значительную площадь. В каждом фитоценозе установлен стационарный участок площадью $10 \text{ м} \times 10 \text{ м} = 100 \text{ м}^2$. При названии фитоценозов доминирующие виды ставились на первое место. Согласно методике ВНИИК им. Вильямса [Цаценкин и др., 1974] проводили геоботаническое описание растительности (отмечали фазы развития растений (вегетация, бутонизация, цветение, плодоношение), ярусность (шт.), высота (см), проективное покрытие (%) и урожайность (ц/га).

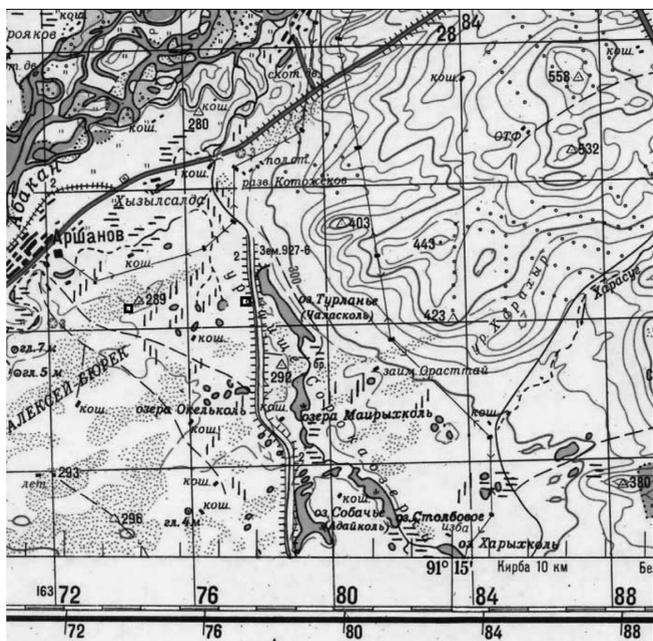


Рис. 1. Карта-схема исследуемого района. Масштаб 1:200 000

В результате исследований выяснено, что флора степных фитоценозов насчитывала 110 видов высших сосудистых растений, относящихся к 66 родам и 22 семействам. Доминирующими из них были *Asteraceae* (21 %), *Poaceae* (18 %), *Fabaceae* (13 %). Остальные семейства представлены небольшим количеством видов. Из них наиболее часто встречались: *Elytrigia repens*, *Stipa capillata*, *S. rubens*, *Koeleria cristata*, *Festuca valesiaca*, *Poa stepposa*, *Poa pratensis*, *Poa angustifolia*, *Artemisia frigida*, *Artemisia scoparia*.

На исследуемой территории был встречен *Stipa pennata* (ковыль перистый), который является для флоры России редким, уязвимым видом и *Oxytropis nuda* (остролодочник нагой), занесен в Красную книгу Республики Хакасия, имеет статус 3 (R) (редкий вид) и является эндемиком приенисейских степей.

Жизненная форма и продолжительность жизни являются важными показателями распределения растений в растительных сообществах. По жизненным формам преобладали многолетние растения (79 %), что совпадает с исследованиями А.В. Куминовой (1976), по данным которой во флоре хакасских степей преобладают травянистые многолетники (70 %), среди которых доминировали стержневые травы.

Разнообразие условий существования на изучаемой территории обусловлено рельефом, климатом, почвами, подстилающими материнскими породами, это вызывает различные приспособления растений к условиям среды. В экологическом спектре растения степных фитоценозов представлены тремя основными экологическими группами: ксерофитами, мезофитами и мезоксерофитами (рис. 2).

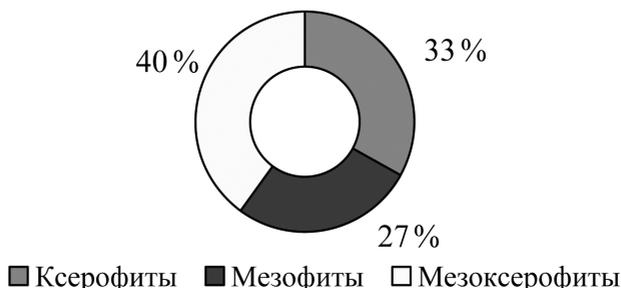


Рис. 2. Состав экологических групп фитоценозов

На всей исследуемой территории степи преобладала группа мезоксерофитов (40 %). В Ф.1 преобладали ксерофиты (33 %), а в остальных фитоценозах – мезоксерофиты. Таким образом, в экологическом спектре доминировали мезоксерофиты и ксерофиты.

Изучение степных фитоценозов показало, что под влиянием внешних факторов они имеют разную структуру и продуктивность (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика степных фитоценозов (июль)

Фитоценозы	Общее проективное покрытие, %	Количество ярусов	Высота доминирующих видов, см	Фаза онтогенеза растений
Ф.1	40–50	2	20± 3,3 – 30±2,8	Веgetация, цветение
Ф.2	50–60	3	35± 3,3 – 45±3,5	Цветение
Ф.3	60–70	3	35± 4,7 – 50±3,2	Цветение, плодоношение
Ф.4	80–85	4	55± 5,9 – 80±4,3	Цветение, плодоношение

По своей структуре изучаемые фитоценозы имели следующие особенности.

Ф. 1. В разнотравно-злаково-полынном (*Artemisia frigida-Poa attenuata, Festuca valesiaca-Alyssum lenense*) значительно уменьшилась доля злаков (до 9 % проективного покрытия). В травостое наблюдали доминирование полыней – *Artemisia frigida* (12 %), *Artemisia scoparia* (5 %), отмечали смену доминантов. Общее проективное покрытие составляло 40–45 %. В разнотравно-злаково-полынном фитоценозе (Ф.1) увеличение нагрузки скота (ПД=5) привело к изменению видового состава, количественного соотношения видов растений и их жизненных форм, а также к снижению роста и развития растений, в травостое значительно увеличилась доля сорных видов. Состояние травостоя было ниже среднего. Структура травостоя стала простой двухъярусной. Урожайность снизилась до 5,4 против 7,2 ц/га сухой массы в 2005–2009 гг. В экологическом плане значительно уменьшилась доля ксеромезофитов.

Ф. 2. Разнотравно-мятликово-пырейный (*Elytrigia repens*-*Poa angustifolia*, *Astragalus adsurgens*, *Potentilla tanacetifolia*-*Lepidium ruderae*-*Chamaerhodos erecta*), несмотря на усиленную нагрузку выпасом скота, имел неплохие показатели: проективное покрытие – 60–70 %, четырехъярусную структуру, что, вероятно, связано с благоприятным экологическим расположением. Данное сообщество приурочено к лугово-каштановым солончаковым супесчаным почвам, имеющим лучшее увлажнение ($У=51$, $ПД=5$), что способствует быстрому отрастанию растений после скусывания. Однако присутствие в травостое таких видов, как *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Berteroa incana* (L.) D.C., *Convolvulus fischerianus* V. Petrov., *Lepidium ruderae* L, а в злаковой основе присутствие *Poa angustifolia* L. свидетельствовало об усиленном выпасе скота. Урожайность сухой массы 6,1 ц/га.

Ф. 3. Разнотравно-полынно-злаково-овсянницевоый (*Festuca valesiaca*+*Agropyron cristatum*-*Koeleria cristata*, *Artemisia frigida*-*heteroherbae*) был расположен ближе к озеру на каштановых солончаковых супесчаных почвах, проективное покрытие – 60–70 %, структура травостоя – трехъярусная. Ковыль волосатик составлял в сообществе 1–2 %, на некоторых участках он был представлен единично. Наблюдали снижение состояния жизненности растений. В хорошем состоянии находилась *Festuca valesiaca*, устойчивая к выпасу. С увеличением нагрузки скота ($ПД=4,5$) постепенно начинают исчезать рыхлодерновинные злаки, а на замену появляются сорные виды – *Berteroa incana* (4–5 %), *Artemisia scoparia* (2–3 %) и др.

Ф. 4. Караганово-овсянницево-ковыльный (*Stipa capillata*, *Stipa pennata*-*Festuca valesiaca*-*Caragana pygmaea*) находился от озера Турланье в 3 км, на черноземах южных маломощных, малогумусных супесчаных с четырехъярусной структурой. На первый ярус высотой 60–70 см приходились доминанты – *Stipa capillata*, *Stipa pennata* и субдоминант *Caragana pygmaea*. Общее проективное покрытие составляло 80 %. В экологическом аспекте преобладали ксерофиты, ксеромезофиты, занимающие 18,2 %, поэтому увлажнение типичное степное. Состояние травостоя хорошее, слабо подверженное выпасу скота ($ПД=4,1$), урожайность составляет 11,5 ц/га сухой массы. Однако местами встречаются

массивы с выпадением *Stipa pennata*, что говорит о дальнейшем усилении нагрузки скотом.

Исследование жизненного состояния растений показало его ухудшение и засорение рудеральными видами Ф. 1 и Ф. 2. Жизненное состояние растений в Ф. 3 и Ф. 4 было достаточно хорошее, растения в июле перешли в фазу плодоношения, а часть продолжала цвести. Отмечали изменение структуры фитоценозов от двухъярусной в Ф. 1 до четырехъярусной в Ф. 4, в такой же последовательности происходило увеличение общего проективного покрытия от 40 до 80 %.

Зеленая масса была представлена четырьмя ботаническими группами растений (злаки, бобовые, полыни и разнотравье). В Ф.1 преобладала группа полыней (34 %), в Ф.2 и Ф.3 злаки и разнотравье, в Ф.4 – злаки и бобовые (39 и 35 % соответственно). Наибольшее накопление зеленой массы было выявлено в Ф.3 и Ф.4 (табл.2).

Таблица 2

Динамика продуктивности сухой массы (ц/га) степных фитоценозов

Фитоценозы	Средняя продуктивность по месяцам				Средняя продуктивность 2012–2014 гг.
	май	июнь	июль	август	
Ф.1	3,5	4,2	7,4	6,3	5,4
Ф.2	3,8	5,5	8,8	6,5	6,1
Ф.3	4,6	9,6	12,9	8,5	8,9
Ф.4	6,1	12,3	16,5	11,1	11,5

Оценивая динамику урожайности, пик ее нарастания отмечали в июле. Под влиянием выпаса скота на участке Ф.1 происходят выбивание растительного покрова, оголение почвы и выдувание верхних почвенных слоев ветром. Характерной особенностью растительного покрова являются ее изреженность и низкорослость.

Под влиянием антропогенной нагрузки, а также природных факторов (засоление, малоразвитость почв) происходят ухудшение жизненного состояния растений, засорение травостоя, особенно фитоценозов 1 и 2, снижается урожайность, изменяется ка-

чество корма. В целом это приводит к ухудшению состояния растительного покрова. Этот фактор начинает прогрессировать, поэтому необходимо провести строгий учет состояния растительных сообществ и наметить мероприятия по его улучшению.

Библиографический список

1. Зоркина Т.М., Жукова В.М., Кутькина Н.В. Структура и состояние растительных степных сообществ Хакасии в зависимости от почвенных условий // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2011. Вып. 5–6. С. 41–45.
2. Карта СССР, РСФСР, Красноярский край, Хакасская АО Красноярского края. Масштаб 1:200 000, 2 км в 1 см.
3. Определитель растений юга Красноярского края / под ред. И.М. Красноборова и Л.И. Кашиной. Новосибирск: Наука, 1979. 669 с.
4. Растительный покров Хакасии / под ред. А.В. Куминовой. Новосибирск: Изд.-во Сибирского отделения АН СССР, 1976. 422 с.
5. Цаценкин И.А. и др. Методические указания по экологической оценке кормовых угодий лесостепной и степной зон Сибири по растительному покрову. М.: ВНИИК им. В.Р. Вильямса, 1974. 245 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ЛЕСНОЙ ГЕОБОТАНИКИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ

CHALLENGES FOREST GEOBOTANY AT THE FAR EAST OF RUSSIA

Б.С. Петропавловский¹, Т.А. Москалюк²
Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток
¹petrop5@mail.ru; ²tat.moskaluk@mail.ru

Геоботаника, экология растительных сообществ и растений, карты лесной растительности, структурно-функциональная организация лесных биогеоценозов.

В статье рассматриваются наиболее актуальные задачи лесной геоботаники на Дальнем Востоке: изучение экологии растительных сообществ и растений; составление карт лесной растительности по регионам; изучение структурно-функциональной организации лесных биогеоценозов.

Ecology of plant communities and plants, maps of forest vegetation, structural and functional organization of forest biocenosis.

This article discusses the most pressing tasks of the forest in geobotany of the Far East of Russia: a study of the ecology in plant communities and plant species; mapping of forest vegetation by region; study of structural and functional organization of forest biocenosis.

На Дальнем Востоке России наиболее актуальными задачами геоботаники являются следующие.

1. Изучение экологии растительных сообществ и растений.

Высокое разнообразие лесной растительности Дальнего Востока, определяемое экспозиционной контрастностью рельефа и большой меридиональной протяженностью территории региона, отражено в многочисленных публикациях дальневосточных исследователей. Но до сих пор отсутствуют базы данных по основным типам леса в разных районах Дальнего Востока. Необходимо создать единую систему экологических профилей, представляющую фитохорологическое разнообразие региона, и, используя единый подход к подбору фитоценозов и единые методы исследований, приступить к мониторингу состояния растительного покрова.

При выборе характеристик рекомендуется следовать принципу высокой информативности при возможно минимальных трудозатратах [Уткин, 1982]. Принимая во внимание собственный опыт и опыт других геоботаников, в их число необходимо включить: традиционные и всегда определяемые на пробных площадях показатели (полный видовой список и список редких сосудистых растений), основные таксационные показатели древостоев, сомкнутость и среднюю высоту кустарников, проективное покрытие, обилие и размеры растений напочвенного покрова.

Интегральным показателем динамических процессов в сообществе фитоценозов служит ценотическая структура [Москалюк, 2006; Moskaliuk, 2013; и др.], и каждому типу леса соответствует свой состав парцелл и внутриярусных ценоэлементов, что целесообразно учитывать при изучении экологии сообществ. Перечисленные характеристики растительности отражают экотопические особенности и, в известной мере, экологическую устойчи-

вость растительности, что целесообразно использовать при обосновании очередности и характера принимаемых решений в области охраны, реконструкции растительности и для других задач прикладного характера.

Актуальными являются исследования в области развития методов составления корреляционных карт растительности (или карт эколого-фитоценологических комплексов), экологических паспортов растительных сообществ и лесообразующих пород.

2. Составление карт лесной растительности по регионам.

Первый положительный опыт создания корреляционной геоботанической карты или карты эколого-фитоценологических комплексов Азиатской России отражен в трудах сотрудников Института географии Сибири [Букс, 1976; Сочава, 1979]. Карты подобного плана очень информативны, они дают возможность прогнозировать структуру и продуктивность растительности при изменении ведущих факторов среды, отвечающих за теплообеспеченность территории (характеризуемой через радиационный баланс) и влагообеспеченность (через радиационный индекс сухости). На основе этого опыта составлена карта «Эколого-фитоценологические комплексы Дальнего Востока» [Петропавловский, 2011б].

Составление максимально крупномасштабных карт растительности с использованием новейших материалов по результатам дистанционных аэрокосмических съемок в сочетании с наземными исследованиями, позволит выявить степень антропогенной нарушенности лесов, направление возрастных и восстановительных смен, наиболее «горячие точки», требующие своевременных мер в области охраны, восстановления и реконструкции растительного покрова. Кстати, на этих картах отчетливо проявляются экотонные (пограничные) участки, где следует создавать биосферные станции.

Особое внимание необходимо уделять показу на картах редких и уникальных растительных сообществ соответствующего иерархического уровня. Для регионов с преобладанием лесной растительности целесообразно использовать огромный массив лесотаксационных описаний лесоустройства. Возможность использования этого массива данных для составления лесных карт

подтверждена через издание карты лесов Приморского края [Петропавловский, 2001].

3. Изучение структурно-функциональной организации лесных биогеоценозов.

Для изучения лесообразовательного процесса особое значение приобретают стационарные исследования, направленные на выявление наиболее существенных, интегральных характеристик структурно-функциональной организации растительности. Наиболее перспективный подход основан, по-видимому, с применением кибернетики, адекватной к таким сложным системам, как лесные биогеоценозы. В этом отношении приобретают особое значение стационарные многолетние исследования с необходимой приборной базой по всей программе биогеоценологического изучения растительного покрова с обязательным участием в работе математиков высокого профессионального уровня, специализирующихся в области геоботаники, лесоведения.

Работы в этом направлении в России наиболее успешно проводятся в Институте лесоведения РАН (Московская область, с. Успенское), Институте леса и древесины СО РАН (Красноярск), Институте биологии Коми НЦ УрО РАН (Сыктывкар). В Приморье продолжают исследования биогеоценологической направленности на Верхне-Уссурийском стационаре БПИ ДВО РАН. Есть все условия для проведения подобных исследований в лесных экосистемах Ботанического сада-института ДВО РАН [Петропавловский, Брижатая, 2009]. В близком методологическом ключе с акцентом на изучение послепожарных сукцессий Южного Сихотэ-Алиня проводились исследования Т.А. Комаровой [1992 и др.]. В Магаданской области и в Приморском крае Т.А. Москалюк [2002а,б; 2004, 2012 и др.] исследовалась ценотическая структура коренных и вторичных лесов.

Особое значение на современном этапе приобретают выявление показателей самоорганизации лесных экосистем, оценки биологической устойчивости в соответствии с различными уровнями антропогенной нагрузки и разработки методов алгоритмического районирования древесной растительности на основе количественных связей с ведущими факторами среды [Петропавловский, Суханов, Чавтур, 1992] и разработка методов математико-

картографического моделирования оптимальных мест произрастания лесообразующих пород [Петропавловский, 2004; 2011а].

Библиографический список

1. Букс И.И. Методика составления и краткий анализ корреляционной эколого-фитоценотической карты Азиатской России (М. 1:7 500 000) // Геоботаническое картографирование. 1976. Л., 1976. С. 44–51.
2. Комарова Т.А. Послепожарные сукцессии в лесах Южного Сихотэ-Алиня. Владивосток: ДВО РАН, 1992. 224 с.
3. Москалюк Т.А. Парцеллярная структура и возобновление в широколиственно-липовом с лиановой растительностью лещиновом разнотравном типе леса на юге Приморья // Биологические исследования на Горнотаежной станции: юб. сб. науч. тр. Владивосток: ДВО РАН, 2002а. Вып. 8. С. 203–237.
4. Москалюк Т.А. Парцеллярная структура сухих дубняков на юге Приморья // Биологические исследования на Горнотаежной станции: юб. сб. науч. тр. Владивосток: ДВО РАН, 2002б. Вып. 8. С. 162–202.
5. Москалюк Т.А. Ценотическая структура и мониторинг лесов Дальнего Востока // Растения в муссонном климате: Мат. IV Междунар. конф. Владивосток, 2006. С. 78–81.
6. Москалюк Т.А. Ценотическая структура каменноберезняков на Крайнем Северо-Востоке. Владивосток: Дальнаука, 2004. 179 с.
7. Москалюк Т.А. Ценотическая структура лиственничников зеленомошных на юге Магаданской области // Лесоведение. 2012. № 3. С. 19–32.
8. Петропавловский Б.С., Суханов В.В., Чавтур Н.А. Алгоритмическое районирование древесной растительности Сихотэ-Алинского заповедника // Биол. науки. 1992. № 10. С. 128–138.
9. Петропавловский Б.С. Карта лесов Приморья: преобладающие лесообразующие породы / Горнотаежная станция, Тихоокеан. ин-т географии; науч. консультант: Ю.И. Манько, картограф: И.В. Антонцева 1: 1000 000. ГУП ИПК «Дальпресс», 2001 г.
10. Петропавловский Б.С. Леса Приморского края: эколого-географический анализ. Владивосток: Дальнаука, 2004. 317 с.
11. Петропавловский Б.С. Математико-картографическое моделирование оптимальных мест произрастания лесообразующих пород (на примере Приморского края) // Сибирский экологический журнал. № 6. 2011а. С. 767–772.
12. Петропавловский Б.С., Брижатая А.А. Уникальный лесной массив Ботанического сада-института ДВО РАН как модельный объект изучения лесообразовательного процесса // Леса российского

Дальнего Востока: 150 лет изучения: материалы Всероссийской конференции, посвященной 100-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Колесникова Бориса Павловича. Владивосток: Дальнаука, 2009. С. 83–87.

13. Петропавловский Б.С. Эколого-фитоценологические комплексы Дальнего Востока России // Актуальные проблемы геоботаники: материалы Международной научной конференции, посвященной памяти ученого, основоположника казахской геоботанической школы академика НАН РК, д-ра биол. наук Б.А. Быкова в связи с 100-летием со дня рождения. Алматы, 2011б. С. 86–90.
14. Сочава В.Б. Растительный покров на тематических картах. Новосибирск: Наука, 1979. 189 с.
15. Уткин А.И. Методика исследований первичной продуктивности лесов // Биологическая продуктивность лесов Поволжья. М.: Наука, 1982. С. 59–71.
16. Moskaliuk T. Naturalization of *Hippophae rhamnoides* L. on the Russian Far East // Seabuckthorn – a fresh look at technology, health and environment: Proceedings «The 6-th meeting of the ISA». Potsdam (Germany), 2013. С. 103–106.

ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА И ФИТОМАССЫ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ПРОИЗВОДНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ЧЕРНЕВОГО ПОЯСА ЗАПАДНОГО САЯНА

SPECIES COMPOSITION AND BIOMASS OF ABOVE-GROUND PLANTS DYNAMICS UNDER CANOPY IN AFTER-GROWTH CENOSIS OF WEST SAYAN CHERN BELT

Н.Ф. Овчинникова

*Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск
nf@ksc.krasn.ru*

Западный Саян, постоянные пробные площади, напочвенный покров, видовой состав, фитомасса, черневой пояс, динамика.

Для понимания динамики и сохранения уникальных сообществ необходимы сведения о всех компонентах растительности. Рассмотрены видовой состав и фитомасса травяного и мохового яру-

сов под пологом производных древостоев из пихты, осины и березы, сформировавшихся после рубки *Pinus sibirica* Du Tour. и *Abies sibirica* Ledeb. в черневом поясе Западного Саяна. На постоянных пробных площадях выявлено влияние породного состава и возраста древостоя на характеристики напочвенного покрова. Отмечено 48 видов трав с папоротниками. Наибольшее число – в березовом фитоценозе (43), а наименьшее – в осиновом (33). Фитомасса наибольшая – в пихтовом фитоценозе (878 кг/га абс. сух. вещества), а наименьшая – в осиновом (486), что может указывать на особую фитоценогическую роль *Populus tremula* L.

West Sayan, permanent sample plots, above-ground vegetation, species composition, phytomass.

An understanding of dynamics and stability of unique cenoses demands data on all vegetation components. We have considered grass and moss species composition and phytomass under fir, aspen and birch canopy of after-growth cenoses, developed after *Pinus sibirica* Du Tour. and *Abies sibirica* Ledeb. stands clear cutting in chern belt of West Sayan. Species composition and stand age influence on above-ground vegetation was found on the permanent sample plots. There were found 48 grass and fern species, maximal number of species (43s) in the birch phytocenosis, minimal (33) in aspen one. Maximal phytomass found in fir cenosis (878 kg/ha abs. dry matter), minimal in aspen one (486 kg/ha abs. dry matter), which can be due to special *Populus tremula* L. feature in the cenosis.

Экосистемы черневых кедровников с древостоями преимущественно из *Pinus sibirica* Du Tour. и *Abies sibirica* Ledeb., формирующиеся в условиях барьерно-дождевых среднегорных ландшафтов Алтае-Саянского экорегиона, уникальны с точки зрения истории их происхождения и биоразнообразия [Назимова и др., 2006]. Из-за легкой доступности кедровые и кедрово-пихтовые леса черневого пояса Западного Саяна почти полностью вырублены и сменились производными насаждениями из пихты, осины и березы, имеющими в своем составе лишь незначительную долю кедра. Для понимания динамики и сохранения уникальных сообществ необходимы сведения о всех компонентах растительности.

Данные о растительности получены на трех постоянных пробных площадях (ППП) Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

[Овчинникова, 2005, 2014]. Надземную фитомассу у травянистых видов определяли на площадках 1 м² с повторностью 5 раз на ППП. Срезанные надземные части растений разбирали по видам, взвешивали и отбирали образцы каждого вида, которые также взвешивали до и после высушивания в сушильном шкафу. Абсолютно сухую фитомассу растений на единице площади определяли расчетным путем. Названия растений даны по И.М. Красноборову [1979], С.К. Черепанову [1995], последним монографическим обработкам.

Видовой состав и фитомасса травяного и мохового ярусов под пологом пихтового, березового и осинового производных древостоев на ППП через 26 лет после рубки кедровника вейниково-щитовникового [Ермоленко, Ермоленко, 1982] и еще через 9 лет представлены в таблице.

Динамика видовой состава и фитомассы напочвенного покрова в различных фитоценозах черного пояса Западного Саяна, кг/га абс. сух. вещества

Вид	Пихтовый		Березовый		Осиновый	
	26*	35	26	35	26	35
1	2	3	4	5	6	7
<i>Aconitum septentrionale</i> Koelle	0,20	11,52	2,00	32,03		1,14
<i>Angelica sylvestris</i> L.	0,40	1,49	16,30	21,41	0,02	0,93
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	43,40	15,24	42,10	26,92	45,40	37,21
<i>Calamagrostis langsdorffii</i> (Link) Trin.	2,40	0,42	9,50	24,93	0,80	0,25
<i>Calamagrostis obtusata</i> Trin.	185,00	182,58	191,60	124,61	145,70	145,36
<i>Carex macroura</i> Meinsh.	14,90	21,86	15,10	69,31	36,20	45,81
<i>Cerastium pauciflorum</i> Stev. ex Ser.			11,90	17,93	25,70	33,40
<i>Circaea alpina</i> L.				0,04		
<i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill.	0,10	6,66	0,20	2,73	5,10	
<i>Crepis sibirica</i> L.				5,37		
<i>Cruciata krylovii</i> (Iljin) Pobed.	6,80					

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7
<i>Dactylis glomerata</i> L.		5,48				3,46
<i>Dryopteris</i> sp.	67,70	131,76	17,30	36,32	73,00	118,61
<i>Equisetum arvense</i> L.			3,20		0,60	
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	0,10	1,27		1,31	3,30	1,46
<i>Euphorbia lutescens</i> C.A. Mey	11,90	5,24	10,10	10,39		
<i>Galium boreale</i> L.	0,10	4,85	19,90	11,54	1,60	1,81
<i>Geranium albiflorum</i> Ledeb.	0,10	0,67	1,10	1,37		0,43
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	1,30	11,16	2,70	9,82	7,80	18,78
<i>Lathyrus gmelinii</i> Fritsch.			10,60			0,59
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.				1,07		0,53
<i>Linnaea borealis</i> L.	44,90	29,06	3,40	3,04	14,60	2,62
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	5,80	2,66	6,10	9,57	1,10	2,50
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	31,00	12,61				8,91
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.			1,80	3,27		
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W. Schmidt	16,80	12,70	12,40	7,95	8,80	2,38
<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	1,00	1,82	2,00	0,13		0,10
<i>Melica nutans</i> L.	4,40	1,08	2,00	1,58	0,40	1,25
<i>Milium effusum</i> L.	3,00		13,90	17,73	6,10	2,93
<i>Myosotis</i> sp.				0,76		
<i>Oxalis acetosella</i> L.	0,50	2,09	2,40	6,79	0,70	4,30
<i>Paris quadrifolia</i> L.	0,10	0,74	1,60	0,001		
<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt	11,30	4,80	8,60	16,32	13,35	9,52
<i>Pleurospermum uralense</i> Hoffm.	3,10	1,03		0,04		
<i>Poa</i> sp.				0,03		
<i>Pteridium pinetorum</i> C.N. Rage et.R.R. Mill	1,10	3,50	11,50	0,34		
<i>Pulmonaria mollis</i> Wulf. ex Hornem.	0,20	4,51	19,40	57,46	10,40	9,09
<i>Senecio nemorensis</i> L.			7,40			
<i>Solidago virgaurea</i> L.	4,40	9,47	15,90	50,34	3,00	25,01
<i>Stellaria bungeana</i> Fenzl.	1,60	6,90	0,60	10,36		2,38
<i>Trientalis europaea</i> L.	2,60	1,48	2,40	2,62	2,10	0,70
<i>Urtica dioica</i> L.			3,20			
<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.			10,20			

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7
<i>Veronica chamaedrys</i> L.				0,22		
<i>Vicia cracca</i> L.		0,01				
<i>Viola uniflora</i> L.	0,50	0,55				0,83
Эфемероиды (<i>Anemone sp.</i> , <i>Corydalis sp.</i>)	0,50	17,55	0,90	11,88	2,78	25,02
Мхи зеленые	410,80	256,89	7,90	35,10	77,60	50,40
Фитомасса напочвенного покрова	878,00	769,65	487,20	632,63	486,15	557,71

Примечание: * – лет после рубки и возраст листовенных древостоев.

Всего определено 48 видов травянистых с папоротниками. Наибольшее число в березовом фитоценозе (43), затем в пихтовом (39) и осиновом (33). Фитомасса наибольшая отмечена в пихтовом фитоценозе (878 кг/га абс. сух. вещества), а наименьшая – в осиновом (486). Во всех фитоценозах большая доля надземной фитомассы *Calamagrostis obtusata* Trin. и *Dryopteris sp.*, как и в коренном сообществе. Фитоценозы отличались друг от друга и во времени по доле мхов, которые наиболее распространены под пологом пихты сибирской.

Полученные данные указывают на разную фитоценотическую роль лесообразователей, особенно березы и осины. Древостои из *Populus tremula* L. до промышленных лесозаготовок были не характерны для черневых лесов Западного Саяна. Для сохранения растительных сообществ, их биоразнообразия важно учитывать структуру древостоев и их динамику.

Библиографический список

1. Ермоленко П.М., Ермоленко Л.Г. Фитомасса производных лесных фитоценозов в черневом поясе Западного Саяна // Формирование и продуктивность лесных фитоценозов. Красноярск: ИЛД СО АН СССР, 1982. С. 60–71.
2. Назимова Д.И., Кузнецова Г.В., Степанов Н.В., Исмаилова Д.М., Бочарников М.В. Черневые кедровники Малого Кебежа: роль в сохранении уникального биологического разнообразия // Региональные проблемы заповедного дела: матер. Междун. научно-практич. конф. / отв. ред. В. А. Стахеев. Абакан: Изд-во ХГУ, 2006. С. 270–274.

3. Овчинникова Н.Ф. Возобновительные процессы в производных лесах черного пояса Западного Саяна: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2005. 17 с.
4. Овчинникова Н.Ф. Мониторинг структуры древостоев на постоянных пробных площадях: опыт и перспективы // Лесные биогеоценозы бореальной зоны: география, структура, функции, динамика. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. С. 448–451.
5. Определитель растений юга Красноярского края / под ред. И.М. Красноборова. Новосибирск: Наука, 1979. 669 с.
6. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СОРОКАОЗЕРНОЙ ПЕСЧАНОЙ СТЕПИ (ХАКАСИЯ)

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF MEADOW VEGETATION FORTY-LAKE SANDY SREPPE (KHAKASSIA)

Т.М. Зоркина

Гербарий им. Л.М. Черепнина

Красноярский государственный педагогический университет

им. В.П. Астафьева

tm_zorkina@mail.ru

Луговые фитоценозы, почва, экологические группы, экологические шкалы, продуктивность.

Изучена эколого-фитоценотическая структура луговых растительных сообществ приозерного понижения озера Турланье 2012–2014 гг. Рассмотрены семь луговых фитоценозов, типичных для данной зоны. Выявлены экологические показатели луговых сообществ, которые могут быть использованы при инвентаризации и картировании растительности сообществ. Даны оценка современного состояния растительных сообществ и некоторые рекомендации по сохранению биоразнообразия уникального растительного участка Сорочаозерной песчаной степи.

Meadow phytocoenoses, ecological groups, assessment on ecological scales, productiveness.

Studied eco-Phytotsenotich structure meadow plant communities lakeside lowering lakeTurlane 2012–2014. We consider seven meadow phytocenoses typical for this area. Ecological indicators of meadow communities, which can be used for inventory and mapping of plant communities are revealed. assessment of the current status of plant communities and some recommendations for conservation of unique plant site Sorokaozernoy sandy steppe are given.

В настоящее время первостепенное значение имеет задача биологического разнообразия луговых, степных экосистем. Это актуально и для Хакасии, поскольку они активно используются в качестве сенокосов и пастбищ. К тому же растительность луговых и лугово-болотных почв является местом размножения многих птиц, уменьшает испарение воды, поддерживает водный, воздушный и пищевой режимы окружающих территорий, а также она служит экологическим барьером от занесения песком озер. Для прогноза рационального использования луговой растительности необходимо выявить ее экологические параметры, структуру, а также ее потенциальные и реальные адаптационные возможности.

Цель исследования – изучить эколого-фитоценотическую структуру луговых растительных сообществ в приозерном понижении озера Турланье.

Исследования проводились с 2012 по 2014 г. в Сорокаозерной равнинно-солончаково-песчаной степи, которая относится к Койбальскому округу, расположенному в пределах Южно-Минусинской впадины. Исследования степной растительности с целью оценки современного ее состояния проводились с 2005 по 2009 г. (Т.М. Зоркина, В.М. Жукова, студенты, 2009). Климат территории резко континентальный с жарким летом (20,3°C) и холодной зимой (-16,9°C). За время исследования среднегодовое количество осадков колебалось от 198,8 до 331мм, средняя температура с мая по сентябрь от 16 до 25°C. Наиболее влажным и прохладным был 2013 г/, а наиболее засушливым и теплым 2012 г. Территория исследования находилась в юго-западной части приозерного понижения оз. Турланье, расположенного в урочище Сорокаозерки и характеризуется холмистым рельефом. Само уро-

чище включает многочисленные мелкие и крупные озера, около которых ясно оформлены солончаки, луговая и лугово-болотная растительность. При изучении луговых растительных сообществ использовали Общесоюзную инструкцию... [1984]. Морфологическое обследование почв проводили по общепринятой методике [Аринушкина, 1970]. Для изучения был заложен профиль (высота над уровнем моря 277–286,3) протяженностью около 1,5 км (рис.). На выявленных фитоценозах выбраны стационарные участки площадью 100 м² каждый. В пределах этих участков заложены делянки по 1 м² в трехкратной повторности, на которых проводили учеты и наблюдения, определяли урожайность. Состояние фитоценозов оценивали по шкалам (У – увлажнения, БЗ – богатство и засоление, ПД – пастбищная дигрессия) [Цаценкин и др., 1974]. В процессе работы выполнено и обработано 453 описания, три почвенных разреза и прикопки, химические анализы почв выполнены К.А. Зоркиной.

Растительность представлена луговыми, лугово-степными и степными фитоценозами, расположенными на почвах древней поймы реки Енисей. Колебание высот от 280 (зеркало воды) до 290 м над уровнем моря. Одним из характерных свойств лугов, определяющих их ценность, является видовое многообразие мезофильных травянистых растений, вегетирующих без летнего перерыва. Поэтому здесь обычно развивается большое разнообразие видов из разнотравья и злаков. Этому способствуют условия увлажнения и пищевой режим почв. Однако в нашем случае луговые супесчаные почвы бедны по плодородию и поэтому видовое разнообразие в них значительно меньше – 74 вида растений, относящихся к 28 семействам. Из них в луговых фитоценозах доминировали семейства: Poaceae – 15,2 %, Cyperaceae и Asteraceae по 9,8 %, Fabaceae – 8,6 %, Ranunculaceae и Rosaceae по 6,1 %. Менее малочисленны семейства: Lamiaceae, Scrophulariaceae, Caryophyllaceae по 4 %. Остальные семейства содержат по одному-два вида. По продолжительности жизни преобладают многолетние травянистые растения – 72 %, двулетние – 13 %, однолетние – 15 %. По типу укоренения эти растения распределяются следующим образом: стержнекорневые – 47,3 %, корневищные – 32,6 %, корнеотпрысковые – 9,1 %, кистекорневые – 5,4 %, луко-

вичные – 2 %. Встречаются редкие растения *Primula longiscapa* Ledeb., *Knorringia sibirica* L. и другие.

В пределах профиля луговые сообщества отличаются по видовому составу и эколого-фитоценотическим показателям (табл.).

Прибрежно-водная полоса местами прерывистая, занята зарослями *Phragmites australis*, где изредка встречаются *Thypha angustifolia*, *Butomus umbellatus*, *Eleocharis palustris* и другие. Ширина полос прерывистая и разная от 1,5 до 3 м.

Ф 1. Ситниково-болотничево-тростниковый расположен вблизи озера, а также встречается в пониженных маленьких озерах на лугово-болотной солончаковой почве с реакцией раствора сильнощелочной – 8,65, содержание гумуса – 2,13 %, сухой остаток – 0,38 %. Фитоценоз имеет трехъярусную структуру, общее проективное покрытие (ОПП) – 105–110 %. Кроме указанных доминирующих видов (тростник южный, болотница болотная, ситник Жерарда), которые занимают первый и второй ярусы, в третьем ярусе располагаются млечник морской, ползунок солончаковый в небольших количествах. Рассматривая экологические параметры, следует отметить, что соотношение экогрупп в данном сообществе подтверждает влажно-луговое увлажнение (ГМ37+ЭМ44+КСМ19). Реальная возможность существования в более лучших условиях сокращается из-за низкого содержания гумуса, гранулометрического состава и сильной щелочной реакции. Гипогалофиты здесь составляют 10 %, остальные 90 % приходятся на эутрофобиты, поэтому Ф1 пока устойчив, однако намечается тенденция изменения показателей в сторону ухудшения условий для роста и развития растений. Общая сухая фитомасса за последние годы исследования уменьшается от 32,3 ц до 27,3 ц/га.

Ф 2. Галофитноразнотравно-ситниково-осоковые фитоценозы располагаются вблизи озера и контагиозно в пониженных западинах с небольшой видовой насыщенностью (10 видов) и ОПП – 90–95 %, из которого на долю доминантов (*Carex enervis* С.А. Mey. *Juncus gerardii*) приходится 60 %. Остальные виды ячмень короткоостистый, болотница болотная, млечник морской, триостренник приморский, ползунок солончаковый имеют ПП – 2–5 %. Единично встречается тростник южный.

**Структура и экологическое состояние
луговых растительных сообществ приозерного понижения озера Турланье**

Название фитоценоза, доминанты	Ярусность, высота (см)	ОПП, %	Увлажнение (У)	Богатство и засоление (БЗ)	Пастбищная дигрессия (ПД)	Продуктивность сух. массы ц/га	
						2005–2009 гг.	2012–2014 гг.
Ф1. Ситниково-бологницево тростниковый (<i>Phragmites australis</i> – <i>Eleocharis palustris</i> + <i>Juncus gerardii</i>)	1–60–85	105–	60–85	11,6–19,8	2,7–5,7	32,3	27,3
	2–25–40	110	opt.72	opt.15,7	opt.4,2		
	3–10–15						
Ф2. Галофитноразнотравно-ситниково-осоковый (<i>Carex enervis</i> + <i>Juncus gerardii</i> – <i>Halerpestes salsuginosa</i> , <i>Triglochin maritimum</i>)	1–40–50	90–95	53,3–	12,0–22,0	2,8–6,7	24,5	22,1
	2–10–20		85,9 opt.69,6	opt.17,0	opt.4,75		
Ф3. Полевцево-бескильничевый (<i>Puccinellia distans</i> – <i>Agrostis stolonifera</i>)	1–50–60	60–70	43–76	11,3–19,6	2,0–6,0	18,5	16,7
	2–15–20		opt.60,0	opt.15,5	opt.4,0		
Ф4. Термописово-осоково-пырейный (<i>Elytrigia repens</i> – <i>Carex praecox</i> – <i>Thermopsis sibirica</i>)	1–50–60	80–85	51–81	11,0–17,0	2,2–6,0	21,1	18,0
	2–25–40		opt.66	opt.14,0	opt.4,1		
	3–10–15						
Ф5. Подорожничково-одуванчиково-мятликовый (<i>Poa pratensis</i> , <i>P. angustifolia</i> – <i>Taraxacum officinalis</i> + <i>Plantago media</i> , <i>P. salsa</i>)	1–60–70	70–80	43,4–	11,3–16,0	2,2–7,0	15,3	13,8
	2–30–50		71,2 opt.57,3	opt.13,6	opt.4,6		
	3–15–20						
Ф6. Разнотравно-полюнно-злаковый (<i>Poa angustifolia</i> , <i>Festuca valesiaca</i> – <i>Potentilla tanacetifolia</i> , <i>Lepidium ruderale</i> – <i>Artemisia frigida</i> , <i>A. nitrosa</i>)	1–40–50	50–60	35–68,7	10,6–16,5	2,2–6,6	10,7	8,9
	2–15–30		opt.51,7	opt.13,5	opt.4,4		
	3– до 10						
Ф7. Вейниково-колосняковый с караганой (<i>Leymus racemosus</i> + <i>Calamagrostis epigeios</i> – <i>Caragana pygmaea</i>)	1–60–80	50–60	35,5–	11,0–16,3	2,5–6,0	19,4	15,6
	2–30–50		63,4 opt.49,5	opt.13,7	opt.4,3		

Эти сообщества расположены также на лугово-болотных солончковых почвах с сильнощелочной реакцией – 9,01, засоления – 0,41–0,46, но большим содержанием гумуса – 3,29, влажно-луговым достаточным увлажнением (opt 69,6). В соотношении экогрупп (ГМ24,9+ЭМ50,2+КСМ24) преобладающими остаются эумезофиты, однако увеличивается доля ксеромезофитов и гипогалофитов до 50 %, что указывает на солончаковость почвы. В целом фитоценоз устойчив, несмотря на увеличение антропогенной нагрузки. Продуктивность сухой массы снижается незначительно.

Ф 3. Полевицево-бескильнищевый фитоценоз имеет ОПП 70–75 %, двухъярусную структуру, видовую насыщенность 10–12 видов. Наибольшее ПП приходится на доминанты (*Agrostis stolonifera* L., *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl., но примешиваются галофитные злаки и разнотравье: ячмень короткоостистый, мятлик узколистный, подорожник солончаковый и другие. В экологическом составе здесь преобладают ксеромезофиты (70 %), появляются ксерофиты (8,2 %), эумезофиты (21,8 %) уменьшаются. Почва луговая солончаковая, щелочность – 7,58, гумус – 2,85 %, засоления 0,521+0,623 %. Все это говорит о том, что происходит процесс иссушения и увеличения засоления. Это состояние подтверждается наличием в профиле второго участка более стравленного протяженностью 100 м, где оптимум увлажнения уменьшается до 55, а БЗ увеличивается до 16,8 в связи с увеличением нагрузки ПД–4,7. Состояние лугов среднее, продуктивность сухой массы 16,7 ц/га. Он используется как пастбище, площадь его за годы исследования увеличилась в 1,3 раза.

Ф 4. Далее располагается разнотравно-осоково-пырейный фитоценоз на луговых супесчаных почвах (гумус – 3,09 %, рН – 7,51, засоление – 0,21), который имеет большую протяженность 400 м по профилю и по площади. Такие луга имеют ПП – 80–90 % и видовую насыщенность 20–22 вида. Четко выражена трехъярусная структура, где в первом ярусе находится доминант пырей ползучий с добавлением других злаков овсяницы луговой, мятлика лугового и других. В разнотравье появляются бобовые: *Astragalus adsurgens* Pall. ПП–8 %, *Melilotus officinalis* (L.) Pall.– 1–2 %, *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC. и другие. Одна-

ко во втором и третьем ярусах присутствуют сорные и ядовитые виды в небольших количествах: крестовник эруколистный, лютик многоцветковый, термосис ланцетный и другие. По сравнению со вторым фитоценозом здесь изменяются соотношения экогрупп (КСМ83,8+ЭМ14,4+ГМ1,8), где господствуют ксеромезофиты, что типично для подобных лугов, и их реальная амплитуда увлажнения, богатства и засоления почв почти совпадает с потенциальной. Такие луга, где почвы менее выщелочены и более увлажнены, имеют высокую урожайность сена 18–21 ц/га за счет присутствия верховых (80 %) злаков. Используются они как сенокосы, но в отдельных местах подвергаются сильному выпасу. Поэтому на отдельных участках увеличивается площадь модификаций этого растительного сообщества, как Ф5.

Ф 5. Подорожничково-одуванчиково-мятликовый имеет протяженность по профилю 200 м, видовая насыщенность 13–15 видов. Доминанты – *Poa pratensis* L., *P. angustifolia* (L.) составляют 35 % ПП, остальное приходится на низовое разнотравье: одуванчики лекарственный и бессарабский – 10–15 %, подорожник средний, пырей ползучий – до 8 %, ирис двучешуйный и колосняк ветвистый – по 2–5 %. В экологическом составе (ГПК10,9+КСМ75,6+ЭМ13,5) появляются гипоксерофиты до 10,9 %, доля эумезофитов сокращается, уменьшается увлажнение, но увеличивается ПД до 4,6, что способствует иссушению и уплотнению почвы. Снижается урожайность с 15,3 до 13,8 ц/га. В дальнейшем увеличивается доля полыни и в таких модификациях видимо происходит процесс ксерофитизации. В этом случае желательно ограничить выпас скота на определенное время.

Ф 6. Разнотравно-полынно-злаковый. В данном фитоценозе, кроме указанных доминантов, значительно уменьшилась доля злаков – до 12 %. В травостое наблюдали увеличение полыни *Artemisia frigida* – 10 %, *A. scoparia* – 3 %. ОПП уменьшилось до 50 %. Увеличение нагрузки в результате выпаса скота привело к снижению роста и развития растений, в травостое значительно увеличилась доля сорных, состояние травостоя ниже среднего. Структура травостоя стала простой (двухъярусной). Почва лугово-каштановая солончаковая. В экологическом аспек-

те в 2012–2014 гг. отмечается большое разнообразие экогрупп (ЭК4-45+ГПК21,7+ГМК26+МКС4-45+КСМ30,4+М13). Модальная группа почти не выделяется (КСМ30,4), следовательно, такое большое разнообразие не обеспечивает устойчивость фитоценоза. Можно предположить, что развитие его в дальнейшем будет происходить в сторону ксерофитизации. Продуктивность сухой массы уменьшается до 8,09 ц/га.

Ф 7. Вейниково-колосняковый с караганой располагается на высоте 286,3 м над уровнем моря по песчаным буграм на наносной каштановой супесчаной переветренной почве с щелочной реакцией 7,5 и малым количеством гумуса 2,17 %, засоление 0,201%. Видовая насыщенность мала (6–7 видов), поэтому можно сделать вывод, что фитоценоз не полностью сформирован. В экологическом аспекте отмечается почти одинаковое количество гемиксерофитов и ксеромезофитов (ЭКС20,7+ГМК41,3+КСМ38), что подтверждает лугово-степное увлажнение на современном этапе развития. Значительная доля эуксерофитов предположительно указывает на то, что развитие фитоценоза может происходить в сторону остепнения. Этому способствует незначительное увеличение пастбищной нагрузки, что недопустимо, так как даже небольшая антропогенная нагрузка может привести к деградации почв и растительности. Сухая масса уменьшается до 15,6 ц/га.

Растительность вокруг озера Турланье, которое расположено в урочище Сорокаозерки, в природном отношении очень своеобразна. Этому способствуют резко континентальный, сухой климат, рельеф, строение почв и антропогенный фактор. Маломощные и легкие по гранулометрическому составу почвы (супесчаные и легкосуглинистые) засолены и подвергаются дефляции. Переветываемые пески с неполностью сформированной растительностью занимают значительную площадь. Охрана растительных сообществ, особенно уязвимых в настоящее время, относится к числу важных проблем. Эту территорию можно использовать для сенокоса и осторожного выпаса, ни в коем случае нельзя распахивать, так как значительно усилит засоление почв. В ближайшее время необходимо отрегулировать нагрузку скота. Такой экологический подход к изучению растительности позволяет пла-

нировать более детальное изучение для практических целей. Рекомендуем на данной территории провести подробную инвентаризацию кормовых угодий и картирование с целью разработки конкретных мероприятий по сохранению биоразнообразия.

Библиографический список

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., доп. М.: МГУ, 1970. 487 с.
2. Зоркина Т.М., Жукова В.М. Растительные степные сообщества Хакасии: их структура и функциональное состояние // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Абакан, 2009. Т. 1. С. 3–5.
3. Общесоюзная инструкция по проведению геоботанического исследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт / Е.И. Гайдамака, Н.Я. Деркаева, А.М. Черкесов и др.; Министерство сельского хозяйства СССР. М.: Колос, 1984. 105 с.
4. Цаценкин И.А. и др. Методические указания по экологической оценке кормовых угодий лесостепной и степной зон Сибири по растительному покрову. М.: ВНИИК им. В.Р. Вильямса, 1974. 245 с.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ АНГАРО-ЧУНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ VEGETABLE COVER OF ANGARO-CHUNSKY INTERFLUVE

Ф.С. Юзефович

Научный руководитель доктор биологических наук, профессор

Н.Н. Тупицына

Красноярский государственный педагогический университет

им. В.П. Астафьева

garmaline@ro.ru

Растительность, классификация, Ангаро-Чунское междуречье, Красноярский край.

Ангаро-Чунское междуречье расположено в юго-западной части Среднесибирского плоскогорья на территории Богучанского района Красноярского края. Район исследования находится на территории таежной зоны подзоны южной приенисейской

тайги. Приведены основные синтаксоны растительных сообществ, краткая характеристика основных фитоценозов, эколого-фитоценотическая классификация растительности Ангаро-Чунского междуречья. В основу классификации положена общеизвестная схема. Используются литературные данные и собственные наблюдения.

Vegetable, classification, Angara-Chunsky interfluve, Krasnoyarsk region.
Angaro-Chunskoye interfluve located in southwest part of Central Siberian Plateau in the territory of the Boguchansky district of Krasnoyarsk region. The region of research is in the territory of a taiga zone, a subband of the southern Enisey taiga. The main sintaksona of vegetable communities are given, short characteristic of the the main phytocenoses, ecological-phytocoenotic classification of vegetation of Angaro-Chunsky interfluve. The well-known diagram is the basis for classification. We used data from the literature and our own observations.

Ангаро-Чунское междуречье расположено в юго-западной части Среднесибирского плоскогорья на территории Богучанского района Красноярского края. Район исследования находится на территории таежной зоны подзоны южной приенисейской тайги [Любимова, 1964].

Рельеф района характеризуется плоскими возвышенностями и глубоко врезанными долинами с абсолютными высотами водоразделов от 250–300 до 500–600 м над у. м. [Лиханов, 1964]. Здесь преобладают подзолистые и дерново-подзолистые почвы [Горшенин, 1955; Хисматуллин, 1968]. Климат резкоконтинентальный, с умеренно теплым летом и умеренно суровой снежной зимой. Среднегодовая сумма осадков 370–380 мм в год. Среднегодовая температура воздуха около $-2,5^{\circ}\text{C}$, средняя температура воздуха в январе -23°C , в июле $+18^{\circ}\text{C}$.

В основу обзора растительности Ангаро-Чунского междуречья положена классификация, предложенная Е.А. Антиповой (2004), с учетом работ Г.А. Пешковой (1985) и Н.С. Водопьяновой (1964). Используются литературные данные [Сочава, 1956; Шумилова, 1962; Водопьянова, 1964 а, б; Белов, Ряшин, 1965] и собственные наблюдения. Проводятся наиболее типичные формации и ассоциации.

Тип растительности – леса

Леса являются господствующим типом растительности на Ангаро-Чунском междуречье и представляют собой сложное сочетание сообществ различных групп формаций: светлохвойных, темнохвойных и мелколиственных. Лесообразующими породами выступают: сосна (*Pinus sylvestris*, *Pinus sibirica*), лиственница (*Larix sibirica*), ель (*Picea obovata*), пихта (*Abies sibirica*), береза (*Betula pendula*, *B. pubescens*), осина (*Populus tremula*).

Класс формаций – хвойные леса.

Группа формаций – светлохвойные леса.

Светлохвойные леса занимают доминирующее положение на территории. Они представляют зональный тип растительности [Пешкова, 1985]. Формации светлохвойных лесов образуют сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) и лиственница сибирская (*Larix sibirica*). Сосновые леса образуют на большей части территории как чистые древостои, так и смешанные с лиственницей, березой и осиной. Чистые лиственничные леса встречаются редко. В северной части территории располагаются участками лиственничные леса, как правило, с участием сосны [Семенова-Тян-Шанская, 1956].

Формация – сосновая (*Pinus sylvestris*).

Ассоциации: лиственнично-сосновый лес, сосновый бруснично-травяной лес, сосновый бруснично-травяно-зеленомошный лес, сосновый бруснично-зеленомошный лес, сосновый и лиственнично-сосновый травяно-зеленомошный лес, сосновый чернично-травяно-зеленомошный лес, осиново-березово-сосновый спирейно-травяно-зеленомошный лес, сосновый багульнично-голубично-зеленомошный лес, сосновый и березово-сосновый широколиственно-зеленомошный лес, сосновый лишайнично-толокнянково-брусничный лес, сосновый ольховниковый бруснично-травяной лес.

Формация – лиственничная (*Larix sibirica*).

Ассоциации: лиственничный травяно-кустарничковый лес, сосново-лиственничный травяно-кустарничковый лес.

Группа формаций – темнохвойные леса.

Темнохвойные леса приурочены к местообитаниям, отличающимся повышенной влажностью воздуха и почв. Это речные долины или возвышенности с хорошо дренированными почвами где в силу температурных инверсий тепловой режим оказывается более благоприятным. Эдификаторами являются ель обыкновенная (*Picea obovata*), пихта сибирская (*Abies sibirica*) и сосна сибирская (*Pinus sibirica*), называемая кедром [Сочава, 1956; Шумилова, 1962; Белов, Ряшин, 1965].

Формация – елово-пихтовая (*Abies sibirica*, *Picea obovata*).

Ассоциация: елово-пихтовый кислично-травяно-зеленомошный лес.

Формация – еловая (*Picea obovata*).

Ассоциация: лиственнично-кедрово-еловый хвощово-зеленомошный лес, лиственнично-еловый голубично-сфагновый лес, кедрово-еловый бруснично-мелкотравно-зеленомошный лес, лиственнично-кедрово-еловый разнотравно-зеленомошный лес, кедрово-еловый широколиственно-зеленомошный лес.

Класс формаций – лиственные леса.

Группа формаций – мелколиственные леса.

Мелколиственные леса значительно уступают по занимаемой площади хвойным. Они появляются в зоне интенсивной хозяйственной деятельности человека, на месте выгоревших и нередко взамен вырубленных коренных лесов.

Формации: березовая (*Betula pendula*), березовая (*B. pubescens*), осиновая (*Populus tremula*).

Тип растительности – луга

Группа формаций – настоящие луга.

Формации: пырейная (*Elytrigia repens*), овсяничная (*Festuca pratensis*).

Группа формаций – остепненные луга.

Формации: вейниковая (*Calamagrostis epigeios*), разнотравная (*Heteroherbae*).

Группа формаций – болотистые луга.

Формации: осоковая с осокой вздутой (*Carex vesicaria*), осоковая с осокой острой (*Carex acuta*).

Группа формаций – торфянистые луга.

Формации: щучковая (*Deschampsia caespitosa*), осоковая (*Carex cespitosa*).

Тип растительности – кустарниковая растительность

Группа формаций – остепненные кустарниковые сообщества.

Ксеромезофильные кустарниковые сообщества приурочены к крутым каменистым склонам, скалистым обрывам и реже встречаются на плакорных пространствах.

Формации: кизильниковая (*Cotoneaster melanocarpus*), таволговая (*Spiraea media*).

Группа формаций – лугово-лесные кустарниковые сообщества.

Мезофильные кустарниковые сообщества встречаются на лесных опушках, полянах, каменистых россыпях среди леса – в хорошо освещенных и умеренно влажных местах [Пешкова, 1985].

Формации: ивовая (*Salix bebbiana*, *S. caprea*), малиновая (*Rubus melanolasius*), шиповниковая (*Rosa acicularis*, *Rosa majalis*), таволговая (*Spiraea media*), кизильниковая (*Cotoneaster melanocarpus*), боярышниковая (*Crataegus sanguinea*), черемуховая (*Padus avium*).

Группа формаций – болотистые кустарниковые сообщества.

Гигромезофильные кустарниковые сообщества приурочены к долинам рек в условиях проточного увлажнения или к местам близкого залегания грунтовых вод.

Формации: смешанно-ивовая (*Salix viminalis*, *S. dasyclados* и др.), смородиновая (*Ribes nigrum*).

Группа формаций – торфянистые кустарниковые сообщества.

Этим сообществам свойственны местообитания с застойным увлажнением – в притеррасных участках поймы, по слабо дренируемым долинам рек, низменным участкам на суходолах, в плоских блюдобразных депрессиях в верховьях рек и ручьев.

Формации: таволговая (*Spiraea salicifolia*), березковая (*Betula fruticosa*), ивовая (*Salix pseudopentandra*).

Тип растительности – болота

Класс формаций – евтрофные болота.

Группа формаций – гипновые болота.

Эти сообщества размещаются по поймам крупных рек и их притоков. Реже они приурочены к выходам грунтовых вод и развиваются близ ключей и вокруг зарастающих озер.

Формации: травяно-гипновая (*Drepanocladus vernicosus*, *Tomenthypnum nitens*).

Библиографический список

1. Антипова Е.М. Классификация растительности северных лесостепей Средней Сибири // Ботанические исследования в Сибири. Красноярск, 2044. Вып. 12. С. 8–13.
2. Белов А.В., Ряшин В.А. Растительность левобережной части Нижнего Приангарья // Растительный покров Красноярского края. Новосибирск: Наука, 1965. Вып. 2. С. 165–178.
3. Водопьянова Н.С. Типологическая характеристика лесной растительности Тайшетского района // Растительность районов первоочередного освоения Тайшет-Братского промышленного комплекса. Иркутск: Вост.-Сиб. книжное изд-во, 1964. С. 4–51.
4. Горшенин К.П. Почвы южной части Сибири (от Урала до Байкала). М.: Изд-во АН СССР, 1955. 592 с.
5. Жуков А.Б., Коротков И.А. и др. Леса Красноярского края // Леса СССР. М.: Наука, 1969. С. 248–320.
6. Лиханов Б.Н. Среднесибирское плоскогорье // Средняя Сибирь. М.: Наука, 1964. С. 327–383.
7. Любимова Е.Л. Природное районирование // Средняя Сибирь. М.: Наука, 1964. С. 226–276.
8. Пешкова Г.А. Растительность Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск: Наука, 1985. 144 с.
9. Семенова-Тян-Шанская А.М. Сосновые леса // Растительный покров СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 217–248.
10. Сочава В.Б. Темнохвойные леса // Растительный покров СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 139–216.
11. Шумилова Л.В. Ботаническая география Сибири. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1962. 439 с.
12. Хисматуллин Ш.Д. Подзолистые почвы с остаточными гумусовыми горизонтами Нижнего Приангарья // Лес и почва. Труды Всесоюзной научной конференции по лесному почвоведению (15–19 июля 1965 г.). Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1968. С. 84–89.

**ВЛИЯНИЕ ДРЕВЕСНОГО ЯРУСА
НА ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
СООБЩЕСТВ ОТВАЛОВ ЗОЛОТОДОБЫЧИ
В МАРИИНСКОЙ ТАЙГЕ**

**INFLUENCE OF ARBOREAL TIER ON FLORISTIC
COMPOSITION OF COMMUNITIES OF GOLD
MINING WASTE DUMPS IN MARIINSKAYA TAIGA**

Н.В. Ветлужских

*Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН,
Новосибирск
dvetl@mail.ru*

Отвалы золотодобычи, фитоценозы, парциальные флоры.

Естественное восстановление растительного покрова является основным показателем экологического благополучия нарушенных земель. Растительность на отвалах россыпного золота восстанавливается относительно быстро и стремится к формированию лесных фитоценозов. Статья посвящена выявлению состава и проведению сравнительного анализа парциальных флор ивовых зарослей, березовых и пихтовых лесов на отвалах золотодобычи в Мариинской тайге.

Gold mining waste dumps, phytoconoses, partial floras.

The pattern of naturally regenerated vegetation is main indicator of ecological state. Vegetation on the tailings of placer gold recovered relatively quickly and is committed to the formation of forest communities. This article is devoted to assessing the impact of the arboreal tier on floristic composition of gold mining waste dumps in Mariinskaya taiga.

Первая золотоносная россыпь в Сибири была открыта в 1827 г. [Ламин, 1997]. Добыча золота ведется дражным и гидравлическим способами. Долина реки Кундат (Кемеровская область, юго-восток Западной Сибири) была выбрана в качестве модельного объекта, т.к. в ее бассейне представлено все разнообразие способов разработки месторождений россыпного золота. При добыче золота происходит глубокое изменение всего комплекса природных условий, а растительный и почвенный покров пол-

ностью уничтожается. Рекультивация таких земель практически не проводится, и большая часть разработанной территории остается под самозарастание. Растительный покров практически восстанавливается за 25–30-летний период, и, несмотря на явную зависимость скорости и направленности сукцессионного процесса от экологических условий первичных местообитаний, растительность в каждом из них восстанавливается быстро и успешно и стремится к формированию *лесных фитоценозов* [Ветлужских, Лацинский, 2007; Ветлужских, 2008; 2010].

В данной работе рассматриваются особенности флористического состава сообществ с доминированием древесных пород. Цель работы – сравнить парциальные флоры ивовых зарослей, березовых и пихтовых лесов на отвалах золотодобычи в Мариинской тайге.

Устойчивые ивовые сообщества (содоминанты *Salix viminalis* L. и *S. alba* L.) формируются на 8–10 год после окончания работ. Лишайниково-зеленомошные парковые березовые леса (содоминанты *Betula pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh.) формируются к 20–25-летнему возрасту на верхушках отвалов. Темнохвойные сообщества (содоминанты *Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb., *Betula pendula*) образуются на высоких последражных отвалах через 20–40 лет.

Всего в исследованных трех парциальных флорах 265 видов высших сосудистых растений. Флористическое сходство между всеми рассматриваемыми группами сообществ достаточно высокое (табл. 1).

Таблица 1

Флористическое сходство между сообществами (%)

Группы сообществ	Ивняки	Березняки	Пихтачи
Ивняки	100	50	43
Березняки	50	100	55
Пихтачи	43	55	100

Информативной экологической характеристикой флоры является ее фитосоциологический спектр [Мартыненко, Миркин, 2003] (табл. 2).

Таблица 2

**Фитосоциологический спектр флор отвалов
(абсолютное число видов, %)**

Класс	Группы сообществ		
	ивняки	березняки	пихтачи
1	2	3	4
Виды синантропных классов			
ARTEMISIETEA VULGARIS – рудеральные мезофитные сообщества многолетников	7/3,7	4/2,3	4/2,6
BIDENTETEA TRIPARTITAE – сообщества однолетников переувлажненных местообитаний	3/1,6		
MATRICARIO-POETEA ARCTICAE – антропогенная и эрозиофильная растительность	4/2,1	4/2,3	3/1,9
EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII – пионерная высокотравная растительность лесных опушек, ветровалов, вырубков и гарей	3/1,6	4/2,3	2/1,3
GALIO-URTICETEA – высокотравные естественные и антропогенные нитрофильные сообщества затененных местообитаний	5/2,6	3/1,7	1/0,6
POLYGONO ARENASTRI-POETEA ANNUAE – антропогенные сообщества устойчивых к вытаптыванию и перевыпасу растений		1/0,6	1/0,6
PUCCINELLIO-HORDEETEA JUBATI – рудеральные сообщества солонцеватых почв	1/0,5	1/0,6	
STELLARIETEA MEDIAE – сообщества, представляющие начальные стадии восстановительных сукцессий посленарушений	4/2,1		1/0,6
Всего	27/14,1	17/9,8	12/7,8
Виды естественных классов			
ALNETEA GLUTINOSAE – пушисто-березовые заболоченные леса и заросли ивовых кустарников	4/2,1	5/2,9	6/3,9

1	2	3	4
BRACHYPODIO PINNATI-BETULETEA PENDULAE – мелколиственные мезофильные травяные леса	8/4,2	13/7,5	13/8,4
KOELERIO-CORYNEPHORETEA – пионерная растительность на сухих слабо развитых песчаных почвах	1/0,5	1/0,6	
LITTORELLETEA – произрастающие под водой сообщества	1/0,5		
MOLINIO-ARRHENATHERETEА – луга	21/11,0	17/9,8	13/8,4
MULGEDIO-ACONITETEА – высокотравные луга, редколесья и заросли кустарников	6/3,1	7/4,0	8/5,2
PHRAGMITO-MAGNO-CARICETEА – околоводные сообщества гелофитов	12/6,3	7/4,0	2/1,3
POPULETEA LAURIFOLIO-SUAVEOLENTIS – пойменные тополевые леса	4/2,1	1/0,6	
QUERCO-FAGETEА – широколиственные леса	20/10,5	13/7,5	21/13,6
RHYTIDIO RUGOSI-LARICETEА SIBIRICAE – светлохвойные гемибореальные леса	3/1,6	4/2,3	4/2,6
SALICETEА PURPUREAE – пойменные леса	7/3,7	8/4,6	6/3,9
SCHEUCHZERIO-CARICETEА FUSCAE – олигомезотрофные и мезотрофные торфяные болота	1/0,5	1/0,6	
SCORZONERO-JUNCETEА GERARDII – галофитные влажные луга	2/1,0	1/0,6	
TRIFOLIO-GERANIETEА SANGUINEI – опушечные луговые сообщества	2/1,0		1/0,6
VACCINIO-PICEETEА – хвойные таежные леса Евразии	5/2,6	13/7,5	15/9,7
Всего	97/50,8	91/52,3	89/57,8
Прочие виды	67/35,1	66/37,9	53/34,4
Всего видов	191/100	174/100	154/100

Высокое флористическое сходство трех парциальных флор, большое количество луговых и присутствие синантропных видов можно объяснить тем, что формирующиеся в условиях рассматриваемого техногенного ландшафта фитоценозы не существуют в режиме эколого-ценотической замкнутости [Куркин, 1976] и фитосоциологически разные виды имеют возможность существовать совместно.

Основное участие в формировании флоры сообществ с доминированием древесного яруса на отвалах россыпного золота принимают виды естественных классов, что свидетельствует о том, что скорость и направленность формирования растительности в первую очередь определяется природно-климатическими характеристиками района, а не специфичными условиями техногенных ландшафтов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-05-00908-А.

Библиографический список

1. Ветлужских Н.В. Индикаторная роль парциальных флор последражных ландшафтов // Сибирский экологический журнал. 2008. № 2. С. 345–351.
2. Ветлужских Н.В., Лашинский Н.Н. Редкие растения на отвалах золотодобычи // Ботан. журн. 2007. Т. 92, № 11. С. 92–96.
3. Ветлужских Н.В. Флора и растительность отвалов золотодобычи в Мариинской тайге // Экология. 2010. № 3. С. 232–234.
4. Куркин К.А. Системные исследования динамики лугов. М.: Наука, 1976. 284 с.
5. Ламин В.А. Золотой след Сибири. Екатеринбург: Банк культурн. информ., 1997. 143 с.
6. Мартыненко В.Б., Миркин Б.М. О формальных и неформальных оценках флористического разнообразия (на примере сосняков Южного Урала) // Экология. 2003. № 5. С. 336–340.

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СТРУКТУРНЫЕ АДАПТАЦИИ АССИМИЛЯЦИОННОЙ ПАРЕНХИМЫ У СТЕПНЫХ ЗЛАКОВ

ECOLOGICAL FEATURES AND STRUCTURAL ADAPTATIONS OF ASSIMILATIVE PARENCHYMA AT STEPPE GRASSES

Г.К. Зверева

*Новосибирский государственный педагогический университет
e-mail: labsp@ngs.ru*

Poaceae, степные злаки, хлорофилл, хлоренхима, ячеистые клетки, лопастные клетки, типы строения мезофилла.

На примере 20 видов степных злаков с фестукоидным и хлоридоидными типами листьев, произрастающих в разных районах Сибири, проанализировано распределение надземной массы у генеративных побегов, рассмотрены особенности содержания хлорофилла в разных органах. Сопоставлены особенности конфигураций клеток и клеточной организации хлоренхимы в листовых пластинках, листовых влагалищах, стебле и колосковых чешуях. Показано разнообразие структурных адаптаций ассимиляционной ткани и определены основные типы строения мезофилла листовых пластинок степных злаков.

Poaceae, steppe grasses, chlorophyll, chlrenchyma, cellular cells, lobed cells, types of mesophyll structure.

On an example of 20 species of steppe grasses with festucoid and chloroid types of the leaves growing in different regions of Siberia, distribution of top at generative shoots was analyzed, the features of chlorophyll content in different organs was considered. Features of configurations of cells and cell organization of the chlrenchyma in leaf blades, leaf sheaths, stems and glumes were compared. The variety of structural adaptations of assimilative tissue is shown and the main types of mesophyll structure of the leaf blades of steppe grasses are defined.

Злаки широко распространены в степных сообществах, при этом они отличаются разнообразием адаптаций к аридным условиям среды и засолению почвы. Считается, что строение их листьев отличается мелкоклеточностью и гомогенным типом мезофилла, при этом у многих видов растений отмечается дифференциация клеток хлоренхимы на палисадные и губчатые [Василевская, 1954; Николаевский, 1970; Шийрэвдамба, 1990 и др.]. Нами было выявлено широкое распространение клеток сложной формы в мезофилле листьев дикорастущих злаков, предложена схема их расположения в листовом пространстве, упорядочена классификация клеток хлоренхимы и выделены основные типы мезофилла [Зверева, 2009; 2011]. На примере растений степей Центральной Тувы также было показано, что их высокая адаптационная способность связана: с плотным сложением тканей листа, с высокой концентрацией хлоропластов и низким содержанием хлорофилла в пластидах, с особенно выраженной подвижностью водного режима [Горшкова, Зверева, 1988; Зверева, 2000].

В данной работе обращено внимание на сочетание структурных признаков, характеризующих ассимиляционную ткань степных злаков, в связи с их адаптационными возможностями.

Структурные показатели генеративных побегов и клеточная организация мезофилла листовых пластинок исследована у 20 видов дикорастущих степных злаков, представителей 13 родов, находящихся в состоянии колошения – начала цветения и произрастающих в разных районах Сибири (табл. 1). Дополнительно на примере 8 видов изучена структура ассимиляционной ткани в листовых влагалищах, стебле и колосковых чешуях.

Таблица 1

Изученные степные злаки

Виды	Место сбора	
1	2	
Фестукоидные злаки		
<i>Achnatherum splendens</i> (Trin.) Nevski	I	Центральный Алтай, Республика Алтай
<i>Agropyron cristatum</i> (L.) P. Beauv.	II	Загустайская низменность Гусиноозерской котловины, Западное Забайкалье, Бурятия

1	2	
<i>Festuca pseudosulcata</i> Drobow	III	Уйбатская степь, Хакасия
<i>F. pseudovina</i> Hack. ex Wiesb.	IV	Приобская лесостепь, Новосибирская область
<i>F. valesiaca</i> Gaudin	V	Улуг-Хемская степная котловина, Центральная Тува
<i>Helictotrichon desertorum</i> (Less.) Nevski	IV	Приобская лесостепь, Новосибирская область
<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	IV	Приобская лесостепь, Новосибирская область
<i>Leymus chinensis</i> (Trin.) Tzvelev	II	Загустайская низменность Гусиноозерской котловины, Западное Забайкалье, Бурятия
<i>Poa attenuata</i> Trin.	V	Улуг-Хемская степная котловина, Центральная Тува
<i>Psathyrostachys juncea</i> (Fisch.) Nevski	I	Центральный Алтай, Республика Алтай
<i>Puccinellia hauptiana</i> V.I. Krecz.	VI	Барабинская низменность, Новосибирская область
<i>P. macranthera</i> V.I. Krecz.	II	Загустайская низменность Гусиноозерской котловины, Западное Забайкалье, Бурятия
<i>P. tenuissima</i> Litv. ex V.I. Krecz.	VI	Барабинская низменность, Новосибирская область
<i>Stipa krylovii</i> Roshev.	V	Улуг-Хемская степная котловина, Центральная Тува
<i>S. pennata</i> L.	IV	Приобская лесостепь, Новосибирская область
<i>S. capillata</i> L.	IV	Приобская лесостепь, Новосибирская область
<i>S. zaleskii</i> Wilensky	V	Улуг-Хемская степная котловина, Центральная Тува
Хлоридоидные злаки		
<i>Aeluropus intermedius</i> Regel	VII	Кулундинская равнина, Алтайский край
<i>Cleistogenes squarrosa</i> (Trin.) Keng	VII	Кулундинская равнина, Алтайский край
<i>Crypsis aculeata</i> (L.) Ait.	VII	Кулундинская равнина, Алтайский край

Сухая масса генеративного побега у степных злаков изменяется в широких пределах – от 33 мг у *Festuca pseudovina* до 1200–1400 мг у *Stipa capillata* и *Achnatherum splendens* (табл. 2). При значительной вариабельности массы для злаков-ксерофитов в целом характерны небольшие побеги. Относительное распределение фитомассы показало, что наибольшую долю в побеге занимает стебель, весовое участие листьев и генеративных органов в 1,6–1,7 раза меньше. При этом масса листовых влагалищ превышала таковую листовых пластинок в 3,4 раза.

Таблица 2

Структурные показатели генеративных побегов степных злаков

Показатель	Органы и части побега				
	листья		стебель	генеративные органы	сухие части
	листовые пластинки	листовые влагалища			
Злаки с фестукоидным типом листа					
Абсолютно сухая масса побега, мг	37±17,9	103±40,4	173±51,9	104±38,1	28±12,3
Масса побега, % к сух. массе	5,8±1,03	19,5±2,59	42,1±3,35	26,1±3,20	6,5±2,02
Содержание воды, % к сыр. массе	51,8 ±3,54	45,7 ±5,39	58,1±3,40	51,7±4,97	–
Содержание хлорофилла, мг/г сыр. массы	2,27±0,14	0,91±0,16	0,55±0,11	0,69±0,09	–
Число хлоропластов в 1 см ² , млн	18,4 – 86,2	9,5 – 15,7	1,5 – 18,0	4,0 – 15,9	–
Злаки с хлоридоидным типом листа					
Число хлоропластов в 1 см ² , млн	17,9 – 33,8	5,0 – 9,6	4,3 – 4,8	1,8 – 7,6	–

У степных злаков с фестукоидным типом листа при общем низком уровне оводнённости надземных органов около половины массы побегов приходится на стебли, которые наиболее обеднены хлорофиллом, а содержание воды в них часто чуть больше, чем в листьях. Листовые пластинки наиболее густо заполнены хлоропластами, в листовых влагалищах их густота в 1,2–8,2 раза меньше, минимальная насыщенность пластидами была характерна для стеблей и колосковых чешуй, при этом проявляются видовые особенности, обусловленные, в частности, анатомическими чертами строения. Так, в связи с развитой ребристостью листа наиболее высокие значения поверхностной плотности пластид характерны для листовых пластинок плотнокустовых крупнодерновинных степных злаков – 39–86 млн/см², менее густо заполнены хлоропластами листья типчаков, бескильниц, *Koeleria cristata* и *Leymus chinensis*.

В мезофилле листовых пластинок хлоридоидных злаков хлоропласты также расположены достаточно плотно, в листовых влагалищах их густота 3,1–3,6 раза меньше, а наиболее низкие значения наблюдались для стеблей и колосковых чешуй.

Ассимиляционная ткань листьев у 53 % рассмотренных видов фестукоидных злаков состоит преимущественно из клеток простой формы (вытянутой или округлой, иногда со слабой волнистостью стенок), клетки сложной формы (с хорошо выраженными выростами и складками) единичны. У остальных видов растений в мезофилле имеются сложные ячеистые клетки (удлиненные и состоящие из соединенных узкими мостиками секций или клеточных ячеек), они различаются по частоте встречаемости и степени выраженности. Лопастные клетки (имеющие многочисленные округлые или овальные выросты на поперечных срезах) встречаются в листьях *Agropyron cristatum*, *Leymus chinensis* и *Psathyrostachys juncea*.

На основе расположения клеток мезофилла у эпидермы и в глубине листа, а также с использованием методических подходов для характеристики анатомического строения листьев двудольных растений [Василевская, Бутник, 1981; и др.] нами предложена классификация типов строения мезофилла у злаков [Зверева, 2011]. Для злаков засушливых и засоленных местообитаний

характерно в той или иной степени проявление палисадности, при которой как клетки простых форм, так и секции ячеистых форм, расположены перпендикулярно и к одной, и к обеим эпидермам (табл. 3).

Таблица 3

Основные типы строения мезофилла листьев степных злаков

Мезофилл с клетками простой формы	Мезофилл с клетками сложной ячеистой формы
Фестукоидный тип листа	
Изолатерально-палисадный (<i>Puccinellia macranthera</i> , <i>P. tenuissima</i>)	Ячеисто-изолатерально-палисадный (<i>Agropyron cristatum</i> , <i>Helictotrichon desertorum</i> , <i>Stipa pennata</i> , <i>S. zaleskii</i>)
Сочетание изолатерально-палисадного (в обл. проводящих пучков) и вентродорсального (в области моторных клеток) (<i>Achnatherum splendens</i> , <i>Koeleria cristata</i> , <i>Puccinellia hauptiana</i>)	Сочетание ячеисто-изолатерально-палисадного (в обл. проводящих пучков) и ячеисто-вентродорсального (в области моторных клеток) (<i>Psathyrostachys juncea</i> , <i>Leymus chinensis</i>)
Сочетание вентродорсального с элементами изолатерально-губчатого (в области абаксиальной эпидермы) (<i>Festuca pseudovina</i> , <i>F. valesiaca</i>)	Сочетание ячеисто-вентродорсального с элементами изолатерально-губчатого (в области абаксиальной эпидермы)
Хлоридоидный тип листа	
Сочетание венцового строения (в области проводящих пучков) и изолатерально-губчатого (в межпучковой зоне)	Сочетание ячеисто-венцового строения (в области проводящих пучков) и ячеисто-изолатерально-губчатого (в межпучковой зоне) (<i>Aeluropus intermedius</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i>)
Сочетание венцового строения (в области проводящих пучков) и изолатерально-губчатого (в межпучковой зоне)	Сочетание ячеисто-венцового строения (в области проводящих пучков) и изолатерально-губчатого (в межпучковой зоне) (<i>Crypsis aculeata</i>)

В пространственной организации хлорофиллоносной паренхимы других надземных органов степных злаков в целом сохраняются черты, характерные для листовых пластинок, в то же время возможно проявление как упрощения, так и усложнения клеточных конфигураций.

Таким образом, наряду с общими признаками строения, у степных злаков наблюдается большое разнообразие структурных особенностей, что в целом свидетельствует о разных путях их адаптации и неодинаковой степени устойчивости к ксеротермическим условиям среды.

Библиографический список

1. Василевская В.К., Бутник А.А. Типы анатомического строения листьев двудольных (к методике анатомического описания) // Бот. журн. 1981. Т. 66, № 7. С. 992–1001.
2. Василевская В.К. Формирование листа засухоустойчивых растений. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1954. 183 с.
3. Горшкова А.А., Зверева Г.К. Экология степных растений Тувы. Новосибирск: Наука, 1988. 116 с.
4. Зверева Г.К. Анатомическое строение мезофилла листьев злаков (*Poaceae*). Новосибирск: Изд. НГПУ, 2011. 201 с.
5. Зверева Г.К. Пространственная организация мезофилла листовых пластинок фестукоидных злаков (*Poaceae*) и её экологическое значение // Бот. журн. 2009. Т. 94, № 8. С. 1204–1215.
6. Зверева Г.К. Эколого-биологические особенности растений степей Центральной Тувы // Ботан. журн. 2000. Т. 85, № 3. С. 29–39.
7. Николаевский В.Г. Сравнительное исследование ксероморфных и мезоморфных признаков в строении листа злаков // Бот. журн. 1970. Т. 55, № 10. С. 1442–1449.
8. Шийрэвдамба Ц. Анатомическая характеристика растений основных природных зон и поясов Монгольской Народной Республики: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Л., 1990. 19 с.

ИЗУЧЕНИЕ ГРУНТОВОЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН РЕДКИХ ВИДОВ ПИОНА ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БСИ УНЦ РАН

THE STUDY OF SOIL SEED GERMINATION OF RARE SPECIES OF PAEONIA WITH INTRODUCTION INTO THE BSI USC RAS

А.А. Реут, Л.Н. Миронова

*Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН
cvetok.79@mail.ru*

*Представители рода Paeonia L., регуляторы роста растений, грунто-
вая всхожесть, морфометрические параметры.*

В статье представлены результаты изучения влияния синтетических регуляторов роста растений (Biodux, Энерген, К-Humate-Na & mineral) на грунтовую всхожесть семян дикорастущих пионов (*Paeonia anomala*, *P. hybrida*, *P. lactiflora*, *P. mlokosewitschii*, *P. tenuifolia*, *P. delavayi*, *P. suffruticosa*). Показано положительное влияние изученных препаратов на всхожесть семян, рост и развитие пионов: Энерген увеличил всхожесть в 1,1–1,5 раза по сравнению с контролем, Biodux и К-Humate-Na & mineral положительно повлияли на изменение морфометрических параметров, таких как высота растений, длина листа, количество листьев.

*The genus Paeonia L., plant growth regulators, dirt germination, morpho-
metric parameters.*

The article presents the results of studying the influence of synthetic plant growth regulators (Biodux, Energy, K-Humate-Na & mineral) on a dirt seed germination of wild peonies (*P. anomala*, *P. hybrida*, *P. lactiflora*, *P. mlokosewitschii*, *P. tenuifolia*, *P. delavayi*, *P. suffruticosa*). The positive effect of the studied drugs on the germination, growth and development of the paeonia: germination energy increased by 1,1–1,5 times compared to the control, Biodux and K-Humate-Na & mineral positively influenced the change of morphometric parameters such as height of plants, leaf length, number of leaves.

Большинство пионов имеют пищевое и декоративное значение, являются хорошими медоносами. Но наибольший интерес они представляют как лекарственные растения, вошедшие

в официальную медицинскую практику. Возрастающая потребность в сырье не может быть удовлетворена только ресурсами естественной флоры [Реут, Миронова, 2014].

Пионам свойственны замедленное прорастание семян и развитие проростков. Их семена имеют недоразвитый зародыш и низкую активность основных ферментов. Среди способов, ускоряющих прорастание таких семян, наибольшее внимание уделяется обработке физиологически активными веществами. Так, согласно справочнику по проращиванию покоящихся семян, обработка гибберелловой кислотой семян *P. suffruticosa* Andr. устраняет покой эпикотиля, заменяя холодовую стратификацию [Реут и др., 2006]. Так как для прорастания пионов необходима пониженная температура, их высевают под зиму в год сбора семян [Реут, Миронова, 2015]. Для большинства дикорастущих травянистых пионов характерно подземное прорастание, за исключением *P. hybrida* Pall. и *P. tenuifolia* L. у которых оно надземное: на поверхности всегда появляются две черешковые семядоли, полностью отмирающие после того, как сформируется первый лист [Реут, Миронова, 2007].

Цель нашего исследования – изучение влияния современных регуляторов роста растений (РРР) на грунтовую всхожесть семян и морфометрические параметры декоративных культур на примере представителей рода *Paeonia* L.

Исследования проводили в 2013–2015 гг. на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН (далее – БСИ). Объектами исследования являлись семь видов рода *Paeonia* (*P. anomala* L., *P. hybrida* Pall., *P. lactiflora* Pall., *P. mlokosewitschii* Lomak., *P. tenuifolia* L., *P. delavayi* Franch, *P. suffruticosa* Andr.). Осенью 2013 г. (третья декада сентября) семена высевали на грядки специально отведенного участка в открытом грунте. Почва участка лесная, серая, средний суглинок. Семена были собраны с растений местной репродукции в 2013 г. Предпосевную обработку семян проводили путем их замачивания в растворах РРР при комнатной температуре по следующей схеме:

1) *Biodux* (действующее вещество – арахионовая кислота, 0,3 г/л); норма расхода – 1,0 мл на 10 л воды, замачивание семян на 10 часов;

2) Энерген (действующее вещество – калиевые соли гуминовых кислот, 80 г/л); норма расхода – 0,6 г (капсула) на 1 л воды, замачивание на 10 часов;

3) K-Humate-Na & mineral (комплекс органических кислот и витаминов – не менее 80 г/ дм³; калийные и натриевые соли гуминовых кислот – не менее 60 г/ дм³); норма расхода – 2,5 мл на 100 мл воды, замачивание на 12 часов;

4) контроль (водопроводная вода).

Для каждого варианта опыта отбиралось по 150 шт. семян. Посев производили строчками, располагая их через 15 см поперек грядки. Глубина заделки семян – 2–4 см. В качестве контроля высевали семена, не подвергавшиеся предпосевной обработке стимуляторами роста. Весной 2015 г. по каждому варианту определяли грунтовую всхожесть семян. К концу вегетационного сезона у 25 сеянцев каждого вида пиона измеряли высоту растений, длину и количество листьев, а также длину корней [Реут, Миронова, 2013].

Весной 2015 г. взошло от 15 до 87 % от посеянного числа семян в зависимости от варианта опыта. Максимальное значение всхожести семян (87%) получено у *P. mlokosewitschii* в варианте опыта с использованием препарата *Biodux*. По сравнению с контролем в большинстве вариантах опыта всхожесть семян увеличилась в 1,1–1,5 раза (табл.). Наиболее эффективным препаратом оказался Энерген. В отдельных вариантах опыта обнаружено ингибирующее действие регуляторов роста на прорастание семян.

Результат воздействия регуляторов роста существенным образом зависит от видовых особенностей пионов. Так, на всхожесть семян *P. hybrida* влияния ФАВ в вариантах опыта с применением *Biodux* и K-Humate-Na & mineral не выявлено. Для каждого вида необходим подбор индивидуальных физиологически активных веществ и оптимальных условий их использования.

Анализ изменений морфометрических параметров пионов показал, что под действием регуляторов роста у большинства сеянцев увеличиваются такие параметры, как высота растений (максимальное увеличение параметра в 1,4 раза при применении препарата K-Humate), длина листа (в 1,3 раза при использовании *Biodux*), количество листьев (в 3,0 раза при использовании *Biodux*) (табл.).

Для изученных видов пиона наиболее эффективными препаратами являются Энерген для всхожести семян, *Biodux* и К-Humate-Na & mineral для увеличения морфометрических параметров. Наиболее отзывчивыми к данным регуляторам были *P. delavayi* и *P. suffruticosa*.

Таким образом, в результате опытов установлено положительное влияние регуляторов роста растений на грунтовую всхожесть семян, рост и развитие пионов. Наиболее эффективным препаратом для грунтовой всхожести семян стал Энерген; он увеличил всхожесть в 1,1–1,5 раза по сравнению с контролем. Регуляторы роста *Biodux* и К-Humate-Na & mineral положительно повлияли на изменение морфометрических параметров, таких как высота растений (максимальное увеличение параметра в 1,4 раза), длина листа (в 1,3), количество листьев (в 3,0). Наиболее отзывчивыми на обработку препаратами оказались *P. delavayi* и *P. suffruticosa*.

Влияние регуляторов роста на всхожесть и морфометрические показатели пионов

Показатели	Варианты опыта			
	контроль	<i>Biodux</i>	Энерген	К-Humate
1	2	3	4	5
<i>Paeonia anomala</i>				
Всхожесть семян, %	60	73	76	66
Высота растений, мм	50,0±1,5	58,2±1,7	59,1±1,7	45,3±1,3
Длина листа, мм	42,1±1,2	39,3±1,2	38,1±1,1	39,3±1,2
Длина корня, мм	64,2±1,9	67,3±2,0	68,3±2,0	70,1±2,1
<i>Paeonia hybrida</i>				
Всхожесть семян, %	33	15	27	42
Высота растений, мм	21,1±0,6	25,2±0,7	25,2±0,7	22,3±0,6
Длина листа, мм	17,1±0,5	18,0±0,5	18,1±0,5	20,0±0,6
Длина корня, мм	45,2±1,3	47,2±1,4	48,3±1,4	50,2±1,5
<i>Paeonia lactiflora</i>				
Всхожесть семян, %	63	70	70	63
Высота растений, мм	52,2±1,5	52,1±1,5	57,3±1,7	52,3±1,5
Длина листа, мм	34,2±1,1	34,1±1,1	35,3±1,1	34,5±1,1
Длина корня, мм	91,2±2,7	102,2±3,1	97,4±2,9	95,5±2,8

Окончание табл.

1	2	3	4	5
<i>Paеonia mlokosewitschii</i>				
Всхожесть семян, %	82	87	85	68
Высота растений, мм	63,3±1,9	66,6±1,9	65,2±1,9	68,2±1,9
Длина листа, мм	35,1±1,1	36,2±1,1	33,1±0,9	36,3±1,1
Длина корня, мм	89,3±2,6	94,4±2,8	92,2±2,7	95,3±2,8
<i>Paеonia tenuifolia</i>				
Всхожесть семян, %	69	69	73	85
Высота растений, мм	36,2±1,1	37,3±1,1	41,3±1,2	47,2±1,4
Длина листа, мм	34,1±1,1	37,2±1,1	38,3±1,1	39,2±1,1
Длина корня, мм	85,2±2,5	89,3±2,6	87,7±2,6	90,3±2,7
<i>Paеonia delavayi</i>				
Всхожесть семян, %	45	45	68	43
Высота растений, мм	91,2±2,7	110,3±3,3	116,1±3,4	107,3±3,2
Длина листа, мм	53,2±1,5	63,4±1,9	59,2±1,7	58,3±1,7
Длина корня, мм	94,3±2,8	99,2±2,9	95,3±2,8	97,5±2,9
<i>Paеonia suffruticosa</i>				
Всхожесть семян, %	60	63	47	67
Высота растений, мм	76,3±2,2	98,5±2,9	93,2±2,7	103,3±3,0
Длина листа, мм	38,2±1,1	50,2±1,5	45,6±1,3	45,4±1,3
Длина корня, мм	86,2±2,5	90,3±2,7	88,4±2,6	91,1±2,7

Библиографический список

1. Миронова Л.Н., Реут А.А. Результаты испытаний препарата *Biodux* на рост и развитие растений пиона // Аграрная Россия. 2015. № 8. С. 8–11.
2. Реут А.А., Миронова Л.Н., Федяев В.В. Использование регуляторов роста при семенном размножении растений семейства *Paеoniaceae* Rudolphi // Вестник Башкирского университета. 2006. Т. 11, № 4. С. 51–53.
3. Реут А.А., Миронова Л.Н. Перспективы повышения семенной продуктивности пионов // Естественные и математические науки в современном мире. 2013. № 13. С. 132–136.
4. Реут А.А., Миронова Л.Н. Результаты использования синтетических регуляторов роста при вегетативном и семенном размножении редких генотипов рода *Paеonia* L. // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: матер. IV Междунар. науч. конф. СПб., 2007. С. 605–607.
5. Реут А.А., Миронова Л.Н. Этапы воспроизводства редких видов пиона // Наука и образование в XXI веке: теория, практика, инновации: сб. науч. тр. по матер. Междунар. науч.-практ. конф. М., 2014. С. 39–40.

АНАТОМИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ *ALLIUM RAMOSUM* L., ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ

ANATOMY OF VEGETATIVE ORGANS *ALLIUM RAMOSUM* L., GROWING IN EAST TRANSBAIKALIA

О.И. Жапова, Т.П. Анцупова

МОУ «Цаган-Челутайская средняя общеобразовательная школа»,
Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления,
Улан-Удэ
minor_68@mail.ru

Морфология стебля и листа, анатомия стебля и листа, луковица.

В статье описаны результаты исследования анатомии стебля, листа, луковицы *A. ramosum*, произрастающего в Восточном Забайкалье. Морфометрические параметры данного вида в основном определяются условиями среды. Немаловажное значение имеет наблюдение сокращения площади распространения вида из-за повышения антропогенной нагрузки на сообщества с участием данного вида. В ходе исследования установлено, что диагностическими признаками в анатомии вегетативных органов можно считать количество, расположение и строение проводящих пучков, особенности анатомического строения луковицы.

Morphology of stem and leaf, stem and leaf anatomy, onion.

The article describes the results of a study of the anatomy of the stem, leaf, onion *A. ramosum*, which grows in East Transbaikalia. We determined that morphometric parameters of this type are mainly determined by environmental conditions. Equally important is the observation of reducing the area of distribution of species – the increased anthropogenic load on the community involving this species. The study found that the diagnostic feature in the anatomy of the vegetative organs can be considered as the number, location and structure of the vascular bundles, features of the anatomical structure of the bulb.

A *llium ramosum* L. – лук душистый – растет на степных склонах в луговых степях Восточной Сибири. В тибетской и бурятской медицине используется при бронхитах, заболеваниях желудочно-

кишечного тракта, неврастении, аменорее, как противоглистное средство [Шретер, 1975]. Кроме того, данный вид широко используется как пищевое растение [Голубкина и др., 2009]. В ходе исследования выяснили, что в настоящее время наблюдается сокращение площади распространения вида, что связано с высокой антропогенной нагрузкой на сообщества с его участием. Для сохранения данного вида в естественных природных условиях необходимо изучение его экологии, морфологии и анатомии, поскольку данные признаки характеризуют черты приспособления вида к условиям обитания. В ходе исследования особое внимание уделяли анатомическому строению вида, поскольку анатомические признаки вегетативных органов можно использовать в систематике луков, так как отдельные виды обладают четкими анатомическими различиями [Фурст, 1973]. Н.В. Фризен [1988] использовал анатомические признаки листьев с учетом в них тяжелой механической ткани и их количества, а также формы поперечного среза листа в разграничении трех близких видов *A. tenuissimum* L., *A. anisopodium* Ledeb. и *A. vodopjanovae* N. Friesen.

Сбор растительного сырья исследованного вида проводился на территории Могойтуйского и Агинского районов Забайкальского края. На подготовительном этапе была проведена глазомерная оценка обилия вида [Мальцев, 1990]. Для выяснения строения фитоценозов выбирали показатели, определяющие количественное соотношение между отдельными компонентами [Работнов, 1983]. Для изучения ценопопуляции *A. ramosum* применяли общепринятые методики. При описании луковиц использовали унифицированную терминологию, разработанную З.Н. Филимоновой [1966]. Для анатомического исследования растения были собраны в фазу цветения в естественных условиях произрастания. Микроскопические признаки надземных частей устанавливали на основании собственных исследований листа, стебля, луковицы, для чего были приготовлены срезы согласно методикам, изложенным в соответствующих общих статьях [Государственная ..., 1987].

Сбор растительного сырья проводили в трех растительных сообществах: степи разнотравной, луково-разнотравной и степи разнотравно-володушковой. Проективное покрытие данного вида в исследованных сообществах 1% и менее 1%. Большое влия-

ние на обилие данного вида оказывает выпас домашнего скота. Возрастная структура популяций вида указывает на то, что в данных сообществах возобновление происходит в основном вегетативно, поскольку нами наблюдались только особи, находящиеся в фазах полного развития цветоноса, цветения и плодоношения. Вероятно, существует и семенное возобновление, но обнаружить растения в виргинильной фазе онтогенеза нам не удалось.

Высота цветоноса в среднем достигает $48 \pm 7,1$ см. Форма поперечного среза стебля округлая (рис. 1). Снаружи стебель покрыт одним слоем клеток эпидермиса, под которым формируется палисадная хлоренхима. Стебель имеет хорошо развитую склеренхиму, где находятся мелкие проводящие пучки закрытого коллатерального типа. Центральный цилиндр сформирован клетками основной паренхимы, характерной чертой анатомического строения стебля является наличие 5 довольно крупных проводящих пучков закрытого коллатерального типа. Диагностическим признаком при определении вида можно считать наличие в проводящих пучках хорошо развитой флоэмной и ксилемной склеренхимы (рис. 2). В центральной части осевого цилиндра у большинства изученных экземпляров наблюдаются разрушение клеток паренхимы и формирование полости.

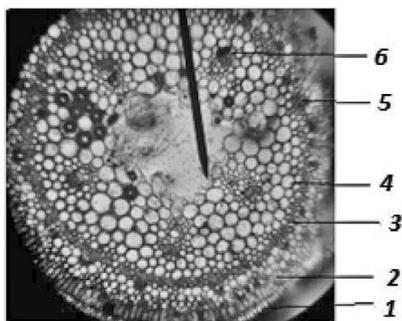


Рис. 1. Поперечный срез стебля *A. ramosum*:
1 – эпидермис; 2 – хлоренхима;
3 – склеренхима,
4 – основная паренхима;
5, 6 – проводящие пучки

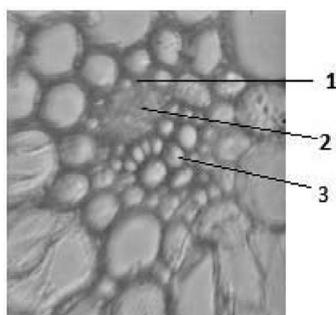


Рис. 2. Строение проводящего пучка стебля *A. ramosum*:
1 – флоэмная склеренхима;
2 – флоэма,
3 – ксилема

На одном экземпляре формируется $2 \pm 0,9$ листьев. Форма поперечного среза листа близка к полуцилиндрической (рис. 3). Снаружи лист покрыт одним слоем клеток эпидермиса, под которым по всей окружности листа формируется тонкий слой склеренхимы. Далее следуют палисадная и губчатая хлоренхимы. В неспециализированной мезенхиме, по всей окружности листа, находятся проводящие пучки закрытого коллатерального типа. Характерной чертой является чередование крупных и мелких проводящих пучков. Проводящие пучки листа окружены клетками-спутниками, флоэма расположена экзархно, ксилема эндархно. Диагностическим признаком в анатомическом строении листа, а именно проводящих пучков, является наличие развитой ксилемной склеренхимы (рис. 4). У многих экземпляров происходит разрушение центральной части мезенхимы, что приводит к формированию полостей.

Луковица *A. ramosum* выражена слабо, диаметр не превышает 0,4 см (рис. 5), имеет яйцевидно-цилиндрическую форму, часто формируются по две на одном корневище. Покровные чешуи бурого цвета, пленчатые, не расщепляющиеся. Питательные вещества откладываются в нескольких запасяющих чешуях и во влагалищах ассимилирующих листьев. В центре луковицы находятся два зачатка. Анатомическое строение зачатков схоже со строением цветоноса (рис. 6) и ассимилирующих листьев (рис. 7) формой поперечного сечения, расположением и строением проводящих пучков.

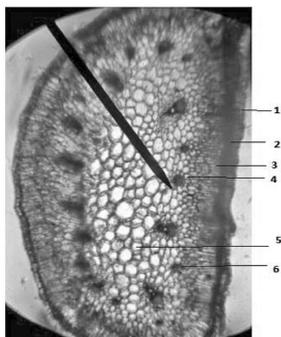


Рис. 3. Поперечный срез листа:
1 – эпидермис; 2 – склеренхима;
3 – хлоренхима; 4 – крупный проводящий пучок; 5 – мезенхима;
6 – проводящий пучок

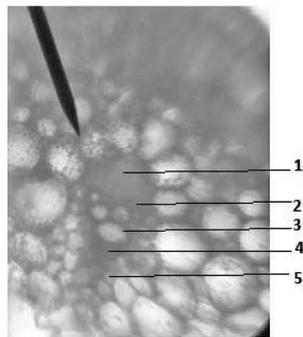


Рис. 4. Проводящий пучок листа:
1 – флоэмная склеренхима;
2 – флоэма; 3 – ксилема;
4 – ксилемная склеренхима;
5 – обкладочные клетки



Рис. 5. Луковица
A. ramosum

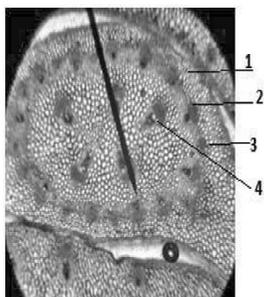


Рис. 6. Поперечный
срез луковицы:
1 – почка цветоноса;
2 – склеренхима;
3, 4 – проводящие
пучки

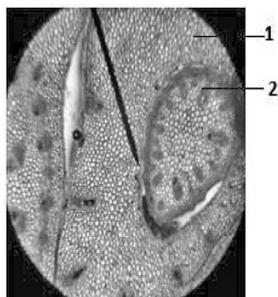


Рис. 7. Поперечный срез
луковицы: 1 – влагалище
ассимиляционного листа;
2 – листовая почка

В ходе изучения анатомических особенностей вегетативных органов выяснили, что диагностическим признаком в анатомическом строении стебля являются количество, расположение и строение проводящих пучков. Диагностическим признаком в анатомическом строении листа можно считать: особенности расположения проводящих пучков, наличие развитой ксилемной склеренхимы. Одним из характерных признаков вида является анатомическое строение луковиц.

Библиографический список

1. Голубкина Н.А. и др. Содержание микроэлементов в многолетних луках (*Allium schoenoprasum*, *Allium altaicum*, *Allium ramosum*) // ГАВРИШ. 2009. № 5. С. 18–21.
2. Государственная Фармакопея СССР. М.: Медицина, 1987. Изд. XI. Вып. 1: Общие методы анализа. 336 с.
3. Мальцев И.И. Методика оценки запасов сырья лекарственных растений в горных районах Средней Азии // Растит. ресурсы. Т. 26. С. 96–103.
4. Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1983. 292 с.
5. Филимонова З.Н. К вопросу о морфологии луковицы видов *Allium* L. // Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент: ФАН, 1966. Вып. 4. С. 91–99.
6. Фризен Н.В. Луковые Сибири (систематика, кариология, хорология). Новосибирск: Наука. 1988. 185 с.

7. Фурст Г.Г. Анатомическое и гистохимическое исследование вегетативных органов некоторых видов лука (*Allium L.*): автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1973. 34 с. Ценопопуляции растений. М.: Наука, 1988. 184 с.
8. Шрегер А.И. Лекарственная флора советского Дальнего Востока. М.: Медицина, 1975. 328 с.

**ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
СОРТОВ *FRAGARIA ANANASSA*
В ЖЕЗКАЗГАНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ**

**PHENOLOGICAL RESEARCHES
OF VARIETIES OF *FRAGARIA ANANASSA*
IN THE ZHEZKAZGAN BOTANICAL GARDEN**

Н.Г. Андрианова, Т.О. Сиротина, Л.В. Изливанова
Жезказганский ботанический сад, г. Жезказган,
Республика Казахстан
ogorodnik25@mail.ru

*Земляника садовая, *Fragaria ananassa*, фенологические наблюдения, фазы развития.*

Фенологические наблюдения являются обязательной составной частью процесса изучения растений, вводимых в культуру в новых условиях. Цель данного исследования заключается в изучении фенологических особенностей земляники садовой, сортов *Fragaria ananassa* коллекции Жезказганского ботанического сада. С помощью литературных данных, визуальных наблюдений и фотосъемки объектов исследования были выделены различные стадии фаз развития цветковых почек. На основании сравнения сроков прохождения фаз развития исследуемых сортов земляники садовой в 2015 г. были выделены 3 группы сортов: ранние, средние и поздние.

Strawberry, strawberries ananassa, phenological observations, phases of development.

Phenological observations are a mandatory part of the process of study of plants introduced into cultivation in the new environment. The purpose of this study is to study the phenological characteristics of strawberry, and varieties of the genus *fragaria x ananassa* collection of Zhezkazgan Botanical garden. Using literature data, visual ob-

servations and photographic records of the objects of the study were highlighted in different stages of phases of development of floral buds. Based on the comparison of the period of phases of development of the studied cultivars of strawberry in 2015 were divided into 3 groups of varieties: early, middle and late.

В Жезказганском ботаническом саду (ЖБС) ведется большая интродукционная работа по плодово-ягодным культурам. Процесс интродукции любых растений начинается с изучения фенологии. По мнению И.Ю. Коропачинского и Т.Н. Встовской [1983], фенологические наблюдения являются обязательной составной частью процесса изучения растений, вводимых в культуру в новых условиях. Они помогают вскрыть эколого-физиологическую перестройку интродуцируемых растений, что очень важно в практическом отношении.

При проведении фенологических исследований параллельно с датами наступления фенофаз следует учитывать и метеорологические факторы, т.к. оценка климатических условий очень важна при сортоизучении.

Цель данного исследования заключалась в изучении фенологических особенностей земляники садовой коллекции ЖБС. Фенологические наблюдения проводились в 2015 г. у 25 сортов земляники (*Fragaria ananassa*).

ЖБС находится на северо-западной окраине пустынного плато Бетпак-Дала. Ограниченность водных источников, глубокое материковое залегание Жезказгана обуславливают его чрезвычайно сухой резко континентальный климат с холодной малоснежной зимой и жарким засушливым летом [Акжигитова, Брекле, 2003; Титова, 1976].

Одной из перспективных для интродукции ягодных культур в условиях сурового местного климата является земляника садовая, т.к. ее биологические особенности позволяют с успехом выращивать данную культуру в различных природно-климатических условиях.

На основании литературных данных, визуальных наблюдений и фотосъемки объектов исследования [Авдеева, 2007] были выделены следующие стадии фаз развития цветковых почек зем-

ляники садовой: обособление бутона; появление венчика; бутон; начало цветения; цветение; конец цветения; начало завязывания ягод; наступление объемной зрелости ягод; начало созревания ягод; созревание ягод.

Земляника возобновляет рост после таяния снега при установлении положительной среднесуточной температуры 5–8°C [Катинская, 1961]. В условиях ЖБС вегетация растений земляники начинается в середине апреля. Одной из важнейших фенофаз в жизни растений является цветение. У сортов земляники с однократным сроком плодоношения фаза цветения начиналась с 4 по 29 мая (табл. 1). Раньше всех, с 4 по 8 мая, зацвели «Купчиха», «Свит Чарли», «Орлец» и «Даренка». Сорта «Дуэт», «Первоклассница», «Забелинская», «Солнечная полянка», «Царица» начали цветение с 10 по 13 мая. «Вима-Тарда» и «Конрад» зацвели 14 мая. Позднее всех, 29 мая, вступил в фазу цветения «Галечив».

Таблица 1

Некоторые фенологические данные сортов земляники садовой

Сорт	Дата наступления фаз					
	начало цветения		начало завязывания ягод		начало созревания ягод	
	дата	St°>5°	дата	St°>5°	Дата	St°>5°
1	2	3	4	5	6	7
Нейтрально-дневная земляника						
«Брайтон»	14.05	515,1	23.05	635,4	18.06	1193,6
«Вечная весна 2»	13.05	498,4	22.05	623,8	18.06	1193,6
«Капри»	7.05	403,9	17.05	563,3	5.06	911,4
«Королева Елизавета»	8.05	425,2	21.05	612,8	18.06	1193,6
«Линоса»	8.05	425,2	21.05	612,8	5.06	911,4
«Луиза»	12.05	482,9	20.05	602,5	12.06	1062
«Монтерей»	11.05	470,6	20.05	602,5	12.06	1062
«Принцесса Диана»	10.05	454,8	18.05	577,5	5.06	911,4
«Профьюжен»	14.05	515,1	22.05	623,8	18.06	1193,6
«Сельва»	7.05	403,9	17.05	563,3	5.06	911,4
«Спаржи»	8.05	425,2	16.05	547,7	8.06	973,7
«Фуджияма»	13.05	498,4	20.05	602,5	18.06	1193,6

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Земляника с одним сроком плодоношения						
«Вима-Тарда»	14.05	515,1	20.05	602,5	10.06	1013,4
«Галячив»	29.05	750,1	7.06	959,4	15.06	1118,8
«Даренка»	8.05	425,2	16.05	547,7	5.06	911,4
«Дуэт»	10.05	454,8	19.05	591,8	5.06	911,4
«Забелинская»	12.05	482,9	21.05	612,8	10.06	1013,4
«Конрад»	14.05	515,1	22.05	623,8	13.6	1084,3
«Купчиха»	4.05	340,3	19.05	591,8	5.06	911,4
«Орлец»	7.05	403,9	16.05	547,7	3.06	862,9
«Первоклассница»	10.05	454,8	20.05	602,5	10.06	1013,4
«Свит Чарли»	6.05	382,2	15.05	532,7	1.06	817,8
«Солнечная полянка»	11.05	470,6	23.05	635,4	9.06	991,1
«Царица»	13.05	498,4	24.05	651,2	8.06	973,7
Ремонтантная земляника						
«Остара»	7.05	403,9	18.05	577,5	12.06	1062

Среди нейтрально-дневных сортов раньше всех, 7–8 мая, зацвели «Капри», «Сельва», «Спаржи», «Королева Елизавета» и «Линоса». С 10 по 12 мая в фазу цветения вступили сорта «Принцесса Диана», «Монтерей» и «Луиза». Позднее всех, 13–14 мая, зацвели «Вечная весна 2», «Фуджияма», «Брайтон» и «Профьюжен». Ремонтантный сорт «Остара» зацвел также рано – 7 мая (табл. 2).

Таблица 2

Сроки цветения сортов земляники садовой

Сорт	Числа месяца мая																												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
«Брайтон»																													
«Вечная весна 2»																													
«Вима-Тарда»																													

Сорт	Числа месяца мая																												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
«Гаяльчив»																													
«Даренка»																													
«Дуэт»																													
«Забелинская»																													
«Капри»																													
«Конрад»																													
«Королева Елизавета»																													
«Купчиха»																													
«Линоса»																													
«Луиза»																													
«Монтерей»																													
«Орлец»																													
«Остара»																													
«Перво- классница»																													
«Принцесса Диана»																													
«Профьюжен»																													
«Свит Чарли»																													
«Сельва»																													
«Солнечная полянка»																													
«Спаржи»																													
«Фуджияма»																													
«Царица»																													

Сумма эффективных (выше 5°) температур на начало плодоношения сортов земляники варьировала от 817,8 до 1193,6°С. У сортов земляники с однократным сроком плодоношения фаза плодоношения начиналась с 1 по 15 июня (табл. 1). Раньше всех, 1 июня, начал плодоношение «Свит Чарли». Также к ранним сортам можно отнести сорта «Орлец», «Купчиха», «Даренка» и «Дуэт», плодоношение которых проходило с 3 по 5 июня. С 8 по 10 июня начали плодоносить «Царица», «Солнечная полянка», «Вима Тарда», «Забелинская» и «Первоклассница». Позже всех в фазу плодоношения вступили «Конрад» и «Галечив», 13 и 15 июня соответственно.

Таким образом, на основании сравнения сроков прохождения фаз развития исследуемых сортов земляники садовой в 2015 г. были выделены 3 группы сортов: ранние, средние и поздние.

Библиографический список

1. Авдеева З.А. Биологические особенности культиваров *Fragaria* L. в условиях Оренбургского Приуралья: дис. ... канд. биол. наук. Оренбург, ОГПУ, 2007. 150 с.
2. Акжигитова Н.И., Брекле З.В. и др. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). СПб.: Бостон-спектр, 2003. С. 201–203.
3. Катинская Ю.К. Земляника. Л., 1961. 168 с.
4. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Анализ климата основных интродукционных центров Сибири в связи с проблемой интродукции // Интродукция растений Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1983. С. 15–23.
5. Титова Р.Н. Агроклиматические ресурсы Джекказганской области Казахской ССР. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 107 с.

ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ КЛЕВЕРА ПАННОНСКОГО (*TRIFOLIUM PANNONICUM* JACQ.) В ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

PHENOLOGICAL DEVELOPMENT OF *TRIFOLIUM* *PANNONICUM* JACQ. IN PRIOB FOREST STEPPES

Е.В. Боголюбова

*Сибирский научно-исследовательский институт кормов,
Новосибирск
elenabogolyubova@yandex.ru*

Клевер паннонский, фенологическая фаза, дата, сумма положительных температур воздуха.

Приведены данные по фенологическому развитию клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) – средиземноморско-европейского вида в лесостепи Западной Сибири. Показано значительное варьирование дат наступления отдельных фенофаз (16–30 дней) в разные по погодным условиям сезоны. В то же время суммы положительных температур воздуха, необходимых для прохождения той или иной фазы, мало менялись по годам (коэффициент вариации – 4,2–6,7 %). Кроме того, сходство с данными из Белоруссии говорит об устойчивости требований клевера паннонского к сумме температур для наступления фенологических фаз.

Hungarian clover, phenological phase, date, sum of positive air temperatures.
The phenological development data of Hungarian clover (*Trifolium pannonicum* Jacq.) – Mediterranean-European species in forest-steppe of Western Siberia are presented. Considerable variation in the date onset of specific phenophases (16-30 days) in different seasons due to weather conditions is shown. At the same time the sum of positive air temperatures, required for the phenophase passage, changed little from year to year (the coefficients of variation – 4,2–6,7 %). In addition, the similar to the data from Belarus said about the requirement stability of Hungarian clover to the positive temperatures sum for the phenological phases occurrence.

Клевер паннонский (*Trifolium pannonicum* Jacq.) – многолетний травянистый поликарпик – привлёк внимание учёных как перспективное кормовое растение, отличающееся продуктив-

ным долголетием, засухо- и морозоустойчивостью, слабой поражаемостью болезнями. В естественных условиях он встречается в Средиземноморье, а также в европейских странах. Восточная граница ареала проходит в Карпатах и прилегающих областях Западной Украины [Бобров, 1947].

В 80-х гг. прошлого века этот вид был успешно интродуцирован в лесостепь Западной Сибири сотрудниками Центрального сибирского ботанического сада [Кузнецова и др., 1986]. Несмотря на происхождение из стран с более мягким климатом, клевер паннонский хорошо акклиматизировался в новых условиях. Об успешной интродукции свидетельствовало прохождение им ежегодно всех фенологических фаз с образованием жизнеспособных семян.

Исследователи, работавшие с клевером паннонским, отмечали его высокий уровень приспособляемости и значительные различия в наступлении фенофаз в разных регионах и в зависимости от погодных условий во время вегетации. Так, в Среднем Поволжье цветение наблюдалось во второй половине июля, плодоношение – в конце августа [Кшникаткина и др., 2009]. Наступление цветения на Среднем Урале в разные годы менялось от 29 июня до 16 июля, плодоношение – от 2 августа до 23 августа [Ильина, 1986]. В Западной Сибири в условиях интродукции в течение 15 лет (1980–1995) фаза цветения наступала с разницей в 17 дней (от 13 июня до 1 июля) и продолжалась 24–40 дней [Кузнецова и др., 1986; Жмудь, 1995].

Значительные колебания в датах наступления фаз вегетации у многих растений в одном и том же эколого-географическом районе более всего связаны с погодными условиями, и прежде всего с температурным режимом. Давно отмечено, что чем жарче и суше климат, тем раньше наступает фаза цветения. Требования к температурному режиму у клевера паннонского изучены только в условиях Белоруссии [Кудинов, Кухарева, 1985]. Для Западной Сибири таких данных нет. В то же время изучение этого вопроса позволит выявить, насколько устойчиво сохраняются требования к сумме положительных температур для наступления той или иной фазы вегетации у клевера паннонского в регионе, значительно удалённом от европейской части, места естественного произрастания вида.

Цель исследования – изучить фенологическое развитие клевера паннонского в условиях Приобской лесостепи в связи с накоплением положительных среднесуточных температур воздуха.

Исследования проводились на травостое клевера паннонского 2010 г. посева на Центральной экспериментальной базе Сибирского НИИ кормов в течение 2012–2015 гг. Погодные условия лет наблюдений значительно различались между собой. 2012 г. характеризовался сильной засухой, 2013 г., был, напротив, холодным и сырым. В 2014 отмечена повышенная нестабильность – сухая и жаркая погода резко менялась на холодную и дождливую. Благоприятные гидротермические условия сложились в 2015 г. Для характеристики температурного режима использовались данные ГМС Огурцово [Расписание погоды]. Статистическую обработку результатов проводили по методике Г.Н. Зайцева [1978].

По сезонному ритму развития клевер паннонский относится к среднелетнецветущим летнезелёным с частичной зимнезелённостью растениям, к весне сохраняются зелёными 1–2 верхних листа. Ассимиляционная деятельность перезимовавших листьев способствует более быстрому отрастанию молодых побегов [Горышина, 1969]. У клевера паннонского рост первого весеннего листа отмечен на 3–8-й день после схода снежного покрова. Самое раннее отрастание наблюдалось 10.IV, наиболее позднее – 24.IV при сумме положительных температур 61,4–100,4 °С. Фаза отрастания оказалась наиболее вариабельной как по датам, так и сумме температур по сравнению с остальными фазами – 15,1 и 25,3 %, соответственно (табл. 1, 2).

Таблица 1

**Наступление фаз вегетации у клевера паннонского
в Приобской лесостепи**

Год	Дата						Σ, дни
	Сход снежного покрова	От- раста- ние	Бутони- зация начало	Цветение		Полное созрева- ние семян	
				начало	массовое		
1	2	3	4	5	6	7	8
2012	3.IV	11.IV	6.VI	15.VI	20.VI	23.VII	103
2013	20.IV	24.IV	20.VI	7.VII	16.VII	23.VIII	121

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
2014	5.IV	10.IV	22.VI	30.VI	4.VII	16/VIII	128
2015	19.IV	22.IV	8.VI	22.VI	28.VI	6.VIII	106
М	12.IV	17.IV	14.VI	26.VI	3.VII	9.VIII	115
m, дни	4,5	3,6	4,1	4,8	5,5	6,7	
V?%	20,9	15,1	7,7	8,1	8,8	8,3	

Примечание: М – средняя арифметическая; m – ошибка средней арифметической; V, % – коэффициент вариации; Σ, дни – количество дней от отрастания до созревания семян.

Вычисление средних дат наступления фенофаз из четырёх лет наблюдений подтвердило данные исследований в Центральном сибирском ботаническом саду, что у клевера паннонского в лесостепи Западной Сибири по сравнению с другими регионами развитие проходит в более ранние сроки. Отмечен также значительный размах колебаний в датах наступления фенофаз в разные по погодным условиям годы – от 16 до 30 дней. Самое быстрое сезонное развитие и, соответственно, раннее созревание семян (23.VII) наблюдалось в сухом и жарком сезоне 2012 г., самое позднее – в холодном и влажном 2013 г. (23.VIII).

Таблица 2

Наступление фаз вегетации у клевера паннонского в связи с накоплением положительных температур воздуха, °С

Год	Отрастание	Бутонизация	Цветение		Полное созревание семян
		начало	начало	массовое	
2012	61,9	683,8	876,0	981,2	1715,6
2013	66,6	665,6	946,1	1117,0	1826,7
2014	61,4	772,6	961,1	1038,0	1883,7
2015	100,4	727,2	990,4	1107,6	1873,0
М	73,0	712,0	943,0	1061,0	1825,0
m	9,3	23,9	24,2	31,9	38,4
V?%	25,3	6,7	5,1	6,0	4,2

Примечание: условные обозначения см. табл. 1.

В отличие от фенодат, вариабельность по годам сумм положительных температур воздуха, необходимых для прохождения той или иной фенологической фазы клевером паннонским, оказалась невысокой – 4,2–6,7 %. Помимо этого, выявилось значительное сходство с результатами, полученными в Белоруссии. Так, наступление фазы цветения там наблюдалось при 900–950 °С, в Приобской лесостепи – 876–961 °С, массовое цветение – 1100–1200 °С и 981–1117 °С соответственно.

Таким образом, у клевера паннонского – средиземноморско-европейского вида, интродуцированного в лесостепь Западной Сибири, наступление фенологических фаз варьирует в зависимости от условий года от 16 до 30 дней. В то же время суммы положительных температур воздуха для той или иной фазы в разные сезоны мало меняются и незначительно отличаются от таковых (23.VII), полученных в Белоруссии, что свидетельствует об устойчивости требований этого вида клевера к тепловому режиму.

Библиографический список

1. Бобров Е.Г. Виды клеверов СССР // Флора и систематика высших растений. М.; Л.: Наука, 1947. Вып. 6. С.164–131.
2. Горьшина Т.К. Ранне-весенний фотосинтез перезимовавших листьев дубравных травянистых растений // Бот. журнал. 1969. Т. 54, № 6. С. 919–923.
3. Жмудь Е.В. Биоморфологические особенности и ритмы развития двух популяций *Trifolium pannonicum* Jacq., выращиваемого в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (г. Новосибирск) // Растительные ресурсы. 1995. Т. 31, вып. 3. С. 65–73.
4. Зайцев Г.Н. Фенология травянистых многолетников. М.: Наука, 1978. 150 с.
5. Ильина Е.А. Рост, развитие и продуктивность клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) как показатель успешной интродукции на Среднем Урале // Онтогенез травянистых поликарпических растений. Свердловск, 1986. С. 15–170.
6. Кудинов М.А., Кухарева Л.В. Новые высокобелковые кормовые растения в Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1985. 61 с.
7. Кузнецова Г.В., Пленник Р.Я., Рябой Ю.С. Интродукция клевера паннонского в лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник с.-х. науки. 1986. № 6. С. 42–45.

8. Кшникаткина А.Н., Галиуллин А.А., Куликов Д.И. Некоторые итоги изучения клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) при интродукции в Среднем Поволжье // Нива Поволжья. 2009. № 3. С.70–79.
9. Расписание погоды [Электронный ресурс]. URL: <http://gp5.ru>

**СТРУКТУРА ПОБЕГОВОЙ СИСТЕМЫ
ЛОЖНОЙ ПОДУШКИ
THYMUS MUGODZHARICUS KLOK. ET SHOST**

**STRUCTURE OF SHOOT SYSTEM
OF FALSE CUSHION
THYMUS MUGODZHARICUS KLOK. ET SHOST**

Е.Б. Таловская

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
Новосибирск
kolegova_e@mail.ru

Thymus mugodzhharicus, ложная подушка, побегообразование, адаптация.

Впервые изучена структура побеговой системы ложной подушки *T. mugodzhharicus*. Установлено, что побеговая система вида соответствует побеговой системе *T. baicalensis* подушковидной жизненной формы. Отличия проявляются в слабом разнообразии побегов, редком их укоренении, высокой мощности особей, структуре и длительности нарастания моноподиально-симподиально нарастающих скелетных осей. Выявленные отличия являются механизмами морфологической адаптации особей вида к условиям произрастания.

Thymus mugodzhharicus, false cushion, shoot formation, adaptation.

The structure of the shoot system of false cushion *T. mugodzhharicus* was studied for the first time. It was found that the shoot system of type meets the shoot system *T. baicalensis* cushionlike life form. The differences are manifested in a variety of weak shoots, rooting them rare, high-power individuals, structure and duration of the rise monopodially-sympodial of skeletal axes. Identified differences are the mechanisms of morphological adaptation of a species to the growing conditions.

Широкое расселение видов рода *Thymus* привело к формированию разнообразия жизненных форм: полукустарничек, кустарничек, подушка [Колегова, 2012; Таловская, 2015]. Впервые для тимьянов установлена жизненная форма ложной подушки. Она формируется у *Thymus mugodzhharicus* Klok. et Shost. (тимьян мугоджарский) в условиях закустаренной ковыльной степи среди выхода плоских камней (до 1,5 м в диаметре) на плакорном участке у подножия Нарымского хребта (Казахстан). Для ложной подушки *T. mugodzhharicus* характерны наличие одинакового прироста годичных побегов, ровной поверхности, регулярного (акротонного) ветвления, единичных придаточных корней, отсутствие торфянистой массы внутри куста, гибель почек в базальной части побегов.

По мнению Е.Е. Гогиной [1990], при изучении растений разных жизненных форм первоочередным является изучение особенностей их побегообразования. Изучение побеговой системы ложной подушки *T. mugodzhharicus* проводили с использованием структурных единиц иерархической системы Л.Е. Гатцук [1994; 2008]. Выделенные структурные единицы в целом соответствуют описанной ранее для *T. baicalensis* подушковидной жизненной формы в условиях песчаных степей [Черемушкина, Колегова, 2014; Таловская, 2015]. Однако условия обитания (мелкоземистый субстрат, накопление влаги между камнями, где растут особи вида, отсутствие фитоценотической конкуренции) влияют на структуру и разнообразие побеговой системы. По степени усложнения выделено 5 структурных единиц.

Одноосный побег формируется за период его моноподиального нарастания в результате деятельности одной меристемы. В структуре особей *T. mugodzhharicus* выделено 2 типа одноосных побегов: вегетативный и генеративный. Вегетативные побеги однолетние. По структуре розеточные и верхнерозеточные. Выполняют функцию обогащения и отмирают в зимний период вместе с частью годичного побега. Двулетние розеточные вегетативные побеги сохраняются и входят в состав многолетней основы куста. Генеративные побеги моно- и дициклические. Первые – безрозеточные – являются побегами обогащения и после плодоношения полностью отмирают. Вторые – формируются в базальной

и средней части годичного побега и функционально являются побегами ветвления. По структуре – среднерозеточные и полурозеточные. После плодоношения часть побега отмирает, сохраняется первый годичный прирост, который входит в состав многолетней основы растения.

Придаточные корни у особей вида единичны. В структуре куста встречаются укореняющиеся генеративные побеги, но не моноциклические безрозеточные, как у *T. baicalensis*, а дициклические полурозеточные. Как правило, они формируются на плагитропной части скелетной оси и контактируют с субстратом. Придаточный корень образуется в 1–2 узле безрозеточного генеративного годичного прироста.

Комплекс сохраняющегося одноосного побега формируется при ветвлении одно- или двулетних одноосных побегов. Все боковые побеги облигатно однолетние. Длительность формирования комплекса составляет 1–2 года. В зимний период комплекс на основе однолетнего побега отмирает полностью, на основе двулетнего – сохраняется первый годичный прирост, который входит в многолетнюю основу куста.

Побеговый комплекс регулярного роста формируется на основе дициклического среднерозеточного генеративного побега. Наряду с однолетними боковыми имеются еще и двулетние. Длительность формирования данного комплекса 2 года.

Укореняющийся побеговый комплекс надземной оси соответствует скелетной оси. Скелетная ось (СО) формируется на основе восходящего разветвленного вегетативного побега. Боковые побеги ортотропные. Укоренение происходит за счет придаточных корней на границе годичных приростов. У СО, контактирующих с субстратом, придаточных корней больше, чем у тех, которые расположены в верхних этажах ложной подушки. Длительность формирования скелетной оси 3 года.

Побеговый комплекс, закрепляющий территорию, представляет собой первичный и парциальный кусты. Первичный куст формируется на начальных этапах онтогенеза на основе разветвленного первичного побега и сохраняется до отмирания.

Парциальный куст образуется на основе многолетней моноподиально-симподиально нарастающей скелетной оси (или

составной СО в понимании М.Т. Мазуренко и А.П. Хохрякова [1977]). Основой СО является разветвленный побег, моноподиальное нарастание которого заканчивается отмиранием терминальной почки. Из спящей почки в средней или апикальной части побега развивается новый, повторяющий предыдущий – замещающий разветвленный побег. Придаточные корни образуются в узлах годовых приростов. Если СО располагается на поверхности камней, то придаточные корни практически отсутствуют.

У *T. mugodzhharicus* выявлено два варианта парциальных кустов.

Парциальный куст на основе восходящей СО. Скелетная ось образована двумя-четырьмя верхнерозеточными побегами, моноподиально нарастающими 1–2 года. Боковые побеги развиваются из почек в средней и базальной частях, повторяют развитие материнского побега. Накопление снежного покрова и влаги среди камней способствует увеличению мощности особей. Длина прироста парциального куста колеблется от 1 до 13 см. За счет интенсивного и равномерного акротонного ветвления он напоминает щетку, накопления субстрата внутри куста не происходит.

Парциальный куст на основе плагиотропной СО. Скелетная ось образована 4–5 верхнерозеточными побегами, моноподиально нарастающими 3 года. Длина прироста СО колеблется от 3 до 18 см. В базальной части этой СО развиваются парциальные кусты, описанные выше; в средней – многолетние части разветвленных скелетных осей; в апикальной – замещающие скелетные оси.

Анализ структуры побеговой системы ложной подушки *T. mugodzhharicus* показал, что в целом она соответствует побеговой системе *T. baicalensis* подушковидной жизненной формы [Таловская, 2015]. Основные отличия заключаются в слабом укоренении побегов, отсутствии субстрата внутри куста, появлении двулетних розеточных вегетативных побегов, высокой мощности побегов. Выявленные отличия являются механизмами морфологической адаптации особей вида к условиям произрастания в степи среди выходов плоских камней.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-04-02857-а.

Библиографический список

1. Гатцук Л.Е. Иерархическая система структурно-биологических единиц растительного организма, выделенных на макроморфологическом уровне // Успехи экологической морфологии и её влияние на смежные науки. М.: Просвещение, 1994. С.18–19.
2. Гатцук Л.Е. Растительный организм: опыт построения иерархической системы его структурно-биологических единиц // Современные подходы к описанию структуры растений. Киров: Лобань, 2008. С. 26–47.
3. Гогина Е.Е. Изменчивость и формообразование в роде Тимьян. М., 1990. 208 с.
4. Колегова Е.Б. Жизненные формы видов рода *Thymus* L. в Республике Хакасия // Растительный мир и его охрана: материалы международной научной конференции, посвященной 80-летию Института ботаники и фитоинтродукции. Алматы: Институт ботаники и фитоинтродукции, 2012. С. 380–381.
5. Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. Структура и морфогенез кустарников. М.: Наука, 1977. 158 с.
6. Таловская (Колегова) Е.Б. Морфологическая трансформация особей *Thymus baicalensis* (Lamiaceae) в разных условиях обитания // Сибирский экологический журнал. 2015. № 5. С. 735–742.
7. Черемушкина В.А., Колегова Е.Б. Онтогенез подушковидной жизненной формы *Thymus baicalensis* (Lamiaceae) // Бот. журн. 2014. Т. 99, № 10. С. 1109–1118.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ОСОБЕЙ *NEPETA TRANSILIENSIS* POJARK

MAIN STAGES DEVELOPMENT OF INDIVIDUALS *NEPETA TRANSILIENSIS* POJARK

А.Ю. Асташенков

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
Новосибирск
astal@bk.ru

Nepeta transiliensis, онтогенез, эндемик, адаптация.

Статья посвящена изучению онтоморфогенеза особей среднеазиатского эндемика *Nepeta transiliensis*. Структурно-морфологи-

ческий подход позволяет выявить механизмы адаптации растений к условиям обитания. Установлены фазы морфогенеза и особенности побегообразования. Онтогенез особей полный, сложный, развитие проходит по следующим фазам морфогенеза: первичный побег → первичный куст → куртина → система парциальных кустов. В течение онтогенеза у особей меняется тип биоморфы. На начальных этапах (p-v) – это моноцентрическая биоморфа, в молодом генеративном состоянии (g1) – явнополицентрическая, последняя сохраняется до конца онтогенеза.

Nepeta transiliensis, ontogenesis, endemic, adaptation.

This article is devoted to the study of ontomorphogenesis individuals of endemic *Nepeta transiliensis*, in particular, the phases of morphogenesis and peculiarities of shoot formation. Structural-morphological approach allows to reveal the mechanisms of plant adaptation to environmental conditions. The ontogenesis of individuals a full, complex. Development takes place in the following phases of morphogenesis: primary shoot → primary bush → curtain → system of partial bushes. During ontogenesis of the individual, types biomorphs the changed. In the initial stages of ontogenesis (p-v) is monocentric bimorphs, the young generative state (g1) – yavnopolitsentricheskaya, the latter is maintained until the end of ontogeny.

Nepeta transiliensis Pojark. (Lamiaceae) – высокогорный эндемик Средней Азии, растущий только в Заилийском Алатау (Казахстан) [Пояркова, 1954]. Изучение онтогенеза особей позволяет выявить механизмы их морфологической адаптации в узколокальных экологических условиях.

Материал был собран в альпийском поясе на каменистом русле притока р. Тургенъ хр. Карач (Заилийский Алатау).

При изучении онтогенеза использовали подходы и методы, принятые в современной популяционной биологии растений [Ценопопуляции растений, 1976, 1988].

Наши исследования показали, что *N. transiliensis* – это длиннокорневищно-стержнекорневой травянистый поликарпик, развивающийся по симподиальной длиннопобеговой модели побегообразования. В течение онтогенеза особи меняется тип биоморфы. На начальных этапах онтогенеза (p-v) – это моноцентрическая биоморфа, в молодом генеративном состоянии (g1) сменя-

ется на явнополицентрическую, которая сохраняется до конца онтогенеза.

Начиная с проростка и до первого перевершинивания растения находятся в фазе первичного побега. В ювенильном состоянии, уже на второй год жизни особи ветвятся и переходят в фазу первичного куста. Первое ветвление осуществляется за счет развертывания почек семядольного узла. Базальная часть побегов возобновления, состоящая из трех сильно сближенных метамеров, несет почки регулярного возобновления. Как правило, реализуются почки третьего метамера, нереализованные становятся спящими. В прегенеративном состоянии, у особей ежегодно развертываются ортотропные, моноциклические ветвящиеся вегетативные побеги.

В молодом генеративном состоянии вместе с ростом побега текущего года из спящей почки, сохранившейся на многолетних резидях, развертывается побег, имеющий удлинённый геофильный участок. На будущий год почка растущего побега выходит на поверхность почвы и реализуется в надземный ортотропный годичный побег. Таким образом, у особей формируются дициклические монокарпические побеги. Удлиненная геофильная часть, связанная с главным корнем, становится первым звеном гипо-геогенного корневища. Появление боковых побегов на геофильном участке монокарпического побега приводит к ветвлению корневища. На корневище формируется большое число придаточных корней. Начиная с этого состояния особи переходят в фазу куртины. В зрелом генеративном состоянии побеги могут быть трициклическими. Их геофильная часть развивается в течение двух лет, а длина такого участка может достигать 30,0 см. Таким образом, в куртине различают моно-, ди-, трициклические вегетативные, генеративные и скрытогенеративные побеги. Цикличность побегов зависит от их возникновения на оси растущего корневища. Надземная часть побегов по всей длине ветвится, образуя побеги $n+2$ и $n+3$ порядков.

Старые особи полностью партикулируют и переходят в завершающую фазу развития – систему парциальных кустов. В результате старческого распада обособливаются партикулы, состоящие из системы симподиально нарастающих удлинённых корневищ и побегов различной цикличности.

Таким образом, онтогенез особей *N. transiliensis* полный, сложный, развитие проходит по следующим фазам морфогенеза: первичный побег→первичный куст→куртина→ система парциальных кустов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-04-02857А.

Библиографический список

1. Пояркова А.И. Род *Nepeta* (*Lamiaceae*) // Флора СССР. М.; Л.: Наука. 1954. Т. 20. С. 286–437.
2. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 215 с.
3. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 182 с.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РОСТА *PINUS KORAIENSIS* SIEBOLD. ET ZUCC.

РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ПОСАДКАХ НА ЮГЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

***PINUS KORAIENSIS* SIEBOLD. ET ZUCC.**

GROWTH VARIABILITY IN VARIOUS PLACES OF ORIGIN ON PLANTATIONS THE SOUTH OF PRIMORYE TERRITORY

А.Н. Гриднев^{1,2}, Н.Ф. Овчинникова³, Л.С. Мамедова¹

¹Приморская государственная сельскохозяйственная академия,
Уссурийск

²Горнотаежная станция ДВО РАН, с. Горно-Таёжное
GridnevAN1956@mail.ru

³Институт леса СО РАН, Красноярск
nf@ksc.krasn.ru

Pinus koraiensis, Приморский край, географическое происхождение, посадки, изменчивость роста, третичный рост побегов.

Pinus koraiensis Siebold. et Zucc. – один из основных лесообразующих видов хвойно-широколиственных лесов юга Приморского края. Актуально его сохранение, изучение изменчивости и динамики генофонда. Представлены данные о росте кедра разно-

го географического происхождения в посадках 2003 г. в Уссурийском районе Приморского края. Посадочный материал выращен в Хабаровском селекционно-семеноводческом центре из семян, собранных в 1998 г. на территории 20 бывших лесхозов Приморского, Хабаровского краев и Еврейской АО. Выявленная внутривидовая изменчивость позволяет проводить селекционные и эколого-генетические исследования. В 2015 г. в несомкнувшихся посадках отмечен третичный рост побегов. Указаний на такую способность вида ранее не было известно.

Pinus koraiensis, Primorye Territory, various places of origin, plantations, growth variability, third shoot growth..

Pinus koraiensis Siebold. et Zucc.(kedr) is one of the main stand forming species in coniferous and broadleaf forests in the south of Primorye Territory. Its preservation, variability gene dynamics researches are important nowadays. Data on growth of the kedr of different place of origin planted in 2003 in Ussuriisk area of Primorskiy krai are presented. Planting material was grown in the Khabarovsk Breeding and Seed Production Centre from seeds collected in 1998 on the territory of the 20 former forestry enterprises of Primorskiy, are Khabarovsk territories and Jewish Autonomous Region. Found intraspecific variability allows selection, ecology and gene researches. Third shoot growth was found on free-growing plantations in 2015. Such species ability was not mentioned by other researches before.

P*inus koraiensis* Siebold. et Zucc. – сосна корейская, еще ее называют кедровой, кедром корейским, или кедром. Это один из основных лесобразующих видов хвойно-широколиственных лесов юга Приморского края. Как важный элемент лесных экосистем Дальнего Востока вид нуждается в охране [Современное ..., 2009]. Актуально изучение внутривидовой изменчивости и динамики генофонда при различных антропогенных воздействиях [Динамика..., 2004]. Географическую изменчивость наследственных свойств лесных видов позволяют изучать посадки одного вида из разных географических мест в одном пункте, в одинаковых условиях произрастания. Однако такие работы малочисленны, а объекты уникальны.

В 1998 г. по согласованию с Приморским и Хабаровским управлениями лесами на кафедре лесных культур Приморской государственной сельскохозяйственной академии (ПГСХА) под руководством ее заведующего И.А. Павленко была начата работа по созданию географических культур кедр корейского в Приморье. Заготовку семян выполнили сотрудники Хабаровского селекционно-семеноводческого центра А.В. Великов, В.В. Потенко и сотрудник Горнотаежной станции ДВО РАН Б.В. Попков. Сбор проводили в лесхозах, начиная от южных до северных районов Приморского края, северо-восточных – Хабаровского, и северо-западных – Еврейской АО. После ускоренной стратификации в 1999 г. семена высели в питомнике Хабаровского селекционно-семеноводческого центра. В мае 2003 г. свыше 9 тыс. 4-летних кедров перевезли и высадили в Уссурийском районе в питомнике бывшего Учебно-опытного лесхоза ПГСХА (ныне лесной участок ФГБОУ ВО ПГСХА). Посадку проводили рядами по схеме 1,5x1,0 м с учетом места сбора семян – 20 лесхозов Приморского и Хабаровского краев и Еврейской АО. В 2009 г. в вариантах (по географическому происхождению) случайным образом отобрали от 58 до 100 шт. кедров. У всех 1734 шт. измерили диаметр у корневой шейки, общую высоту и длину годовичного прироста центрального побега. Результаты статистического анализа представлены в таблице.

Установили, что 10-летние кедров в посадках имели диаметр ствола у корневой шейки (D) от 2,1 до 8,3 см. При этом среднее значение D равнялось $4,9 \pm 0,02$ см. Среднее и выше среднего значения оказались в 12 вариантах из 20. Наибольшее среднее значение (M) и самый толстый кедр были в варианте с посадочным материалом, выращенным из собранных в Хехцирском лесхозе семян. Изменчивость (V) в вариантах D , в зависимости от места сбора семян – от 11 до 27 %. Амплитуда высот (H) всех обследованных кедров – от 46 до 220 см. Средняя H в 9-летнем возрасте – $1,4 \pm 0,01$ м. В вариантах средняя H возрастает от 1,2 до 1,6 м. Крайние значения достоверно различаются ($t_{st} = 8$). Амплитуда верхушечного прироста 2009 г. в пределах от 10 до 65 см.

**Характеристики 10-летнего *Pinus koraiensis* Siebold. et Zucc. разного происхождения
в посадках на юге Приморского края**

Район сбора семян	Лесхозы	Количе- ство, шт.	Диаметр у корневой шейки, см		Высота ствола, см		Прирост 2009 г. к высоте, %		
			$M \pm m$	$V, \%$	$M \pm m$	$V, \%$	M	Минимум	Максимум
Приморский край	Барабашский	91	5,3 0,08	14	140,9 2,24	15	22	14	32
	Кировский	72	5,1 0,09	16	151,9 2,86	16	21	13	30
	Ольгинский	79	4,8 0,06	11	139,5 2,57	16	25	13	36
	Пограничный	65	5,3 0,12	19	137,6 3,14	18	22	12	36
	Рошинский	100	4,8 0,05	11	136,6 2,18	16	25	13	36
	Сергеевский	100	5,2 0,08	15	138,1 2,24	16	22	15	32
	Тернейский	100	4,9 0,07	14	142,1 2,52	18	25	13	36
	Шумнинский	100	4,3 0,10	23	119,8 3,48	29	21	10	46
	Аванский	100	5,1 0,06	13	141,3 1,91	13	23	14	35
	Вяземский	100	4,9 0,06	12	137,0 2,16	16	25	14	36
Хабаровский край	Гурский	74	4,2 0,11	24	118,5 3,83	28	20	10	46
	Мухенский	100	4,5 0,08	17	127,1 3,06	24	24	10	46
	Нанайский	58	4,8 0,09	14	137,3 3,47	19	28	18	38
	Оборский	60	5,1 0,12	18	158,4 3,18	16	21	13	26
	Советский	100	5,1 0,08	15	147,7 2,49	17	22	13	30
	Суклайский	69	4,3 0,14	27	143,1 4,05	23	22	11	54
	Уликамский	100	5,0 0,07	14	137,7 2,06	15	24	14	32
	Хабаровский	100	4,5 0,09	19	127,0 3,22	25	25	10	46
	Хехирский	100	5,4 0,09	16	138,4 2,50	18	19	12	30
	Облученский	66	4,7 0,06	11	136,7 2,83	17	27	19	36
Все лесхозы	1734	4,9 0,02	18	137,3 0,66	20	23	10	54	

При этом у отдельных экземпляров прирост в последний год составлял от 10 до 54 % общей высоты. Средний годичный прирост 10-летних кедров в посадках – $31,5 \pm 0,20$ см. В отдельных вариантах он составил от 19 до 28 % высоты. Корреляционный анализ всей выборки (1734 шт.) показал среднюю функциональную зависимость высоты и диаметра ствола у корневой шейки ($r = 0,7$). Лидирующими по высоте оказались посадки кедра, выращенного из семян, собранных в Оборском лесхозе. Что совпадает с результатами, полученными в географических культурах Хабаровского края [Корякин и др., 2013].

В 2015 г. обследование посадок показало, что в Уссурийском районе Приморского края на территории лесного участка ПГСХА кедр корейский разного географического происхождения хорошо развит. Имеются единичные шишки. 4 ноября отмечен в несомкнувшихся посадках третичный рост боковых побегов. В отличие от вторичного роста, характерного для хвойных, указаний на возможность закладки двух почек и их раскрытие в течение одного сезона у кедр корейского в литературе не найдено. Выявленная в условиях Уссурийского района Приморского края внутривидовая изменчивость роста *Pinus koraiensis* Siebold. et Zucc. разного географического происхождения позволяет в дальнейшем проводить селекционные и эколого-генетические исследования. Посадки необходимо сохранить, т.к. они не только помогают определить продуктивность климатических типов, но и имеют важное значение в деле сохранения биоразнообразия древесных растений.

Библиографический список

1. Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях / под. ред. Ю.П. Алтухова. М.: Наука, 2004. 619 с.
2. Корякин В.Н., Романова Н.В., Дидиченко Ю.В. Рост культур кедр корейского на северо-западной границе ареала // Природные ресурсы и экология Дальневосточного региона: матер. междунар. науч.-практ. форума. Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2013. С. 106–108.
3. Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы их использования / кол. авт.; под ред. А.П. Ковалева. Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2009. 470 с.

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ВОДНЫХ ЭКОТОПОВ ОЗЕР БАСЕЙНА РЕКИ БАРСУК
МЕТОДАМИ ФИТОИНДИКАЦИИ
(ВИКУЛОВСКИЙ РАЙОН, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATE OF WATER
BODIES OF LAKES BASIN OF THE RIVER BARSUK
(VIKULOVSKY DISTRICT, TYUMEN REGION)**

О.Е. Токарь

*Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова –
филиал Тюменского государственного университета, Ишим
tokarishim@yandex.ru*

Оценка качества вод, биомониторинг, фитоиндикация, гидромакрофиты, факторы среды, озера бассейна реки Барсук Тюменской области.

Представлены результаты практической апробации методов фитоиндикации для оценки трех водных объектов бассейна реки Барсук на основе толерантности видов гидромакрофитов к ведущим факторам среды (трофности, сапробности, минерализации воды, величине pH). Произведено сравнение показателей водной среды, полученных косвенными (фитоиндикационными) методами со значениями прямого гидрохимического анализа проб воды исследованных озер и по индикаторным видам зоопланктона. Значения уровней основных факторов среды, полученные фитоиндикационным путем, оказались близкими к показателям, полученным с применением методов гидрохимического анализа и по индикаторным видам зоопланктона.

Assessment of water quality, biomonitoring, phytoindication, hydromacrophytes, environmental factors, of lakes Basin of the River Barsuk of the Tyumen region.

This article represents the results of practical use of methods of phytoindication of the three water bodies assessment Basin of the River Barsuk of the on the basis of tolerant types of hydromacrophytes to the leading environmental factors (trophic, saprobity, mineralization, pH). It also gives the comparison of the indicators (mineralization and pH), obtained by indirect (phytoindicative) methods, with the values of direct hydrochemical analysis of water samples in the studied lakes and indicator species of zooplankton. The values of the levels of basic environmental factors produced by phytoindicative by were close to the figures obtained for the indicator species of zooplankton and methods of hydro-chemical analysis.

Качество поверхностных вод является важной характеристикой экологического состояния водных экосистем и играет существенную роль при определении реального количества располагаемых водных ресурсов [Катанаева, Алешина, 2004].

Для оценки качества водной среды в настоящее время применяют два взаимодополняющих вида мониторинга, основанных на гидрохимических и гидробиологических методах.

Исследуемые озера (оз. Домашнее, оз. Среднее, оз. Ближнее Моховое) являются самыми крупными в Озерной группе, располагаются в бассейне р. Барсук, в 35–45 км к востоку от пос. Викулово.

Особенности флористического, ценотического разнообразия, гиперценотической организации водных фитоценозов, морфометрические характеристики озер отражены в ранее опубликованной работе [Токарь, 2011].

На основе материалов, полученных в ходе изучения растительного покрова вышеназванных водных объектов (август 2009), была выполнена оценка экологического состояния методом фитоиндикации, которая на данной территории не проводилась. С этой целью были использованы экологические таблицы, которые содержат количественно выражаемое распределение индивидуальных валентностей индикаторных видов в общем диапазоне изменения конкретного фактора и индикаторный вес этих видов в системе оценки класса трофности и сапробности водной среды [Свириденко, Мамонтов и др., 2011]. Определение минерализации воды выполнялось по наименьшему из всех приведенных в вышеуказанной работе верхних предельных значений минерализации в списке индикаторных видов, составленном для каждого водного объекта. Оценка режима рН воды была произведена по максимальному совпадению диапазонов толерантности индикаторных видов к активной реакции среды.

Полученные фитоиндикационным путем значения основных факторов водной среды (трофность, сапробность, активная реакция, минерализация) сравнивались с показателями, полученными на этих же водных объектах другими исследователями (октябрь 2003) на основе анализа гидрохимических [Катанаева, Алешина и др., 2004] и гидробиологических показателей [Алешина, Катанаева и др., 2004].

По характеру воды исследуемые озера относятся к гидрокарбонатному натриевому типу, гидрокарбонатной группы, натриевой подгруппы [Катанаева, Алешина и др., 2004].

Во флоре гидромакрофитов исследуемых озер установлено 40 видов-индикаторов из 29 родов, 22 семейств, 6 отделов [Токарь, 2011].

Сравниваемые показатели минерализации водной среды озер, полученные по данным косвенной оценки (методами фитоиндикации) и данным прямого анализа, оказались очень близкими. При этом категория минерализации воды оценивалась тождественно (табл. 1).

Таблица 1

Минерализация воды озер Викуловского района по данным фитоиндикации и результатам прямого гидрохимического анализа [Катанаева, Алешина и др., 2004]

Озера	Минерализация воды			
	по данным фитоиндикации		по данным прямого анализа (среднее значение)	
	г/л	категория вод	г/л	категория вод
Домашнее	0,3	типично пресная	0,394	типично пресная
Среднее	0,3	типично пресная	0,370	типично пресная
Б. Моховое	0,3	типично пресная	0,389	типично пресная

Значения, характеризующие режим рН по данным прямого анализа несколько выше (табл. 2).

Таблица 2

Активная реакция воды озер Викуловского района по данным фитоиндикации и результатам прямого гидрохимического анализа [Катанаева, Алешина и др., 2004]

Озера	Активная реакция среды			
	по данным фитоиндикации		по данным прямого анализа (среднее значение)	
	рН	категория вод	рН	категория вод
Домашнее	7,2	нейтральная	8,00	слабощелочная
Среднее	7,2	нейтральная	8,05	слабощелочная
Б. Моховое	7,2	нейтральная	7,97	слабощелочная

Точность гидрохимического анализа не вызывает сомнения. Однако надо учесть, что временной интервал между проводимыми исследованиями в водных объектах составляет пять лет. Такой же период полевых исследований водных экотопов. В осенний период показатели минерализации и рН воды могут повышаться.

Согласно распределению средневзвешенных валентностей индикаторных видов гидромакрофитов по группам трофности, исследуемые озера принадлежат к водным объектам олигомезотрофного типа (табл. 3). Причем максимальный уровень трофности нами был установлен для оз. Домашнее, которое находится вблизи населенного пункта Озерное и испытывает постоянное антропогенное воздействие.

Таблица 3

**Тип трофности озер Викуловского района
по данным фитоиндикации, гидробиологическим данным
[Алешина, Катанаева и др., 2004] и результатам прямого
гидрохимического анализа [Катанаева, Алешина и др., 2004]**

Озера	Тип (класс) трофности по данным		
	фитоиндикации	прямого анализа (по содержанию фосфора)	гидробиологическим показателям (по индикаторам зоопланктона)
Домашнее	олигомезотрофный	мезотрофный	мезоевтрофный
Среднее	олигомезотрофный	олиготрофный	олигомезотрофный
Б. Моховое	олигомезотрофный	олиготрофный	мезоевтрофный

Класс трофности, определенный В.Г. Катанаевой с соавт. [2004] по содержанию только фосфора (PO_4^{3-}), не представляется возможным соотнести с типом трофности водной среды по данным фитоиндикации. Развитие фотосинтезирующих организмов в водоемах наряду с другими факторами определяется содержанием в воде минеральных соединений разных биогенных элементов (прежде всего минеральных соединений азота и фосфора) [Свириденко и др., 2011].

По индикаторам видам зоопланктона озера Домашнее и Б. Моховое отнесены авторами [Алешина, Катанаева и др., 2004]

к классу мезоевтрофных водоемов, в отличие от данных, полученных фитоиндикационным путем. Это можно объяснить накоплением и начавшимся процессом разложения мертвого органического вещества в менее глубоких (по сравнению с оз. Среднее) озерах в осенний период.

Распределение средневзвешенных валентностей индикаторных видов гидромакрофитов по группам сапробности позволило нам отнести все озера к олигобетамезосапробному типу (табл. 4). Максимальный уровень сапробности нами был установлен также для оз. Домашнее.

Таблица 4

**Тип сапробности озер Викуловского района
по данным фитоиндикации, гидробиологическим данным
[Алешина, Катанаева и др., 2004] и результатам прямого
гидрохимического анализа [Катанаева, Алешина и др., 2004]**

Озера	Класс качества воды по данным		
	фитоин- дикации	прямого анализа (по значениям бихроматной окисляемости)	индикаторов зоопланктона (<i>видового разнообразия</i> <i>количественного развития</i>)
Домашнее	<i>о-β- мезоса- пробный</i>	<i>о-сапробный</i>	<i>β-мезосапробный</i> <i>β-мезосапробный</i>
Среднее	<i>о-β- мезоса- пробный</i>	<i>α – мезосапробный (у поверхности)</i> <i>о – сапробный (на глубине 18 м)</i>	<i>о-β-мезосапробный</i> <i>β-мезосапробный</i>
Б. Моховое	<i>о-β- мезоса- пробный</i>	<i>β-мезосапробный</i>	<i>о-β-мезосапробный</i> <i>о-β-мезосапробный</i>

Результаты оценки класса сапробности по видовому разнообразию зоопланктона близки к фитоиндикационной оценке качества воды в озерах.

Прделанная нами работа позволяет говорить о возможности использования гидромакрофитов в качестве биоиндикаторов наряду с показателем видового разнообразия зоопланктона для оценки экологического состояния водных экотопов.

Библиографический список

1. Алешина О.А., Катанаева В.Г., Ларин С.И. К оценке экологического состояния некоторых озер Викуловского района Тюменской области по гидробиологическим показателям // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2004. № 3. С. 113–119.
2. Катанаева В.Г., Алешина О.А., Ларина Н.С. Диагностика экологического состояния некоторых озер Викуловского района Тюменской области по гидробиологическим показателям // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2004. № 3. С. 32–37.
3. Свириденко Б.Ф., Мамонтов Ю.С., Свириденко Т.В. Использование гидромакрофитов в комплексной оценке экологического состояния водных объектов Западно-Сибирской равнины: монография. Омск: Амфора, 2011. 231 с.
4. Токарь О.Е. Состав и сложение водной макрофитной растительности озер бассейна реки Барсук (Викуловский район, Тюменская область) // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2011. № 352 (11). С. 215–221.

МОРФОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *CRUCIATA KRYLOVII (ILJIN) POBED.* В ГОРАХ ЮЖНОЙ СИБИРИ

MORPHOLOGICAL AND GENETICS VARIABILITY OF *CRUCIATA KRYLOVII (ILJIN) POBED.* CENOPULATIONS IN THE MOUNTAINS OF SOUTHERN SIBERIA

И.Е. Ямских

*Сибирский федеральный университет, Красноярск
iyamskikh@mail.ru*

Cruciata krylovii, неморальный реликт, горы Южной Сибири, морфолого-генетический анализ, RAF-PCR.

Произведена оценка фитоценотической приуроченности, морфолого-генетической изменчивости 24 ценопопуляций *Cruciata krylovii*, произрастающих в горах Южной Сибири. Выявлено, что данный вид достаточно устойчив к воздействию антропогенных факторов, однако вырубки также не благоприятствуют распро-

странению вида из-за высокой конкуренции со стороны других растений. Обладает широкой экологической амплитудой по отношению к увлажнению. В местообитаниях на границе ареала (новоселовская, томская ценопопуляции) наблюдаются высокие показатели морфологического и генетического разнообразия *C. krylovii*, что свидетельствует о возможности его дальнейшего расселения по территории Сибири. Вид относится к адаптантам.

Cruciata krylovii, nemoral relict, mountains of Southern Siberia, morphological and genetics analysis, RAF-PCR.

Phytocenotic confinement, morphological and genetics polymorphism of 24 cenopopulations *Cruciata krylovii* were studied. It has relatively wide ecological amplitude and resistant to anthropological pressure. However, deforested areas are not favourable because of high competition from other species. High value of *C. krylovii* genetic and morphological diversity is typical for boundary habitats (Novoselovo, Tomsk cenopopulations). This evidences the possibility of *C. krylovii* for further expansion on the territory of Siberia. Following A.A. Grossgeim relict classification *C. krylovii* belongs to «adaptants».

C*rucciata krylovii* (Илjin) Pobed. – Крестообразник Крылова – многолетнее травянистое растение, относящееся к числу реликтов третичных широколиственных лесов. Крестообразник Крылова имеет южносибирский ареал и встречается на Алтае, в горах Кузнецкого Алатау, Западного и Восточного Саян, Восточного Танну-Ола и Восточно-Тувинского нагорья. Северные местонахождения данного вида находятся в окрестностях г. Томска [Черепнин, 1967; Красноборов, 1977; Амельченко и др., 1990].

Наши исследования проводились в горах Западного Саяна, северо-восточного Алтая, в окр. г. Томска. Целью исследований явилось изучение морфолого-генетической изменчивости ценопопуляции *Cruciata krylovii*, произрастающих как в естественных, так и антропогенно-нарушенных местообитаниях.

Cruciata krylovii имеет широкий фитоценотический ареал и характеризуется широкой экологической толерантностью по отношению к увлажнению. Вид произрастает в подтаежных, черневых и горно-таежных лесах, доходя до верхней границы леса. Встречается на границе подтайги и лесостепного пояса. В достаточном высоком обилии отмечен в окр. г. Томска в березняке

орляково-разнотравном. Распространение крестообразника Крылова ограничено количеством влаги 400–1500 мм в год и суммами активных температур 950–2100°C. Высотное распространение вида, как правило, изменяется от 200 до 1450 м н.у.м. Вид встречается в пределах избыточно влажной, влажной и даже умеренно влажной климатических фаций [Поликарпов и др., 1986].

Растения крестообразника Крылова достигают максимальных размеров вегетативных органов в западносаянском осиннике крупнотравно-широкотравном (Ск6), березняке разнотравно-осочковом (Ск1), ивняке разнотравном (Ск12). Минимальными размерами вегетативных органов характеризуются алтайские ценопопуляции *Cruciata krylovii* – Ск21 (сосняк разнотравно-злаковый) и Ск20 (луг разнотравно-злаковый).

На территории сплошных вырубок отмечаются постепенное повышение уровня варьирования морфологических параметров вида и снижение размеров вегетативных органов растения. Примером может служить ценопопуляция Ск10*, произрастающая на 11-летней вырубке черногого пихтарника, где по сравнению с контролем (Ск9) длина и ширина листа растений снижаются с 1,83 до 1,59 и с 0,93 до 0,64 см соответственно, а длина стебля – с 28 до 21 см. Наиболее резкие изменения в морфоструктуре ценопопуляций наблюдаются на территории условно-сплошных вырубок.

Методом главных компонент установлено, что диагностическими признаками, имеющими максимальные значения весовых коэффициентов, являются параметры, характеризующие число соцветий, число цветков в соцветии, длину и форму листа. На дендрограмме морфологического сходства ценопопуляций крестообразника Крылова выделяются 3 кластера, однако отсутствует четкое разделение совокупности особей по географическому или фитоценоотическому принципам. Это, видимо, объясняется достаточно широким для реликтового вида ареалом. Определенная взаимосвязь прослеживается между ценопопуляциями, произрастающими на территории сплошных и условно-сплошных вырубок черневых лесов Западного Саяна.

Анализ генетической изменчивости *Cruciata krylovii* произведен на примере 6 ценопопуляций, произрастающих в лесах Западного Саяна (Ск2, Ск14), Северо-Восточного Алтая (Ск22, Ск23),

в окр. г. Томска (Ск24) и окр. с. Новоселово (Ск1). В ходе анализа с использованием праймера RAF K-02a (5¢-GTCTCCGCAC-3¢) выявлено 64 фрагмента ДНК. Суммарный процент полиморфизма составляет 98,44. Максимальные показатели внутривидового генетического разнообразия отмечены для лесостепной ценопопуляции Ск1 ($P=87,50\%$; $H_e=0,3722$; $H_0=0,5364$), западно-сибирской Ск2 ($P=87,50\%$; $H_e=0,3625$; $H_0=0,5249$) и алтайской Ск22 ($P=96,88\%$; $H_e=0,3663$; $H_0=0,5408$). Минимальные значения наблюдаются для высокогорной Ск14 ($P=68,75$; $H_e=0,2669$; $H_0=0,3913$). На долю межвидового разнообразия приходится 17,86 %, а изученные ценопопуляции, произрастающие в различных частях ареала крестообразника Крылова, демонстрируют среднюю степень дифференциации. Генетические дистанции М. Нея (1978) минимальны между красноярскими лесостепной (Ск1) и предгорной (Ск2) ($D=0,0999$), а также между алтайскими Ск22 и Ск23 ($D=0,0674$) ценопопуляциями. Томская популяция Ск24 наиболее близка к алтайской Ск23 ($D=0,0807$), произрастающей в сосняке в долине р. Катунь. Полученные результаты отражены на дендрограмме сходства (рис.), на которой обособленное положение занимает западносибирская высокогорная ценопопуляция Ск14 с низкими показателями генетической изменчивости. Генофонды всех изученных ценопопуляций *C. krylovii* характеризуются удовлетворительным состоянием [Боронникова, 2009].

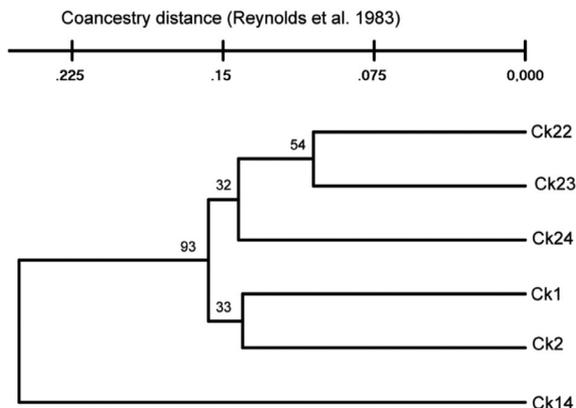


Рис. Дендрограмма генетического сходства ценопопуляций *Cruciatia krylovii* на основе данных RAF-PCR анализа

Таким образом, проведенные исследования показали, что крестообразник Крылова по типу стратегий жизни относится к фитоценотическим пациентам и эксплерентам. Он обладает слабой конкурентной способностью, однако его экологический ареал значительно шире, чем у других реликтов. Видимо, именно наличие широких экологических потенций позволило данному виду сохраниться в составе черневых лесов с третичного времени и распространиться далеко за их пределы. Причем в местообитаниях на границе ареала (новоселовская, томская популяции) наблюдаются достаточно высокие показатели морфологического и генетического разнообразия, что свидетельствует о возможности его дальнейшего расширения. Следовательно, *Cruciata krylovii* можно назвать адаптантом, согласно классификации А.А. Гроссгейма [1939].

Библиографический список

1. Амельченко В.П., Игнатенко Н.А, Малахова Л.А. Крестообразник Крылова // Биологические основы охраны редких и исчезающих растений Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990. С. 19–44.
2. Боронникова С.В. Молекулярно-генетический анализ генофондов редких и исчезающих растений Пермского края: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.15. Пермь, 2009. 356 с.
3. Гроссгейм А.А. Типы реликтов // Изв. Азербайдж. филиала АН СССР. 1939. № 6. С. 74–80.
4. Красноборов И.М. Третичные реликты во флоре Тувинской АССР // Растительный покров бассейна Верхнего Енисея. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1977. С.4–14.
6. Поликарпов Н.П, Чебакова Н.М., Назимова Д.И. Климат и горные леса Южной Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1986. 224 с.
7. Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Красноярск, 1967. Вып. 6. 238 с.

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ
И ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ *ACHILLEA
MILLEFOLIUM* L. SENSU LATO
В ОКРЕСТНОСТЯХ г. КРАСНОЯРСКА**

**MORPHOLOGICAL VARIABILITY
AND PRODUCTIVITY ASSESSMENT OF *ACHILLEA
MILLEFOLIUM* L. SENSU LATO POPULATIONS
IN THE VICINITY OF KRASNOYARSK CITY**

О.В. Слатинская, И.Е. Ямских
Сибирский федеральный университет, Красноярск
slatolya@mail.ru

Achillea millefolium, тысячелистник, Красноярская лесостепь, урожайность, изменчивость морфологических признаков.

Произведена оценка фитоценотической приуроченности, урожайности и полиморфизма 11 популяций тысячелистника обыкновенного, произрастающих в г. Красноярске и его окрестностях. Выявлено, что популяции *Achillea millefolium*, произрастающие на лугах с различным уровнем увлажнения, а также в антропогенно-нарушенных сообществах, не имеют четких морфологических отличий друг от друга. Снижение проективного покрытия, урожайности, размеров растений зафиксировано для лесных фитоценозов.

Achillea millefolium, yarrow, Krasnoyarsk forest-steppe, productivity, morphological variability.

Phytocenotic confinement, productivity and polymorphism of 11 populations *Achillea millefolium* were studied. There are no differences between populations from meadows with various level of moistening and anthropogenically disturbed territories. Decreasing in a projective covering, productivity and the sizes of plants is revealed for forested areas.

Achillea millefolium L. s. l. (семейство *Asteraceae*) – широко распространенное в Северном полушарии растение. Этот вид является полиморфным и имеет много форм различного таксономического значения, обычно неясно отграниченных друг от друга [Афанасьев, 1961]. Тысячелистник обыкновенный является ценным лекарственным растением и представляет большой интерес

в связи с широким спектром фармакологических свойств [Растительные ресурсы..., 1993].

Наши исследования проводились в г. Красноярске и его окрестностях в пределах Красноярской лесостепи. Объектом исследований служили 11 популяций *A. millefolium*. Для сравнительного изучения нами использовалась популяция, произрастающая в горах Восточного Саяна. Цель исследований – оценка фитоценотической приуроченности, урожайности и полиморфизма популяций тысячелистника обыкновенного, произрастающего в местообитаниях с различной степенью антропогенной нагрузки.

При оценке фитоценотической приуроченности *A. millefolium* выявлено, что в окрестностях г. Красноярска данный вид является часто встречающимся и произрастает на лугах с различной степенью увлажнения (остепненных, мезофильных, гигрофильных), в разреженных березняках, в нарушенных местообитаниях (на пустырях, обочинах дороги). Сопутствующими видами, отмеченными в большинстве изученных сообществ, являются типично луговые и синантропные виды: *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, *Centaurea scabiosa* L., *Artemisia vulgaris* L., *Festuca pratensis* Huds., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Plantago major* L., *Plantago media* L.

Проективное покрытие вида варьирует от 5 до 50 %. Высокие показатели численности *A. millefolium* зафиксированы в луговых и антропогенно-нарушенных сообществах: на пойменном разнотравном лугу (Am4, 30 %), на суходольном лугу (Am10, 50 %), на обочине дороги (Am5, 45 %), на пустыре (Am2, 20 %). Это свидетельствует о широкой экологической толерантности изучаемого вида к различным факторам среды (увлажнению, почвенным условиям), в том числе и антропогенным. Особи вида, произрастающие на обочине дороги в микрорайоне Взлетка, также характеризуются относительно высоким проективным покрытием (15 %) и крупными размерами. Снижение проективного покрытия вида зафиксировано в разреженном березняке разнотравном (Am3, 10 %) и тополево-березовом лесу (Am11, 5 %), что, видимо, связано с высокой конкуренцией со стороны лесных видов и относительно низким уровнем освещения.

Урожайность, рассчитанная нами с использованием метода учетных площадок, варьирует в разных популяциях от $49,77 \pm 1,90$ до $266,64 \pm 12,35$ г/м². Максимальной урожайностью характеризуются популяции тысячелистника, произрастающие на суходольных лугах в окрестностях г. Красноярска (окр. д. Плоское, берег р. Енисея) и на пустыре в районе Академгородка. Минимальные значения данного показателя отмечены для совокупности особей, произрастающих в окрестностях пос. Удачный.

Оценка индивидуальной изменчивости морфометрических признаков проводилась с помощью коэффициента вариации. В результате проведенных исследований выявлено, что для большинства изученных параметров характерна высокая вариабельность, а значения коэффициентов вариации варьируются в широких пределах (от среднего до очень высокого уровня). Максимальная изменчивость совокупности изучаемых признаков зафиксирована в популяциях, произрастающих в местообитаниях с высокой степенью неоднородности растительного покрова.

Наибольшие размеры вегетативных органов отмечены для популяции Am8 (Восточный Саян). Для особей данной популяции характерна максимальная высота растения ($74,62 \pm 2,39$ см), размеры прикорневых (длина листа $15,73 \pm 1,53$ см) и стеблевых листьев, отмечается максимальное количество корзинок ($42,97 \pm 5,65$ шт.), что значительно превышает значение для данных показателей в других популяциях. Также крупными размерами осевых органов и листьев характеризуются особи популяции Am4 и Am9 (пойменный луг и обочина дороги в мкр. Взлётка). Максимальным развитием генеративных органов характеризуются популяции Am1 (окр. пос. Удачного) и Am6 (берег р. Енисея). Минимальная длина стебля ($35,65 \pm 2,02$ см) и размеры листа срединной формации (длина листа $3,54 \pm 0,2$ см) отмечаются для растений популяции Am2 (пустырь в районе Академгородка). Особи Am10 (суходольный луг, окр. д. Плоское) характеризуются минимальным размером прикорневых листьев, а для Am11 (о. Татышев) отмечено минимальное количество листьев на растении и количество щитков.

Методом главных компонент установлено, что высокий уровень сопряженной изменчивости характерен для размеров стеблевых листьев и генеративных органов тысячелистника. Диагнос-

тическими признаками, имеющими максимальные значения весовых коэффициентов при первой компоненте, являются параметры листьев срединной и верховой формации, а также количество корзинок и длина соцветия. Важным параметром, характеризующим реакцию особей *A. millefolium* на уровень увлажнения, является количество щитков.

Анализ сходства 11 популяции *A. millefolium* был проведен с помощью кластерного анализа по 14 морфологическим признакам, имеющим диагностическое значение и выявленным в ходе проведения компонентного анализа. На дендрограмме (рис.) отмечается разделение совокупности популяций на два кластера. Первый кластер образуют популяции Am4, Am9 и Am10, особи которых, несмотря на различные условия произрастания (пойменный и суходольный луга, обочина дороги в пределах города Красноярск), характеризуются крупными размерами осевых органов и листьев срединной формации. Следует отметить, что на данные местообитания в той или иной степени отмечено влияние деятельности человека (рекреационная нагрузка, захоронение отходов, свалка мусора). Второй кластер сформирован популяциями Am1–Am3, Am5–Am7, Am11, а наибольшее сходство обнаруживают Am3 и Am11, произрастающие в лесных фитоценозах. Обособленное положение на дендрограмме сходства занимает восточносибирская популяция Am8, характеризующаяся очень крупными размерами осевых органов, листьев и количеством корзинок.

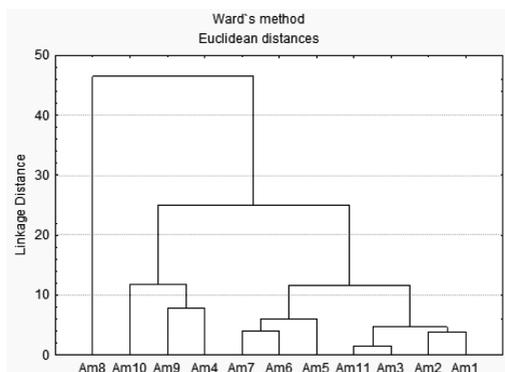


Рис. Дендрограмма сходства популяций *A. millefolium* по морфологическим признакам

Таким образом, проведенный морфологический анализ показал, что популяции тысячелистника обыкновенного, произрастающие на лугах с различным уровнем увлажнения, а также в антропогенно-нарушенных сообществах, не имеют четких морфологических отличий друг от друга. Более того, особи, произрастающие в нарушенных местообитаниях, характеризуются относительно крупными размерами вегетативных органов. Снижение проективного покрытия, урожайности, размеров растений зафиксировано для лесных фитоценозов. Особи восточносаянской популяции, взятые нами в качестве контроля, значительно превосходят растения красноярских популяций по изученным параметрам и, вероятно, относятся к другому подвиду.

Библиографический список

1. Афанасьев К.С. Род тысячелистник *Achillea* L. // Флора СССР. М.; Л., 1961. Т. 24.
2. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: семейство Asteraceae. Л., 1993. 350 с.

ОСОБЕННОСТИ ПЛОДООБРАЗОВАНИЯ РЕДКОГО ЭНДЕМИЧНОГО ВИДА *OXYTROPIS* *KUNGURENSIS* KNJASEV (FABACEAE) В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

PECULIARITIES OF FRUIT FORMATION OF RARE ENDEMIC SPECIES *OXYTROPIS KUNGURENSIS* *KNJASEV* (FABACEAE) IN CONDITIONS OF PLANT INTRODUCTION

*Г.М. Галикеева*¹, *Н.В. Маслова*²

Уфимский Институт биологии РАН

¹gulnaz.gm@mail.ru; ²maslova-ib-ufa@mail.ru

Oxytropis kungurensis, редкий вид, эндемичный вид, Красная книга, плодобразование, интродукция, охрана, Южный Урал.

В работе представлены результаты по изучению плодобразования редкого эндемичного вида остролодочника кунгурского *Oxytropis kungurensis* Knjasev (сем. *Fabaceae* Lindl.) в условиях интродукции. Вид включен в «Красную книгу Республики Башкортостан».

Показатели плодообразования изменяются в широких пределах: число цветков – 1–35 шт., число плодов – 0(1)–24 шт., плодообразование – 0–100 %. Потенциальные возможности образования плодов у *O. kungurensis* реализуются на среднем уровне (по годам наблюдения в среднем 46,4–48,8 %). Установлены достоверные различия по количественным (числу цветков, плодов, опавших генеративных органов) показателям по годам наблюдения.

Oxytropis kungurensis, rare species, endemic species, Red Data Book, fruit formation, plant introduction, protection, the South Urals.

The article presents the results of study of fruit formation of rare endemic species *Oxytropis kungurensis* Knjasev (*Fabaceae*) in conditions of plant introduction. The species is included in «The Red Data Book of the Republic of Bashkortostan» [2011]. The main indices of fruit formation of inflorescence vary wide limits: the number of flowers is 1–35, the number of fruits – 0(1)–24, the fruit formation – 0–100 %. The potential fruit formation at *O. kungurensis* is realized at a middle level (an average of 46,4–48,8 %). There were significant differences in qualitative (number of flowers, fruits, fallen generative organs) indices in years of observation.

Изучение плодоношения и семенной продуктивности редких и исчезающих видов – важная задача при интродукции их в ботанические сады с целью сохранения. Эти данные необходимы для оценки успешности интродукционного эксперимента, разработки методов сохранения, размножения и увеличения численности редких видов.

Остролодочник кунгурский *Oxytropis kungurensis* Knjasev (*Oxytropis uralensis* auct. non (L.) DC.) (сем. *Fabaceae* Lindl.) – редкий эндемичный вид Южного Урала и Среднего Предуралья, включен в «Красную книгу Республики Башкортостан (РБ)» [Мулдашев и др., 2011] (категория 2 – вид, сокращающийся в численности), а также в Красную книгу МСОП (R) и Красный список Европы (R) [Красный список..., 2004 (2005)] (под названием о. уральский *O. uralensis* (L.) DC.). В РБ встречается в 11 пунктах в Учалинском и Белорецком р-нах [Мулдашев и др., 2011].

В республике вид охраняется двумя способами: «in situ» – в Южно-Уральском государственном природном заповеднике (1 локалитет) [Мулдашев и др., 2011] и «ex situ» – культивируется

(4 образца в 2015 г.) в интродукционном питомнике редких видов Уфимского Института биологии РАН (территория Ботанического сада-института УНЦ РАН (Уфа) [Маслова, 2005; Маслова и др., 2009]. Одной из необходимых мер охраны этого вида является увеличение численности малых популяций [Мулдашев и др., 2011]. Создание маточных плантаций в ботаническом саду необходимо для получения семян с целью реинтродукции.

Материалом для изучения послужили соцветия молодых и средневозрастных генеративных растений, выращенных: 1) из семян, собранных во время экспедиционных исследований по РБ (происхождение образца: РБ, Учалинский р-н, г. Бузхангай, год интродукции – 2003 и 2004; коллекторы: А.А. Мулдашев, А.Х. Галеева); 2) из семян репродукции ботанического сада, собранных в разные годы исследования (2006–2010) с многолетних растений указанного образца. Этот образец выбран для работы в связи с тем, что данная популяция находится в критическом состоянии: она пострадала в результате степного лесоразведения [Мулдашев и др., 2011]. Растения выращивали в монокультуре. Размножение проводили путем выращивания рассады, растения высажены в августе 2011 г. на делянке площадью 6 м² по схеме 20x25 см [Галикеева, Маслова, 2012].

Плодообразование изучали в рамках общепринятой методики определения семенной продуктивности [Методические указания..., 1980]. При этом учитывали следующие параметры (на соцветие): число цветков (шт.), число плодов (шт.), плодообразование (%), число опавших генеративных органов (шт.), степень редукции (%), число плодов (шт.), поврежденных насекомыми-вредителями и их долю (%). Проанализированы в 2013 г. 38 соцветий 3-летних растений, в 2014 г. 15 соцветий 4-летних растений, в 2015 г. 93 соцветий 5-летних растений.

Показатели, характеризующие плодообразование у *O. kungurensis* по годам наблюдения при интродукции, представлены в таблице. По нашим данным, число цветков в соцветии варьирует от 1 до 35 шт. В 2013 г. наиболее часто встречались соцветия с 11–15 шт. (34,2 %) и 16–20 шт. (31,6 %), в 2014 и 2015 гг. соцветия с числом цветков 21–25 шт.: их доля была соответственно 53,3 и 45,2 %, [Галикеева, Маслова, 2015]. Это объясняется увели-

чением числа средневозрастных генеративных растений в интродукционной популяции и изменением их жизненного состояния.

Плодообразование у *Oxytropis kungurensis* при интродукции

Показатели	Год наблюдения		
	2013	2014	2015
Предельные (min-max) значения показателей			
Число цветков, шт.	8–25	1–26	11–35
Число плодов, шт.	0(1)*–18	0(1)–22	0(1)–24
Плодообразование, %	0(8,3)–100	0(14,3)–100	0(9,1)–92,3
Число опавших генеративных органов, шт.	0(1)–20	0(4)–19	2–27
Степень редукции, %	0(7,7)–100	0(15,4)–100	7,7–100
Средние (M±m) значения показателей			
Число цветков, шт.	16,3±0,8	20,0±1,6	22,2±0,5
Число плодов, шт.	7,5±0,8	9,1±1,9	11,1±0,6
Плодообразование, %	47,6±4,5	46,4±8,7	48,8±2,5
Число опавших генеративных органов, шт.	8,8±0,9	10,9±1,6	11,1±0,5
Степень редукции, %	52,4±4,5	53,6±8,7	51,2±2,5

Примечание: * – для минимального значения показателя в круглых скобках указано следующее значение после нуля.

Потенциальные возможности образования плодов *O. kungurensis* при интродукции реализуются не полностью. Плодов завязывается значительно меньше (0–24 шт.), чем уровень потенциальных возможностей их образования. Плодообразование варьирует от 0 (8,3) до 100 % (доля числа образовавшихся плодов от общего числа цветков, заложившихся на соцветии). Наиболее часто встречаются соцветия с плодами 25,1–50,0 % и 50,1–75,0 %, их доли в 2013 г. были равными и составили по 28,9 %, в 2015 г. – 34,4 и 33,3 % соответственно. В 2014 г. преобладали (40,0 %) соцветия с уровнем плодообразования – 0–25,0 %.

Низкое плодообразование объясняет опадом (редукцией) генеративных органов на всех стадиях их развития. Встречаются соцветия с полной редукцией генеративных органов: их доля была в сред-

нем 7,5–13,3 % по годам наблюдения. Редукция генеративных органов наблюдается в основном в акропетальной части соцветия. Так, например, в 2015 г. средние (предельные) значения плодообразования составили: в нижней части соцветия – 48,5 % (0–100 %), в средней – 65,0 % (0–100 %), в верхней – 32,9 % (0–88,9 %).

Плоды видов сем. Fabaceae часто поражаются насекомыми-вредителями. У *O. kungurensis* пораженных плодов в 2013 г. не наблюдалось, в 2014 и 2015 гг. они встречались единично на нескольких соцветиях.

Сравнение средних значений показателей по критерию Стьюдента установило достоверные различия по количественным (число цветков, плодов, опавших генеративных органов) показателям плодообразования по годам наблюдения. Наименьшие значения этих показателей отмечены в 2013 г.

Наши данные по плодообразованию *O. kungurensis* согласуются с данными, полученными ранее для этого вида в период изучения с 1996 по 2010 г. [Маслова, 2005; Маслова и др., 2012; Галикеева и др., 2013; Галикеева, Маслова, 2015].

Библиографический список

1. Галикеева Г.М., Маслова Н.В. Морфологическая характеристика соцветий *Oxytropis kungurensis* Knjasev (Fabaceae) при интродукции // Растительные ресурсы: опыт, проблемы и перспективы: матер. V Всерос. науч.-практ. конф. Бирск, 2015. С. 38–41.
2. Галикеева Г.М., Маслова Н.В. Семенное размножение редкого уральского вида *Oxytropis kungurensis* Knjasev (Fabaceae) // Биоразнообразие: проблемы изучения и сохранения: междунар. науч. конф., посвящ. 95-летию кафедры ботаники Тверского гос. ун-та. Тверь, 2012. С. 245–249.
3. Галикеева Г.М., Елизарьева О.А., Маслова Н.В. Характеристика плодообразования эндемичного южноуральского вида *Oxytropis kungurensis* Knjasev (Fabaceae) в условиях интродукции // Всерос. конф. «Роль ботанических садов в изучении и сохранении генетических ресурсов природной и культурной флоры», посвящ. 20-летию основания Горного ботан. сада Дагестанского научного центра РАН. Махачкала, 2013. С. 36–38.
4. Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений. М., 2004(2005). Ч. 3.1: Семенные растения. 352 с.

5. Маслова Н.В., Каримова О.А., Абрамова Л.М. Коллекция редких видов семейства Fabaceae Lindl. в ботаническом саду // Биоразнообразии растений на Южном Урале в природе и при интродукции. Уфа: Гилем, 2009. С. 65–80.
6. Маслова Н.В. Ритм сезонного развития и семенная продуктивность *Oxytropis uralensis* (L.) DC. при интродукции // Растительные ресурсы: опыт, проблемы и перспективы. Бирск, 2005. С. 69–73.
7. Маслова Н.В., Елизарьева О.А., Галикеева Г.М. Характеристика средневозрастного генеративного состояния *Oxytropis kungurensis* Kņjasev при интродукции // Изв. Самар. НЦ РАН. 2012. Т. 14, № 1(7). С. 1780–1783.
8. Методические указания по семеноведению интродуцентов. М.: Наука, 1980. 63 с.
9. Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Галеева А.Х., Елизарьева О.А. Остролодочник кунгурский // Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: МедиаПринт, 2011. Т. 1: Растения и грибы. С. 164.

РАЗМНОЖЕНИЕ БЕЗВИРУСНОГО КАРТОФЕЛЯ

VIRUS-FREE POTATO REPRODUCTION

Г.В. Демина¹, Г.Ф. Сафиуллина²

¹Казанский федеральный университет

²Татарский научно-исследовательский институт

сельского хозяйства, Казань

deminagv@mail.ru; guli_gubai@mail.ru

Семеноводство, безвирусный картофель, мини-клубни, удобрения.

Некоторые аспекты методов размножения безвирусного картофеля еще недостаточно изучены. В данной работе мы исследовали продуктивность безвирусного картофеля при 13 различных режимах внесения удобрений в тепличных условиях. Максимальная продуктивность на единицу площади почвы теплицы, а также наибольшее количество миниклубней и самые высокие концентрации белка и крахмала в клубнях наблюдались при совместном использовании калий-магнезии, органо-минерального удобрения для картофеля и Акварина. Данный вариант оказался и самым рентабельным.

Seed-growing, virus-free potato, minitubers, fertilizer.

Some aspects of virus-free potato propagation techniques have not yet been studied in sufficient detail. Here we investigated productivity of virus-free potato plants under thirteen different fertilization regimes in greenhouse conditions. The joint use of potassium-magnesium, organic-mineral fertilizer for potatoes, and Akvarin fertilizer resulted in maximal productivity per unit of greenhouse soil area, as well as the highest numbers of minitubers and the greatest concentrations of protein and starch in tubers. This variant of fertilizing was also the most profitable.

Сложность семеноводства картофеля связана с довольно низким коэффициентом его вегетативного размножения и частыми поражениями различными инфекционными болезнями. Из-за этого урожай картофеля может снизиться на 40–50 %, а через 10–15 лет происходит вырождение сорта картофеля и он полностью теряет свои исходные качества [Сафин, 2000]. Поэтому основой первичного семеноводства являются получение здорового исходного материала, его размножение и защита от повторной инфекции.

Ведение семеноводства картофеля на основе оздоровленного (безвирусного) исходного материала повышает урожайность картофеля на 20–25 % и значительно снижает себестоимость конечной продукции по сравнению с использованием обычного сортового материала. В связи с этим производство картофеля в большинстве развитых стран переведено на безвирусную основу с использованием метода апикальных меристем.

Кроме использования здорового посевного материала, для высокого урожая клубней картофеля необходимо оптимальное сочетание различных факторов: освещенности, температуры, влажности почвы и воздуха, а также наличие доступных питательных веществ [Allen et al., 1980, Thornton et al., 1990, Wang et al., 2005].

Несмотря на то что сегодня существует множество приемов по внесению и эффективному использованию удобрений, некоторые аспекты влияния различных сочетаний удобрений на формирование урожая еще изучены недостаточно. Целью наших исследований явилось изучение продуктивности пробирочных растений оздоровленного картофеля сорта «Жуковский ранний» в тепличных условиях при регулировании минерального питания.

Исследования проводились в тепличных условиях в лаборатории биотехнологии Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства (ФГБНУ «ТатНИИСХ»). 29 мая 2014 г. растения, выращенные в пробирках, были пересажены в теплицу на торфогрунт (густота стояния 50 растений/м²). Агрохимический анализ используемого торфогрунта: N – 526,4 мг/кг, P₂O₅ – 150,0 мг/кг, K₂O – 130 мг/кг, рН – 6,5. Повторность опыта четырехкратная. Перед высадкой растений в почву вносили минеральные удобрения в качестве питательного фона из расчета содержания основных элементов питания (N, P, K) при урожае картофеля 60 т/га, что оптимально для зоны, в которой находится Республика Татарстан. Схема опыта представлена в таблице.

Количество и время внесения удобрений

Варианты	Фазы развития растений				
	Посадка	Рост	Бутонизация и цветение	Клубнеобразование	Конец вегетации
1	2	3	4	5	6
1 (контроль)	-	-	-	-	-
2	ОМУ (100 кг/га)	-	-	-	-
3	КМГ (100 кг/га)	-	-	-	-
4	ОМУ (100 кг/га) + КМГ (100 кг/га)	-	-	-	-
5	ОМУ (100 кг/га) + КМГ (100 кг/га)	Акварин 5 (3 кг/га)	Акварин 5 (3 кг/га)	Акварин 12 (3 кг/га)	Акварин 12 (3 кг/га)
6	-	Акварин 5 (3 кг/га)	Акварин 5 (3 кг/га)	Акварин 12 (3 кг/га)	Келик калий (0,5 л/га) + Райкат старт (125 мл/ 100 л воды)

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6
7	Райкат старт (150 мл/10 л воды)	Райкат старт (125 мл/100 л воды че- рез 7 дней)	Райкат старт (125 мл/100 л воды че- рез 7 дней)	Нутривант плюс (2 кг/га)	-
8	Райкат старт (150 мл/10 л воды)	Райкат старт (125 мл/100 л воды че- рез 7 дней)	Флорон (150 мл/ 100 л воды через 7 дней)	Келик ка- лий (0.5 л/ га) + Фло- рон (150 мл/100 л воды через 7 дней)	Келик калий (0,5 л/га) + Флорон (150 мл/ 100 л воды через 7 дней)
9	Райкат старт (150 мл/ 10 л воды)	Разормин (0,5 л/га)	Разормин (0,5 л/га)	Нутривант плюс (2 кг/га)	Келик калий (0,5 л/га) + Флорон (150 мл/ 100 л воды через 7 дней)
10	Флаво- бактерин	Флаво- бактерин через 7 дней	Флаво- бактерин через 7 дней	Флаво- бактерин через 7 дней	Флаво- бактерин через 7 дней
11	Планриз	Планриз через 7 дней	Планриз через 7 дней	Планриз через 7 дней	Планриз через 7 дней
12	ЖУСС-2	ЖУСС-2 через 7 дней	ЖУСС-2 через 7 дней	ЖУСС-2 через 7 дней	ЖУСС-2 через 7 дней
13	Экстрасол	Экстрасол	Экстрасол	-	-

Из 13 исследованных вариантов, различавшихся по режиму внесения удобрений, максимальная продуктивность с единицы площади защищенного грунта получена в варианте Калий-магнезия + органоминеральное удобрение + Акварин. Продуктивность составила 265 клубней общей массой 12 200 г, коэффициент размножения 5,3 шт., средняя масса 1 клубня 46,0 г. В данном варианте получено и максимальное количество технологичных мини-клубней с единицы площади защищенного грунта, а именно 200,0 шт.

массой 12 053 г. Данное сочетание удобрений также обеспечило максимальный выход белка (2391,2 кг/га), крахмала (149 328 кг/га) и витамина С (13,8 кг/га) в клубнях. Содержание нитратов в клубнях всех вариантов опыта в пределах допустимой нормы.

Наиболее экономически выгодным было выращивание картофеля на следующих вариантах: Калий-магnezия + органоминеральное удобрение + Акварин (рентабельность – 226,1 %), Калий-магnezия + органоминеральное удобрение (рентабельность – 171,4 %), Калий-магnezия (рентабельность – 153,8 %), Акварин (рентабельность – 147,6 %).

Библиографический список

1. Сафин Р.И. Научные основы продуктивности картофеля агроценозов Казань: ЦОП, 2000. 152 с.
2. Allen E., Scott R. Ku. An analysis of growth of the potato crop // The Journal of Agricultural Science. 1980. 94. 03. 583–606. Cambridge Univ. Press.
3. Thornton R.E., Timm H. Influence of fertilizer and irrigation management on tuber bruising // American Journal of Potato Research. 1990. 67. 1. 45–54.
4. Wang X., Li F., Jia Y., Shi W. Increasing potato yields with additional water and increased soil temperature. Agric Water Manage, 2005, 78, 3, 181–194.

ЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНО-ВОДОРОСЛЕВЫЕ КОМПЛЕКСЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СТЕПЕНИ НАРУШЕННОСТИ РЕКРЕАЦИЕЙ СОСНЯКА КРАПИВНОГО С ПРИМЕСЬЮ МАЛИНЫ

CYANOBACTERIAL-ALGAE COMPLEX AS AN INDICATOR OF THE DEGREE OF DISTURBANCE OF PINE FOREST NETTLE WITH IMPURITIES RASPBERRY

А.Е. Илюшенко

*Новосибирский государственный педагогический университет
iluchen@mail.ru*

Цианобактериально-водорослевые комплексы, фитоценоотическая структура, сосняк крапивный с примесью малины, рекреация.

Выделены цианобактериально-водорослевые комплексы, диагностирующие нарушения рекреацией сосняка крапивного с при-

месью малины. Ответной реакцией цианобактерий и водорослей на вытаптывание почв является изменение видового состава, биологического спектра, степени связи и характера взаимоотношений между видами и внутривидовыми таксонами. Происходит усиление адаптированности цианобактерий и почвенных водорослей к «взаимосвязанному существованию» за счет стрессового рекреационного фактора.

Cyanobacterial-algae complex, phytocenotichesky structure, of Pine forest nettle with impurities raspberry, recreation.

Isolated cyanobacterial-algae complex, as an indicator of the degree of disturbance of Pine forest nettle with impurities raspberry. The response of cyanobacter and algae on the recreation of soils are changes in species composition, biological spectrum, the extent to which and the nature of the relationship between species and intraspecific taxa. There is a strengthening adaptability of cyanobacter and soil algae to «interconnected existence» due to stress recreational factor.

Почти любое растительное сообщество неоднородно по структуре. Основными причинами неравномерности пространственного распределения цианобактерий и водорослей в почве могут быть особенности нанорельефа, эдификаторная роль высших растений, степень нарушенности почв рекреацией.

В условиях исследуемого сильно нарушенного сосняка крапивного с примесью малины ответной реакцией цианобактерий и почвенных водорослей на вытаптывание является особенность их таксономической и фитоценотической структур [Почвенные..., 2014]. Пространственно-ценотическая организация комплексов почвенных водорослей сосновых фитоценозов, нарушенных рекреацией изменяется от «индивидуализирующей дисперсии до агрегирующей» [Илюшенко, 2003].

Рекреационная нагрузка сосняка с примесью малины выражена значительно ($K_p=1$), что соответствует 4-й стадии депрессии. Это отражается в ксерофитизации состава скотиелопсисохорицистисо-хлорококкового комплекса (рис. 1). Происходит увеличение доли цианобактерий по сравнению с зелеными водорослями с 4,8 до 26,5 % от общего числа видов и внутривидовых таксонов. Наиболее устойчивыми к рекреационным нагрузкам

оказываются или виды-убиквисты Ch-формы (48 %) с широкой амплитудой приспособляемости, или виды, тяготеющие к обитанию на открытых пространствах. Об этом свидетельствует наличие Cf-P-Pf-M-форм ксероморфной природы, не характерных для зональных лесных экосистем.

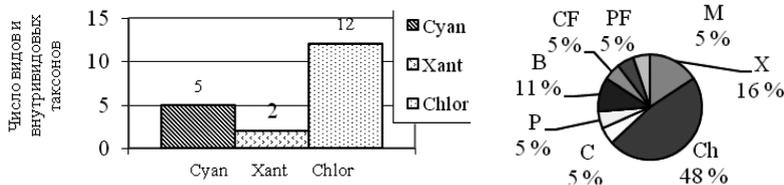


Рис. 1. Качественный состав скотиелописо-хорицистисо-хлорококкового комплекса в почве сосняка крапивного с примесью малины

В биологическом спектре этого диагностического цианобактериально-водорослевого комплекса ($Ch_9 X_3 B_2 C_1 Cf_1 P_1 Pf_1 M_1$) обнаружены азотфиксирующие виды Cf- и Pf-форм: *Cylindrospermum licheniforme*, *Tolypothrix tenuis*, не типичные для лесов. Происходит постепенное замещение лесных и лесолуговых видов и внутривидовых таксонов цианобактерий и водорослей (более 73 % от общего числа в цианобактериально-водорослевом комплексе) луговыми (более 26 %). Появление луговых видов и внутривидовых таксонов цианобактерий и водорослей и вхождение их в число достоверно значимых ($P=0,05$) в цианобактериально-водорослевый комплекс уже свидетельствует о коренной трансформации сосняка крапивного с примесью малины.

Пространственная структура отражает приуроченность цианобактерий и водорослей к высшим растениям либо к открытому участку почвы. С одной стороны, это обеспечивает создание сложного цианобактериально-водорослевого комплекса с дробными автономными микрокомплексами, с другой – наличие переходных видов вызывает размытость границ. К примеру, *Coccomyxa confluens*, *Chlorosarcinopsis gelatinosa* встречаются непосредственно в околоронной зоне *Pinus sylvestris*, а *Scotiellopsis*

reticulata, *Bracteacoccus minor* – в малинно-крапивной синузии. Такой вид, как *Chlorococcum infusionum*, отмечен в малинно-крапивной синузии и на открытом участке почвы, вследствие чего наблюдается пересечение «центров» цианобактериально-водорослевого комплекса и теряется дискретность в распределении цианобактерий и водорослей.

Отличительной особенностью цианобактерий и водорослей сосняка крапивного с примесью малины является их максимальное агрегирование в хорицистисо-формидиево-цилиндроспермово-симплоковом комплексе открытого участка почвы (рис. 2) по сравнению с скотиелопсисо-хорицистисо-хлорококковым комплексом, характерным для высших растений. Причем для комплекса открытого участка почвы отмечена жесткость внутренней структуры за счет тесных взаимоотношений цианобактерий и водорослей между собой (88 % связей +1). Такой тип цианобактериально-водорослевого комплекса можно назвать агрегирующим, а характер взаимоотношений цианобактерий и водорослей «агрегирующей дисперсией».

Наряду с этим различия также проявляются в спектре жизненных форм ($\text{Ch}_5\text{Cf}_3\text{P}_3\text{X}_2\text{H}_2\text{B}_2\text{M}_2\text{Pf}_1$). В хорицистисо-формидиево-цилиндроспермово-симплоковом комплексе открытого участка почвы по видовому разнообразию доминируют виды Ch-формы, отличающиеся исключительной выносливостью к экстремальным условиям. Второе место делит группа цианобактерий Cf- и P-форм, которые могут служить показателем иссушения почвы при рекреационной нагрузке. Разнообразие остальных компонентов биологического спектра (X-H-B-M), на долю которых приходится по 10 %, показывает неоднородность и нестабильность условий открытого участка почвы. Представители колониально-трихальных *Nostoc edaphicum*, *N. punctiforme f. populorum* и нитчатых политрихальных *Schizotrix lardacea f. displosiphon*, *Microcoleus vaginatus* морфотипов тяготеют к лишенным высших растений участкам, что обычно наблюдается при сильной рекреационной нагрузке вследствие их способности образовывать мощную колониальную слизь и слизистые чехлы.

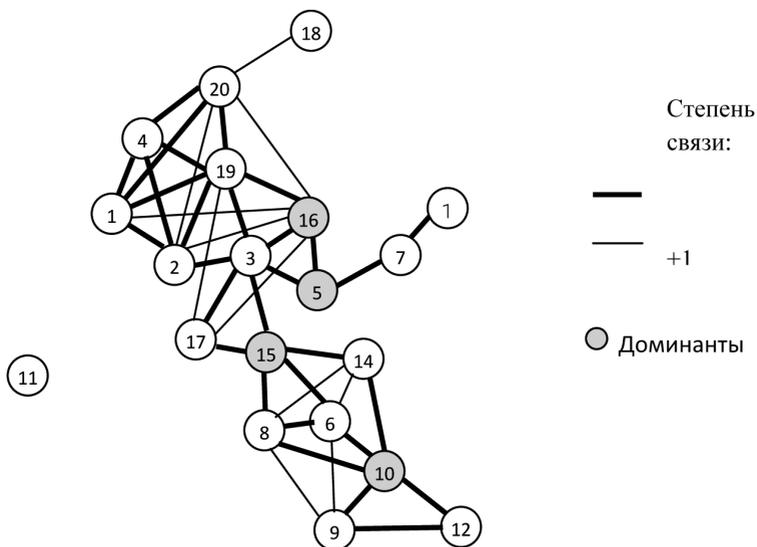


Рис. 2. Устойчивые положительные сопряженности видов и внутривидовых таксонов цианобактерий и водорослей открытого участка почвы в сосняке крапивном с примесью малины.

- 1 – *Chlorococcum infusionum*; 2 – *Scotiellopsis levicostata*;
 3 – *Chlorella vulgaris* f. *vulgaris*; 4 – *Muriellaterrestris* var. *terrestris*;
 5 – *Choricystis chodatii*; 6 – *Chlorosarcinopsis delicata*;
 7 – *Chlorhormidium flaccidum* var. *flaccidum*; 8 – *Stichococcus bacillaris*;
 9 – *Heterothrixbristoliana*; 10 – *Phormidium uncinatum*;
 11 – *Schizotrixlardacea* f. *displosiphon*; 12 – *Oscillatoria amoena*;
 13 – *Nostoced aphicum*; 14 – *N. punctiforme* f. *populorum*;
 15 – *Symploca elegans*; 16 – *Cylindrospermum licheniforme*;
 17 – *Tolypothrix tenuis*; 18 – *Microcoleus vaginatus*;
 19 – *Hantzchia amphioxys*; 20 – *Pinnularia borealis*

Фитоценотическая структура скотиелопсисо-хорицистисохлорококкового и хорицистисо-формидиево-цилиндроспермово-симплокового комплексов позволяет предложить модель их преобразования по типу «кристалл» (в понимании П.В. Терентьева [1960]). Цианобактериально-водорослевые комплексы с наиболее ярко выраженной степенью жесткости внутренней структуры ($N=2,6$) являются показателем экстремальности условий. В результате интенсивной рекреационной нагрузки человек соз-

дает «экотоп». Механизмы же интеграции цианобактерий и водорослей имеют естественный характер. Поэтому совместное существование цианобактерий и водорослей в сосняке крапивном с примесью малины определяется уже не биотопическим отбором, а экотопическим, т.е. преимущественно условиями местообитания. Успех освоения нарушенной рекреацией почвы во многом зависит от адаптаций цианобактерий и водорослей, проявляющихся в изменении видового состава, биологического спектра, степени связи и характера взаимоотношений между видами и внутривидовыми таксонами.

Библиографический список

1. Илюшенко А.Е. Группировки почвенных водорослей сосновых фитоценозов в режиме рекреационной нагрузки: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2003. 16 с.
2. Почвенные водоросли антропогенно нарушенных экосистем: монография / под ред. Ж.Ф. Пивоваровой; Мин-во образования и науки РФ; Новосиб. гос. пед. ун-т. Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2014. 146 с.
3. Терентьев П.В. Дальнейшее развитие метода корреляционных пледя // Применение математических методов в биологии. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1960. С. 27–36.

КАЧЕСТВО СЕМЯН МОРФОТИПОВ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ НА ЮГЕ СИБИРИ SEEDS QUALITY OF SIBERIAN LARCH MORPHOTYPES IN SOUTHERN SIBERIA

А.В. Пименов, Т.С. Седельникова, А.С. Аверьянов
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск
pimеноv@ksc.krasn.ru

Лиственница сибирская, экотипы, морфотипы, качество семян.

Статья посвящена оценке качества семян морфотипов лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) в контрастных экотопах юга Сибири: лесоболотных (Томская область) и сухостепных (Республика Хакасия). Диагностировано большее морфотипическое разнообразие в популяциях пессимальных местопроизрастаний.

Максимальная вариабельность и низкое качество семян выявлены у редких и аномальных морфотипов. Обоснована перспективность селекционных исследований формового разнообразия вида на уровне грунтовых посевных экспериментов.

Siberian larch, ecotypes, morphotypes, seed quality.

This article is devoted to the evaluation of the quality of seeds of the Siberian larch (*Larix sibirica* Ledeb.) morphotypes in contrast ecotypes southern Siberia: bog forest (Tomsk region) and dry steppe (Republic of Khakassia). Greater morphotipical diversity diagnosed in populations from pessimal habitat. In rare and abnormal morphotypes maximal variability and low quality of seeds were revealed. Perspectives of breeding research of intraspecies form diversity at the level of ground seeding experiments was founded.

В условиях сложной структурной организации природных ландшафтов юга Сибири лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) характеризуется высокой поливариантностью проявления наследственных свойств в конкретных зонально-климатических, эдафических и ценологических условиях. Прежде всего это касается экстремальных экотопов, где сконцентрировано максимальное внутривидовое морфолого-анатомическое и физиолого-биохимическое разнообразие, обеспечивающее выживание и дальнейшую экспансию вида. В этой связи перспективной является диагностика качества семян в природных популяциях на уровне эко- и морфотипов как неотъемлемый этап селекционной оценки внутривидового разнообразия лиственницы сибирской [Биоразнообразие лиственниц..., 2010].

Проведенные нами [Седельникова, Пименов, 2006] исследования морфологии и качества семян болотного и суходольного экотипов лиственницы сибирской в южно-таежной подзоне Западно-Сибирской равнины (Томская область) показали, что наибольшее разнообразие окраски и оттенков семенных крылаток характерно для болотного экотипа лиственницы: семенные крылатки дифференцируются по окраске на серо-зеленые, светло-коричневые с розовым оттенком, розовые, темно-оранжевые, коричневые с красным оттенком. Семенные крылатки в суходольной популяции лиственницы не отличаются разнообразием окраски,

большинству из них присущи более темные тона. Масса 1000 шт. полнозернистых семян суходольного экотипа лиственницы сибирской составляет 12,1 г, что достоверно выше массы семян болотного экотипа данного вида – 10,2 г. При определении полнозернистости было выявлено, что наибольшее количество пустых семян содержится в образцах из суходольной популяции лиственницы сибирской – 54 %. Семенной материал болотного экотипа лиственницы характеризуется содержанием меньшего количества пустых семян – 40 %. В результате проведенного исследования достоверно более высокие значения показателей энергии прорастания ($35,1 \pm 3,80$ %) и всхожести семян ($48,7 \pm 3,14$ %) получены для болотного экотипа лиственницы сибирской по сравнению с суходольным (соответственно $28,1 \pm 1,37$ и $32,3 \pm 1,62$ %). При этом уровень изменчивости показателей качества семян выше у болотного экотипа (энергия прорастания – 32,5 %, всхожесть – 19,3 %) по сравнению с суходольным (энергия прорастания – 14,6 %, всхожесть – 15,0 %). Большая вариабельность показателей энергии прорастания и всхожести семян лиственницы в болотной согре, вероятно, объясняется недостаточной пыльцевой продуктивностью, низким качеством пыльцы, аномалиями в мейозе, которые могли возникнуть из-за низкой температуры или ее перепадов в период опыления в данных условиях произрастания. В целом проведенные исследования в южнотаежной подзоне Сибири свидетельствуют, что большее морфотипическое разнообразие характерно для пессимального – болотного – экотипа лиственницы сибирской по сравнению с экологически оптимальным – суходольным.

Результаты по морфотипической дифференциации качества семян лиственницы сибирской получены нами также для естественной популяции в сухостепных предгорьях Кузнецкого Алатау на территории Ширинского района Республики Хакасия. Всего было сформировано 16 выборок: одна общепопуляционная и 15 индивидуальных. Последние включали деревья не только типичного для вида габитуса и морфологии женских репродуктивных структур, но и редкие формы: кустовидные, шаровидно-мелкошишечные, крупношишечные и др. Максимальные значения массы 1000 шт. семян (11–12 г) характерны для типичных

по морфологии деревьев, а минимальные (6–7 г) – для кустовидных и мелкошишечных форм. Энергия прорастания семян у отдельных деревьев варьирует от 0,0 до 16,3 %, при этом минимальные значения выявлены у особей с «ведьмиными метлами» и у форм с аномальными женскими шишками (со значительно выступающими кроющими чешуями; с засмоленными самостоятельно не раскрывающимися шишками). Значения лабораторной всхожести семян находятся в диапазоне от $11,7 \pm 1,33$ % (дерево, несущее «ведьмину метлу») до $55,0 \pm 7,09$ % (дерево с классической формой кроны и типичными по форме и размерам для лиственницы сибирской женскими шишками). В целом проведенные исследования в степных районах Сибири свидетельствуют о высокой индивидуальной изменчивости качества семян у лиственницы сибирской, при этом максимальная вариабельность, низкие значения энергии прорастания и лабораторной всхожести семян характерны для редких и аномальных морфотипов.

Полагаем, что дальнейшие селекционные исследования функциональной природы формового разнообразия лиственницы сибирской должны быть связаны с проведением грунтовых полевых экспериментов, долгосрочной оценкой роста и развития сеянцев, включающей анализ физиологических, морфологических и цитогенетических параметров семенного потомства. Ранее нами [Пименов, Ефимов, 2015] на примере различных эко- и морфотипов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) выявлена сопряженность экотопического и формового происхождений семян с их всхожестью, сохранностью и морфологией сеянцев на ювенильных этапах развития.

Библиографический список

1. Биоразнообразие лиственниц Азиатской России / отв. ред. С.П. Ефремов, Л.И. Милютин. Новосибирск: Гео, 2010. 159 с.
2. Пименов А.В., Ефимов Д.Ю. Экспериментальная диагностика поливариантности роста экоморфотипов *Pinus sylvestris* L. // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: материалы V Международной научной конференции. Томск: ТГУ, 2015. С. 211–214.
3. Седельникова Т.С., Пименов А.В. Репродуктивные показатели хвойных в болотной согре и на суходоле // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2006. № 7. С. 116–121.

ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ
ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *FRAGARIA VESCA* L.
В ТЕХНОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ

PECULIARITIES OF *FRAGARIA VESCA* L.
CENOPOPULATIONS RETURNING STRUCTURE
IN TECHNOGENIC LANDSCAPE

Н.Г. Романова, Е.С. Ажичакова
Кемеровский государственный университет
chatn@yandex.ru

Возрастной (онтогенетический) спектр, ценопопуляция, Fragaria vesca, техногенный ландшафт.

В результате деятельности добывающей промышленности ландшафты претерпевают значительную трансформацию, что приводит к появлению новых местообитаний для растений. В Кемеровской области проводились исследования развития флоры на отвалах горных пород, но не давалась оценка состояния популяций растений, попавших в нехарактерные для них условия обитания. В статье приводится анализ демографических показателей и возрастной структуры ценопопуляций *Fragaria vesca* L., произрастающих в техногенном и естественном местообитаниях.

Age-related (ontogenetic) range, cenopopulation, Fragaria vesca, technogenic landscape.

The activities of the extractive industry landscapes are undergoing significant transformation, leading to the emergence of new habitats for plants. In the Kemerovo region the studies on the development of the flora on the heaps of rocks are conducted, but is not given. The assessment of populations of plants, trapped in unusual for them conditions. This article provides an analysis of demographic indicators and age structure of cenopopulations *Fragaria vesca* L. growing in technogenic habitats, compared with natural.

Fragaria vesca L. (сем. Rosaceae) – земляника лесная – многолетнее короткочерневищное розеточное наземностолонообразующее растение 5–30 см высотой [Серебряков, 1952] с преимущественно вегетативным размножением [Носов, 2001]. Вид распространен в Европе, Сибири, занесен в Северную Африку.

Земляника лесная умеренно требовательна к увлажненности местообитания, факультативный гелиофит [Горышина, 1979]; мезо- и эвтроф, предпочитающий слабокислые почвы [Мазнев, 2004]. Произрастает в светлых изреженных лесах, на опушках, полянах и вырубках, на лесных лугах, в зарослях кустарников [Курбатский, 1988]. Жизненная стратегия вида, по Раменскому–Грайму, – эксплерент [Онипченко, 2014].

Для *F. vesca* и других вегетативно подвижных видов растений из разных систематических групп было показано, что в разных эколого-ценотических условиях наблюдается изменение возрастной структуры в ценопопуляциях [Дубровная, 2000; Сырова, 2003].

В Кемеровской области, особенно в равнинной ее части, ландшафты значительно трансформируются в результате деятельности добывающей промышленности, что приводит к появлению новых местообитаний для растений. В регионе проводились исследования развития флоры на отвалах горных пород [Куприянов, Мананков, 2010], но не давалась оценка состояния популяций растений, попавших в нехарактерные для них условия обитания.

Цель данной работы – выявить особенности возрастной структуры ценопопуляций *F. vesca* в техногенном ландшафте.

Исследования проводились в первой декаде июня (8.06) и второй декаде июля (17.07) 2015 г. в 5 км на север от городской черты г. Кемерово.

В двух фитоценозах закладывали по три трансекты с учетными площадками размером 1 м² на расстоянии 1 м друг от друга. На каждой трансекте – по десять учетных площадок. Счетной единицей служили отдельные розетки земляники лесной. Возрастные состояния растений определялись по С.А. Дубровной [2000].

Возрастные спектры строились с использованием общепринятых популяционно-онтогенетических методик для определения соотношений разных возрастных групп в ценопопуляциях. Вычислялись следующие демографические показатели: плотность особей (M); индексы восстановления (I_v), замещения (I_3) [Жукова, 1987], старения (I_c) [Глотов, 1998], эффективности (ω), эффективная плотность (M_e) [Животовский, 2001].

Для исследования были выбраны две ценопопуляции: контрольная (ЦП1) – в березово-злаково-разнотравном лесу есте-

ственного происхождения (типичное местообитание для изучаемого вида) и опытная (ЦП2) – на самозарастающем южном склоне отвала горной породы, где формируется разнотравно-злаковый луг. Расстояние между ними 700 м.

Анализ онтогенетических спектров показал, что ценопопуляции в период исследования были неполночленными (рис.). Такая особенность отмечена для *F. vesca*, произрастающей в нарушенных и ненарушенных местообитаниях европейской части ареала [Дубровная, 2000; Сырова, 2007].

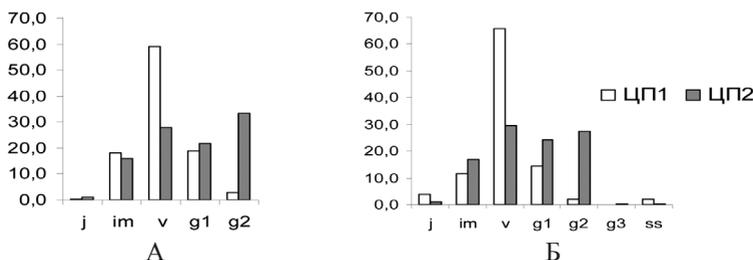


Рис. Возрастные спектры контрольной (ЦП1) и опытной (ЦП2) ценопопуляций *F. vesca* в начале (А) и середине (Б) лета, 2015 г.

Обозначения: по оси x – возрастные состояния, по оси y – доля особей, %

Проростки отсутствовали. В начале лета были идентифицированы особи в состояниях j–g2. В июле в ЦП1 (контроль) обнаружили еще и субсенильные особи, а в ЦП2 (отвал) – старшего генеративного и субсенильного возраста, но их вклад в общий спектр невелик – 0,3–2,1 %.

Характер возрастного спектра по срокам не изменялся, хотя отмечали варьирование доли растений определенного возраста.

Для ЦП1 он был левосторонним с абсолютным максимумом на виргинильных особях (59,2 % в начале лета и 65,8 % в середине) и примерно одинаковыми долями имматурных и молодых генеративных растений. При этом за период наблюдений доля имматурных особей снизилась с 18,1 до 11,8 %, а доля молодых генеративных, наоборот, увеличилась с 14,4 до 18,9 %. Доля растений в возрасте g2 составила 2,1–2,9 %. Это указывает на смешанный тип самоподдержания ценопопуляции с преобладанием вегетативного.

ЦП2 характеризовалась бимодальным возрастным спектром с наибольшими долями виргинильных и средневозрастных генеративных особей. При этом в начале лета виргинильных особей было меньше (27,9 %), а в возрасте g2 – больше (33,3 %), в середине лета – наоборот, 29,6 и 27,6 % соответственно. Доля молодых генеративных растений также была значительной и увеличивалась от 21,8 % в июне до 24,2 % – в июле. Доля имматурных растений оставалась на одном уровне (16,0–16,8 %). Такой онтогенетический спектр может указывать на смешанный тип самоподдержания ценопопуляции.

Двувершинный онтогенетический спектр ранее отмечали для з. лесной С.А. Дубровная [2000] в нарушенных сообществах и В.В. Сырова [2007] в ненарушенном лесном ценозе. Эти же авторы описали одновершинные возрастные спектры с максимумом у виргинильной фракции в ненарушенных местообитаниях, различающихся эколого-ценотическими характеристиками.

Результаты демографических исследований состояния ценопопуляций *F. vesca* представлены в таблице.

Демографические показатели для исследуемых ценопопуляций

Показатели	Первая декада июня		Вторая декада июля	
	ЦП1	ЦП2	ЦП1	ЦП2
Плотность (M), шт./м ²	11,3	40,6	8,9	41,0
Эффективная плотность (M _е), шт./м ²	5,2	26,4	4,0	25,7
Соотношение возрастных групп, %: (j+im+v):(g1+g2+g3):(ss+s) и тип ценопопуляции	78,2: 21,8:0 Молодая	44,9: 55,1:0 Зрелая	81,3: 16,6:2,1 Молодая	47,5: 52,2:0,7 Зрелая
Индекс восстановления (I _v)	3,6	0,8	4,9	0,9
Индекс замещения (I _з)	3,6	0,8	4,3	0,9
Индекс старения (I _с)	0,0	0,0	0,021	0,003
Индекс возрастности (Δ)	0,15	0,27	0,15	0,25
Индекс эффективности (ω)	0,46	0,65	0,44	0,63
Тип популяции по критерию «дельта-омега»	Молодая	Молодая	Молодая	Зреющая

В даты наблюдений физическая плотность (M) ценопопуляций з. лесной, произрастающей в контрольном лесу, в среднем была в четыре раза меньше, чем на отвале, где условия для захвата территории этим видом благоприятны. При этом в естественном местообитании число растений на единицу площади сократилось с 11,3 в начале сезона до 8,9 в середине. В ЦП2 плотность практически не изменилась в период наблюдений.

По соотношению прегенеративной, генеративной и постгенеративной фракций ЦП1 можно отнести к молодой, а ЦП2 – к зрелой, что в определенной степени подтвердили другие демографические показатели.

Так, для ЦП2 значения M_c ближе к M , чем для ЦП1. Индексы восстановления и замещения выше в ценопопуляции земляники, произрастающей в лесу. Постгенеративные особи были обнаружены только в середине лета и в незначительном количестве, поэтому значения индексов старения ничтожно малы. Значения индекса возрастности в ЦП1 характеризуют ее как молодую, в ЦП2 – ближе к зрелой. В координатах Δ и ϕ ценопопуляции расположились в области молодой (ЦП1) и молодой-зреющей (ЦП2).

Таким образом, возрастная структура ценопопуляций *F. vesca*, расположенных в естественном и техногенном местообитаниях, имела общие и отличительные признаки. Плотность особей на единицу площади была значительно выше в техногенном местообитании. В контрольном лесу и на склоне отвала горной породы ценопопуляции были неполночленными, что согласуется с литературными данными. В лесной ценопопуляции преобладающий тип самоподдержания вегетативный, а на отвале – смешанный. В начале и середине лета характер возрастных спектров ЦП1 и ЦП2 не менялся, хотя варьировала доля растений определенного возраста. По соотношению возрастных групп и индексам демографического развития ценопопуляцию з. лесной, произрастающей в типичном местообитании, можно характеризовать как более молодую, чем в трансформированном.

Библиографический список

1. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь растений в гетерогенной среде. Йошкар-Ола, 1998. Ч. 1. С. 146–149.

2. Горышина Т.К. Экология растений: учебное пособие. М.: Высш. шк., 1979. 368 с.
3. Дубровная С.А. Структура природных популяций земляники лесной (*Fragaria vesca* L.): дис. ... канд. биол. наук. Йошкар-Ола, 2000. 195 с.
4. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
5. Жукова Л.А. Динамика ценопопуляций травянистых растений. Киев: Наукова думка, 1987. С. 9–19.
6. Куприянов А.Н., Манаков Ю.А. Восстановление экосистем на отвалах горнодобывающей промышленности Кузбасса. Новосибирск: Гео, 2010. 160 с.
7. Курбатский В.И. Rosaceae // Флора Сибири. Новосибирск: Наука, 1988. Т. 8. С. 35.
8. Мазнев Н.И. Энциклопедия лекарственных растений. М.: Мартин, 2004. 187 с.
9. Носов Н.А. Лекарственные растения. М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. 350 с.
10. Онипченко В.Г. Функциональная фитоценология: Синэкология растений. М.: КРАСАНД, 2014. 576 с.
11. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Сов. наука, 1952. 391 с.
12. Сырова В.В. Структура ценопопуляций травянистых растений в условиях опушечных комплексов хвойно-широколиственных лесов (на примере сныти обыкновенной, вероники дубравной, земляники лесной) // Биология – наука XXI века: 7-я Пущинская школьная конференция молодых ученых. Пущино, 2003. С. 225–226.
13. Сырова В.В. Эколого-ценотическая структура напочвенного покрова лесолуговых экотонных комплексов в условиях нижегородского Поволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Нижний Новгород, 2007. 24 с.

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

ДЕНДРОФЛОРА ШКОЛЬНОГО ДВОРА
(НА ПРИМЕРЕ ГИМНАЗИИ № 3 г. КРАСНОЯРСКА)

DENDROFLORA OF THE SCHOOL YARD
(BY THE EXAMPLE OF GIMNASIUM № 3)

Е.М. Антипова, Я.А. Мерзлякова

*Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева
naua999@yandex.ru*

Дендрарий, г. Красноярск, школьный двор, деревья, кустарники, экскурсии.
Представлен видовой состав растений, составляющих школьный дендрарий гимназии № 3 г. Красноярск. Даются физико-географическая характеристика города, характер естественного растительного покрова и садово-парковых насаждений. Рассматриваются понятие «дендрарий» и его использование в учебном процессе – на уроках, экскурсиях, праздничных мероприятиях. В школьном дворе отмечено 39 видов деревьев и кустарников, относящихся к 14 семействам.

The arboretum, Krasnoyarsk, school yard, trees, shrubs, excursions.

Species composition of plants comprising the school arboretum of the gymnasium № 3 of Krasnoyarsk. Given the physical-geographical characteristics of the city, the character of the natural vegetation and landscape plantings. Discusses the concept of the arboretum and its use in educational process in the classroom, field trips, holiday events. In the school-yard there are 39 species of trees and shrubs belonging to 14 families.

В настоящее время в Красноярске особенно остро стоят проблемы, связанные с экологией города. Экологическая обстановка влияет в первую очередь на здоровье людей. По санитарным нормам каждое образовательное учреждение обязано иметь выраженную буферную зеленую зону, ограждающую его от зага-

зованной окружающей среды. Это первая причина создания дендрария на школьной территории. Но также не стоит забывать и об учебном процессе. С помощью зеленых насаждений на территории школы можно сделать занятия более интересными и информативными, связанными с живыми растениями.

Город Красноярск находится почти в центре Евразийского материка. В структурно-тектоническом отношении район исследования относится к платформенным образованиям и расположен на южной окраине Красноярской лесостепи, на обоих берегах р. Енисей в среднем течении, на стыке трех геоморфологических районов: долины р. Енисей, прилегающих к ней плато и предгорий Восточного Саяна. В долине р. Енисей выделяют пойму и восемь надпойменных террас, не имеющих повсеместного распространения в городе [Воскресенский, 1962].

Климатические условия Красноярска определяются географическим положением, удаленностью от океанов и морей, циркуляцией воздушных масс и подстилающей поверхностью. На формирование климата данной территории большое влияние оказывают влажные массы, поступающие с территории Европы и Северной Атлантики, с одной стороны, и частые вторжения воздуха по стороны Арктики и его последующей трансформации – с другой [Бахтин, Орловский, 1971]. Климат характеризуется низкой степенью суровости, холодной продолжительной зимой (средняя температура $-15.4\text{ }^{\circ}\text{C}$), сухой ветреной весной и коротким жарким летом ($+16.6\text{ }^{\circ}\text{C}$), быстрой сменой сезонов года, значительными амплитудами температур [Головин, 1975; Антипова Е.М., Антипова С.В., 2014]. Большое влияние на климат оказывают антропогенные факторы (функционирующие промышленные предприятия, Красноярское водохранилище, плотные застройки, зоны отдыха), обуславливая микроклиматические различия внутри самого города [Кириллов, 1977; Рябовол, 2007].

Характер растительного покрова Красноярска обусловлен расположением вблизи границ лесостепного и горнотаежного природных комплексов и антропогенным воздействием. На распределение растительности большое влияние оказывают характер рельефа и химический состав почвообразующих пород [Шумилова, 1962].

В условиях города растительный покров обычно представлен садово-парковыми комплексами, газонами, фрагментами естественной растительности и синантропными сообществами рудеральных растений (сорные растения, растущие на мусорных свалках, вдоль дорог) [Миркин, Сахапов, 1990]. Естественная растительность Красноярска представлена лесными, степными, луговыми, кустарниковыми, водными сообществами и болотами [Антипова, Рябовол, 2009].

В гимназии № 3 на территории школьного двора выделено несколько площадок: розарий, «Зайкин» огород, рокарий, учебная экологическая тропа и площадка «Лесным пожарам – НЕТ», школьный дендрарий [Андреева, 2014].

На их основе проводятся как обычные уроки, экскурсии, так и различные праздники и мероприятия, связанные с природной тематикой.

Школьный дендрарий гимназии № 3 включает в себя 39 видов из 14 семейств.

Дендрарий – территория, отведённая под культивацию в открытом грунте древесных растений (деревьев, кустарников, кустарничков), размещаемых по систематическим, географическим, экологическим, декоративным и другим признакам [Антрохин, 1988].

Назначение дендрария: научное, учебное, культурно-просветительское и опытно-производственное.

Какую роль дендрарий может сыграть в учебном процессе? В первую очередь дендрарий является базой для обучения школьников экологии и биологии древесных видов растений. При этом они получают знания по систематике растений, знакомятся с разнообразием флоры данной местности и узнают, как же правильно ухаживать за ними.

Помимо обычных уроков, в дендрарии можно проводить экскурсии. Такой вид деятельности способствует углублению знаний, повышению интереса к окружающей нас природе в целом и к предметам экологии и биологии в частности. Помимо прочего, обучающиеся наглядно могут наблюдать за сезонными изменениями в природе. В качестве экскурсоводов может выступать не только учитель, но и сами обучающиеся. Такая работа дает для учащихся возможность более глубоко вникнуть в теоре-

тические основы биологии и экологии, а также улучшить практические умения и навыки.

Основу флоры дендрария составляет древесная и кустарниковая растительность.

Древесные формы в школьном дендрарии представлены двадцатью видами: сосна сибирская (*Pinus sibirica*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), пихта сибирская (*Abies sibirica*), ель сибирская (*Picea obovata*), абрикос сибирский (*Armeniaca sibirica*), яблоня ягодная (*Malus baccata*), черемуха обыкновенная (*Padus avium*), черемуха Маака (*Padus maackii*), тополь белый (*Populus alba*), тополь бальзамический (*Populus balsamifera*), тополь дрожащий (*Populus tremula*), береза бородавчатая (*Betula pendula*), клен остролистный (*Acer platanoides*), клен приречный (*Acer ginnala*), клен ясенелистный (*Acer negundo*), вяз шершавый (*Ulmus glabra*), ясень американский (*Fraxinus americana*), липа мелколистная (*Tilia cordata*), вяз приземистый (*Ulmus pumila*), дуб черешчатый (*Quercus robur*), облепиха крушиновая (*Hippophae rhamnoides*), рябина черноплодная (*Aronia mitschurinii*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*).

Кустарников насчитывается четырнадцать видов: сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*), миндаль низкий (*Amygdalus nana*), вишня песчаная (*Prunus pumila*), вишня войлочная (*Cerasus tomentosa*), сирень венгерская (*Syringa josikaea*), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris*), барбарис амурский (*Berberis amurensis*), карагана древовидная (*Caragana arborescens*), роза морщинистая (*Rosa rugosa*), ива Ледебур (*Salix ledebouriana*), калина обыкновенная (*Viburnum opulus*), лещина разнолистная (*Corylus heterophylla*), лох серебристый (*Elaeagnus commutata*), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia*).

Также на территории школы есть один вид лиан – виноград амурский (*Vitis amurensis*).

Наибольшую часть дендрария составляют растения семейства Розовые (*Rosaceae*) – одиннадцать видов, далее по численности идут Ивовые (*Salicaceae*) – пять видов, четыре представителя в семействе Сосновые (*Pinaceae*); три представителя в семействах Маслиновые (*Oleaceae*), Кленовые (*Aceraceae*); по два вида в семействах Барбарисовые (*Berberidaceae*), Березовые (*Betulaceae*), Вязовые (*Ulmaceae*), Лоховые (*Elaeagnaceae*).

И по одному представителю в семействах Бобовые (*Fabaceae*), Мальвовые (*Malvaceae*), Калиновые (*Viburnaceae*), Виноградовые (*Vitaceae*), Буковые (*Fagaceae*).

Из 39 видов большую часть составляют гелиофиты – светолюбивые растения (двадцать три вида, что составляет 58 %): абрикос сибирский, береза повислая, вяз приземистый, дуб черешчатый, ива Ледебура, клен остролистный, облепиха крушиновая, сосна обыкновенная, черемуха Маака, рябина черноплодная, миндаль низкий, вишня песчаная, вишня войлочная, яблоня ягодная, сирень обыкновенная, сирень венгерская, барбарис обыкновенный, роза морщинистая, барбарис амурский, тополь белый, ясень американский, тополь бальзамический, клен приречный.

Сциогелиофиты – теневыносливые растения представляют в дендрарии: ель сибирская, сосна сибирская, клен ясенелистный, липа мелколистная, пихта сибирская, черемуха обыкновенная, рябина обыкновенная, рябинник рябинолистный, карагана древовидная, тополь трясущийся, виноград амурский, лещина разнолистная, калина обыкновенная

Два вида – вяз шершавый и лох серебристый могут произрастать как в тех, так и в других условиях.

Библиографический список

1. Андреева З.К. Экологический музей гимназии № 3 г. Красноярска // Инновации в естественнонаучном образовании: VII Всероссийская (с международным участием) научно-методическая конференция / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014. 308 с.
2. Антипова Е.М., Рябовол С.В. Флора Красноярска: конспект / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2009. 292 с.
3. Антипова С.В., Антипова Е.М. Анализ флоры г. Красноярска [Электронный ресурс]: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014. 377 с. URL: <http://elib.kspu.ru/document/12347>
4. Атрохин В.Г., Солодухин Е.Д. Лесная хрестоматия. М.: Лесная промышленность, 1988. 399 с.
5. Бахтин Н.П., Орловский Н.В. Климат // Агрехимическая характеристика почв СССР. Средняя Сибирь. М.: Наука, 1971.
6. Воскресенский С.С. Геоморфология Сибири. М.: МГУ, 1962. 252 с.
7. Головин В.Ф. Климат центральных (Приенисейских) районов края // Материалы по географии Средней Сибири. Красноярск: КГПИ, 1975. С. 17–38

8. Кириллов М.В. Окрестности Красноярска Красноярск: Книжное издательство, 1977.
9. Миркин Б.М., Сахапов М.Т. О некоторых вопросах изучения рудеральной растительности городов // Экология. 1990. № 5. С. 18–28.
10. Рябовол С.В. Флора г. Красноярска (Сосудистые растения): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2007. 22 с.
11. Шумилова Л.В. Ботаническая география Сибири. Томск: ТГУ, 1962. С. 119–123.

ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ШКОЛЕ ЧЕРЕЗ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ «ШКОЛЬНОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

ENVIRONMENTAL EDUCATION ACTIVITIES AT THE SCHOOL THROUGH IMPLEMENTATION OF THE «SCHOOL FOREST»

Н.Л. Лисунова

МБОУ СОШ № 3 г. Назарово

lisunova.n@mail.ru

Эколого-просветительская деятельность, программа «Школьное лесничество».

Рассматривается реализация программы «Школьное лесничество» как направление эколого-просветительской деятельности, призванной воспитать у подрастающего поколения экологическую культуру и развить у школьников экологическую грамотность в отношении окружающей нас живой природы.

Environmental education activities, the program «School forestry».

This article examines the implementation of the program «School forestry» as the direction of ecological and educational activities designed to educate the younger generation of environmental culture and development of pupils environmental literacy in relation to the surrounding wildlife.

В наше время, когда с каждым годом экологическая обстановка обостряется, у обучающихся в школе необходимо сформировать систему знаний, ценностей, новую нравственность и даже менталитет, направленные на бережное и уважительное отношение к природе родного края и страны.

Особая роль в сохранении окружающей среды принадлежит подрастающему поколению, которое в ближайшем будущем будет отвечать за нашу планету. В связи с этим необходимость реализации эколого-просветительской деятельности в образовательных учреждениях не вызывает сомнения и целью ее является экологическое воспитание учащихся, формирование у них экологической культуры, ведь экологическое невежество наносит окружающей среде наибольший ущерб [Акимова и др., 2007]. Поэтому экологическое просвещение, образование и воспитание в нашей школе приоритетны и реализуются не только на уроках биологии, но и через деятельность школьного лесничества.

Актуальность ведения программы «Школьное лесничество» бесспорна, ведь лес является одним из основных типов растительного покрова Земли, оказывающим огромное влияние на окружающую человека среду. Освоение программы «Школьное лесничество» – важное звено в подготовке подрастающего поколения к труду, воспитании бережного отношения к природе, формировании у учащихся навыков правильного природопользования, а также в получении подрастающим поколением профессиональных знаний, опыта в области лесоводческой деятельности.

Цель программы: расширение и углубление знаний в области лесного хозяйства и экологии, развитие экологического мышления, воспитание у учащихся экологически и экономически обоснованного, социально-активного отношения к природе, вовлечение детей в практическую природоохранную деятельность.

Задачами программы являются: расширение кругозора учащихся в области лесоведения и экологии; пропаганда знаний о значении леса, его роли в природе и хозяйственной жизни людей; помощь в мероприятиях, направленных на сбережение и приумножение лесных богатств; изучение профессий, связанных с работой в лесном хозяйстве; умение давать экологическую оценку состоянию лесного хозяйства; получение знаний о видовом составе растений и животных своего края.

В ФГОС ООО сформулирован основной принцип современного экологического образования – переход от трансляции и передачи знаний к практико-ориентированному образовательному процессу (активные методы), направленному на получение необходимых зна-

ний и навыков для взаимодействия в социоприродной среде [Аксенова и др., 1985]. В ходе реализации программы «Школьное лесничество» используются следующие методы. Во-первых, интерактивное обучение – метод, основанный на взаимодействии обучающихся между собой, с учителем и социоприродным окружением, а также проектное обучение – эффективный метод обучения через создание и реализацию учебных проектов, связанных с жизненной практикой, интеграцией теории и практики, направленный на достижение конкретных улучшений состояния окружающей среды.

Программа рассчитана на три года обучения и предназначена для детей 11–16 лет.

Каковы же требования к результатам программы? Учащиеся должны знать: основные понятия о лесе и лесоводстве; причины нарушения лесных экосистем; последствия нарушения окружающей среды; роль биогенных элементов и органических веществ в живых организмах, биосфере; устройство светового микроскопа; ведущих естествоиспытателей и их заслуги; существенные признаки строения и жизнедеятельности изучаемых биологических объектов; представителей царств живой природы; основные среды обитания живых организмов; природные зоны нашей планеты, их обитателей; выявлять черты приспособленности живых организмов к определённым условиям.

Метапредметные результаты обучения включают в себя умения проводить наблюдения, измерения, опыты; постановку учебных задач самостоятельно и под руководством учителя; составление плана выполнения учебной задачи; систематизацию и обобщение разных видов информации; использование дополнительных источников информации для выполнения учебной задачи; самостоятельную подготовку сообщений; участие в совместной деятельности.

Личностные результаты обучения: формирование ответственного отношения к обучению; познавательных интересов и мотивов к обучению; навыков поведения в природе, осознания ценности живых объектов, здорового и безопасного образа жизни; формирование основ экологической культуры.

Основными направлениями эколого-просветительской деятельности объединения школьного лесничества являются: тематические занятия; организация членами клуба конкурсов, вик-

торин, экологических праздников и акций; работа со средствами массовой информации; рекламно-издательская деятельность, направленная на создание и распространение листовок, буклетов содержащих информацию о проблемах леса; экологические экскурсии в лес; выставка творческих работ и обмен опытом проведения учебных исследований со сверстниками; ежегодная высадка саженцев в «Аллею выпускников» нашей школы; научно-проектная деятельность учащихся.

Человечество должно научиться жить в гармонии с природой, хозяйствовать, не нарушая экологического равновесия. Для этого учащимся необходимо получать знания, переходящие в осознание, а осознание должно произойти через практическую деятельность. Поэтому экологическая культура, которая прививается ребятам, предполагает сознательную заботу о природных объектах, борьбу с потребительским отношением к ним, гуманизм, ответственность за состояние окружающей среды перед обществом.

Библиографический список

1. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин Т.А. Экология. Природа – Человек – Техника: учебник / под общ. ред А.П. Кузьмина. 2-е изд., перераб и доп. М.: Экономика, 2007. 510 с.
2. Аксенова Н.А., Ремизов Г.А., Ромашова А.Т. Фенологические наблюдения в школьных лесничествах. М.: Агропромиздат, 1985. 95 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Мин-во образования и науки РФ. М.: Просвещение, 2012.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ТЕМЕ «МОХОВИДНЫЕ»

LABORATORY PRACTICUM: «BRYOPHYTA»

З.К. Андреева

МБОУ «Гимназия № 3» г. Красноярск

Andreeva.4747@yandex.ru

Исследовательская работа, гербарный материал, лабораторная работа, инструктивные карточки, определительные карточки.

Статья посвящена использованию результатов исследовательской работы «Мхи окрестностей д. Ермолаево Красноярского

края», где проводились сборы гербарных образцов мхов во время выездной школы, на уроке при проведении лабораторной работы «Определение лесных мхов» и приготовлении временного микропрепарата мха по инструктивной карточке.

Rresearch work, herbarium material, lab tutorials, instruction cards, definitional cards.

This article is devoted to the research work “Bryophyta of the surroundings of the village Ermolaevo, Krasnoyarsksky region”, where the collection of pieces of the moss was conducted during the immersion lexis school. The results of this research work (herbarium materials) are used during the lab tutorials. «Definition of forest mosses bryophyta» and preparation of temporal mircromount of moss according to the instruction card.

Сегодня человек наконец понял, что для поддержания разнообразия окружающей нас природы необходимо сохранять и изучать не только экзотические и редкие виды фауны и флоры, но и обычные, часто даже не очень заметные. К таким относятся мхи, которые встречаются часто, но которые мы порой не замечаем, а заметив, не всегда сможем определить. А ведь они древнейшие обитатели нашей планеты, появившиеся на Земле около 300 млн. лет назад и дожившие до наших дней.

В результате определения и изучения мхов, собранных в окрестностях д. Ермолаево, нами было выявлено 12 видов, относящихся к семействам Брахитециевые, Гипновые, Гилокомиевые, Ритидиевые, Бриевые, Туидиевые, Фонтиналиевые и к разным жизненным стратегиям.

Гербарные образцы лесных мхов, «оседлых долгожителей», были использованы для проведения лабораторной работы.

Лабораторная работа «Определение лесных мхов»

Ход работы

I. Пользуясь определительной карточкой и гербарными образцами (рис. 1), определить видовую принадлежность гербарных образцов.

Определительная карточка лесных мхов

1. Стебель этажный..... **Гилокомиум блестящий**

0. Стебель не этажный..... 2
2. Кора стебля красная..... **Плевроций Шребера**
0. Кора стебля другой окраски..... 3
3. Стебель восходящий до прямостоячего, густо и правильно однажды перистый, ветви к верхушке стебля укорачивающиеся, двусторонне отстоящие **Абиетинелла пихтовая**
0. Стебель приподнимающийся или лежачий, перистоветвящийся с ветвями неодинаковой длины..... **Ритидиладельф трехгранный**



Рис. 1. Виды лесных мхов

Приготовить временный микропрепарат листа мха:

- из дерновинки мха извлеките пинцетом один побег (стебель с листьями) и размочите в воде;
- размоченный побег положите на предметное стекло;
- стебель прижмите к стеклу верхним концом препаровальной иглы и пинцетом отделите листья;
- листья выложите на предметное стекло;
- закройте покровным стеклом (если воды мало, то капните каплю);
- если листья очень мелкие, тогда их просто соскоблите со стебля препаровальной иглой – иглу двигать сверху вниз;
- листья необходимо брать со средней части стебля – здесь они наиболее развиты, наиболее типичны для вида и не разрушены;

- клеточную сеть листа внимательно рассмотрите во всех его частях;
- особое внимание обратите на среднюю часть листа – есть одна жилка, или две, или без жилки;
- зарисуйте лист простым карандашом;
- сравните свой рисунок с рис. 2.

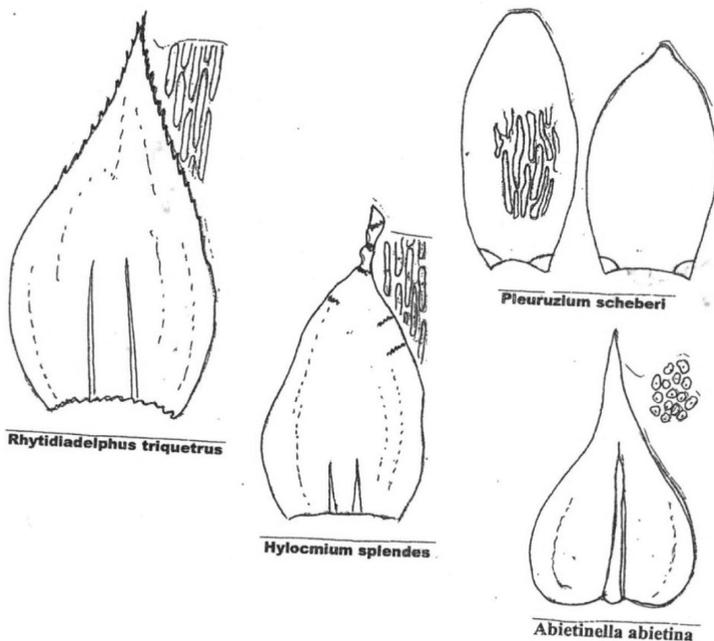


Рис. 2. Строение листьев лесных мхов

Библиографический список

1. Бардунов Л.В. Определитель листостебельных мхов Центральной Сибири. Л.: Наука, 1969.
2. Попов С.Ю. Жизненные стратегии мохообразных // Биология. 2000. № 10.
3. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. М.: Наука, 1991. 544 с.
4. Старостенкова М.М., Лысогор А.И. Отдел Мохообразные (Bryophyta) // Практические работы по систематике растений. Высшие растения. М.: Просвещение, 1981. С. 5–20.

ПРОГРАММА КРУЖКА ПО БИОЛОГИИ ПО ТЕМЕ «ВОДОРОСЛИ» II

THE MUG PROGRAM IN BIOLOGY ON THE TOPIC OF «ALGAE» II

А.Н. Черемных

Научный руководитель доктор биологических наук, профессор

Н.Н. Тулицына

*Красноярский государственный педагогический
университет им. В.П. Астафьева*

AlenaCheremnych@mail.ru

Научно-исследовательская деятельность, внеклассная система обучения, программа кружка, исследовательская компетенция.

Развитие современной системы образования характеризуется повышенным вниманием к внутреннему потенциалу учащихся, созданием образовательной среды, способствующей творческому развитию ребенка. Научно-исследовательская деятельность в полной мере способствует этому. В связи с этим внедрение ее в учебный процесс становится приоритетным для современных школ. Основой для исследовательской деятельности является формирование исследовательской компетенции. Организация исследовательской деятельности осуществляется в том числе и во внеклассной системе обучения. Примером служит разработанная программа кружка по биологии по теме «Водоросли». Кружок рассчитан на учащихся 5–7 классов и направлен на формирование исследовательской компетенции и основ научно-исследовательской деятельности у обучающихся.

Research, extracurricular training system, the program mug, research competence.

The development of the modern education system is characterized by increased attention to the internal potential of students, creating an educational environment conducive to the creative development of the child. Research fully contributes to this. In this implementation of it in educational process is becoming a priority for today's schools. The basis for research activities is the formation of research competence. The organization of research activities including in-class training system. An example is the program developed mug in biology on the topic of «Algae». The club is designed for grades 5–7 and is aimed at the formation of the research competence and the fundamentals of research activities among students.

Развивающееся общество имеет потребность в теоретически мыслящих компетентных специалистах, обладающих навыками научной деятельности. Таким образом, одним из наиболее приоритетных направлений в школе становится развитие научно-исследовательской деятельности.

Исследовательская деятельность школьников в области биологии довольно разнообразна и интересна, поэтому её можно использовать в классно-урочной и во внеклассной системе обучения.

Изучив школьную программу по биологии по разным разделам, определили направление для разработки методики исследовательской деятельности школьников. В качестве примера разработана программа кружка по теме «Водоросли», в результате реализации которой будет идти процесс формирования исследовательской компетенции. Занятия кружка будут осуществляться на базе кафедры биологии и экологии Красноярского государственного педагогического университета (КГПУ) им. В.П. Астафьева для привлечения потенциальных абитуриентов [Черемных, 2015].

Разработанная программа кружка по теме «Водоросли» имеет эколого-биологическую направленность. Она предназначена для учащихся 5–7 классов и рассчитана на 13 часов в год.

Актуальность создания программы обусловлена в первую очередь необходимостью формирования устойчивого познавательного интереса учащихся к изучению биологии и исследовательской компетенции.

Информационной основой кружка по теме «Водоросли» является характеристика разнообразия и биологических особенностей водорослей, а также условий их обитания, жизнедеятельности и значения для биосферы и человека.

Цель – развитие умений и навыков при проведении лабораторных исследований и выполнении самостоятельных работ и формирование у обучающихся исследовательской компетенции.

Задачи:

образовательные: актуализировать у учащихся знания о водорослях, их строении, функциях и классификации. Продолжить формировать общеучебные умения: пользоваться тетрадью, учебником, учебной литературой. Продолжить формировать специальные умения: работать с лабораторным оборудованием

в ходе выполнения практических работ, пользоваться определителем водорослей;

развивающие: продолжить формировать личностные качества школьников: развитие памяти в процессе выполнения заданий, внимания, привлекая вопросами, навыков самостоятельной работы, наблюдательности и творческих способностей учащихся, любознательности и аккуратности в ходе выполнения практических работ. Продолжить формирование процессов мыслительной деятельности: анализ изученного материала, умение делать выводы на основе полученных данных. Продолжить развитие биологического мышления учащихся в процессе изучения основных ботанических понятий кружка;

воспитательные: продолжить формировать научно-материалистическое мировоззрение в ходе работы, эстетическое воспитание, показать и рассказать учащимся о красоте живой природы; экологическое воспитание – ценность каждого живого организма в круговороте жизни, воспитание бережного отношения к природе.

Программа кружка

Общая характеристика программы

Изучение биологических объектов является основой для формирования мировоззрения. Снабжает человека знаниями, необходимыми для практической деятельности. Содержание занятий расширяет и углубляет знания школьников по ботанике. Занятия кружка также будут иметь научную направленность за счет их проведения на базе кафедры биологии и экологии КГПУ им. В.П. Астафьева. Занятия построены в соответствии с возрастными особенностями школьников 11–13 лет.

Разработанная программа кружка включает в себя: проведение теоретических и лабораторных занятий, экскурсий в природу.

Теоретические занятия направлены на формирование новых и актуализацию уже имеющихся *знаний* по биологии.

Экскурсия предполагает *овладение* методами сбора и фиксации материала для исследования.

На лабораторных занятиях организуется исследовательская деятельность учащихся, которая направлена на формирование *умений*: работать с лабораторным оборудованием, готовить вре-

менные микропрепараты, изучать их под микроскопом; *овладение* такими мыслительными операциями, как описание изучаемых объектов, обобщение, сравнение объектов исследования, анализ полученных результатов, синтез результатов, формулировка выводов по проделанной работе.

Методы исследования: изучение специальной литературы, работа с лабораторным оборудованием, определение собранного материала, подготовка исследовательских работ.

Средства обучения: электронные учебные пособия; теоретические материалы в электронном и печатном формате; фотографии водорослей, таблицы и схемы строения водорослей в электронном формате, определители водорослей; лабораторное оборудование.

Прогнозируемые педагогические результаты [Профессиональный...]

Личностные:

– мотивация к получению новых знаний;

Метапредметные:

– умение работать самостоятельно и в группе;

– освоение навыков исследовательской деятельности, умения самостоятельно работать с оборудованием, справочной литературой, определителем.

Предметные:

– расширение и конкретизация знаний о водорослях;

– восполнение возможных пробелов в знаниях по биологии.

Формы контроля усвоения материала

– Сообщения по интересующей проблеме.

– Составление картотеки зеленых и диатомовых водорослей водоемов г. Красноярска.

– Отчет о проделанной работе.

В результате посещения занятий кружка обучающиеся должны: *знать:*

– основные термины и понятия по теме «Водоросли», особенности морфологии и анатомии водорослей;

– классификацию водорослей, характеристику отделов зеленых и диатомовых водорослей, их представителей;

– роль водорослей в природе и хозяйственной деятельности человека;

уметь:

– применять знания и умения, приобретенные при изучении материалов кружка для определения водорослей;

владеть:

– методами сбора и фиксации материала для исследования;
– мыслительными операциями, такими как описание изучаемых объектов, обобщение, сравнение объектов исследования, анализ полученных результатов, синтез результатов, формулировка вывода по проделанной работе.

Программа кружка рассчитана на 13 ч, в их числе: 6 ч – теоретические, 3 ч – лабораторные, 2 ч – экскурсионные, 2 ч – тестирование. План работы кружка представлен в таблице.

Учебно-тематический план кружка по теме «Водоросли»

№	Тема занятия	Изучаемые вопросы	Количество часов				
			теория	лабораторные	экскурсия	тестирование	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Организационное занятие	Знакомство с лабораторией, участниками кружка и правилами проведения занятий	1	0	0	0	1
2	Входное тестирование	Проведение входного тестирования учащихся на тему «Водоросли»	0	0	0	1	1
3	Знакомство с водорослями, методиками сбора и определения материала	Общее знакомство с экологией, строением и значением разных групп водорослей. Знакомство с методиками сбора и определения материала	2	0	0	0	2

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Экскурсия	Сбор водорослей, овладение методом сбора материала	0	0	2	0	2
5	Лабораторная работа	Инструктаж по технике безопасности. Проведение лабораторных работ по определению зеленых и диатомовых водорослей	1	3	0	0	4
6	Тестирование	Проведение выходного тестирования учащихся на тему «Водоросли» для определения уровня усвоенности материала	0	0	0	1	1
7	Конференция	Выступление членов кружка по проделанной работе	2	0	0	0	2
8	Всего		6	3	2	2	13

Список литературы для учащихся

1. Акимусшкин И.И. Занимательная биология. 2-е изд. М.: Молодая гвардия, 1972. 303 с.

2. Альгология: методические указания к лабораторным занятиям и КСР при изучении спецкурса / авт.-сост. А.К. Храмцов. Минск: БГУ, 2010. 30 с.

3. Водоросли: справочник // Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. Киев: Наукова Думка, 1989. 608 с.

4. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: в 3 т. 3-е изд. М., 2004. Т. 1. 454 с.

Разработанная программа кружка по теме «Водоросли» перспективна для использования во внеклассной работе для формирования исследовательской компетенции. В комплексе все занятия кружка направлены на формирование исследовательской компетенции учащихся, которую можно рассматривать как основу устойчивого познавательного интереса к предмету и как следствие развития теоретически мыслящих компетентных учеников, обладающих навыками научной деятельности.

Библиографический список

1. Профессиональный стандарт. URL: <http://Минобрнауки.рф/>
2. Черемных А.Н. Программа кружка по биологии по теме «Водоросли» // Инновации в естественнонаучном образовании / отв. ред. Т.В. Голикова; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2015. С. 140–142.

СОДЕРЖАНИЕ

ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ ЛЕОНИДА МИХАЙЛОВИЧА ЧЕРЕПНИНА (1906–1961)

Захарова Т.К., Зубарева Е.В.
СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ ВАСИЛЬЕВА
АРКАДИЯ НИКОЛАЕВИЧА –
УЧЕНОГО И ПЕДАГОГА.....3

Тулицына Н.Н.
ЛИЛИЯ ИЛЬИНИЧНА КАШИНА –
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ
РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА СИБИРИ6

Д.Н. Шауло
ИВАН МОИСЕЕВИЧ КРАСНОБОРОВ
(21.04.1931 – 27.10.2011)..... 14

Степанов Н.В.
РЕСУРСНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФЛОРЫ
ПРИЕНИСЕЙСКИХ САЯН..... 23

Антипова Е.М., Енуленко О.В.
ФЛОРА СЫДИНСКОЙ ПРЕДГОРНОЙ
И ПРИБАЙТАКСКОЙ ЛУГОВОЙ СТЕПЕЙ
(КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)..... 32

Антипова Е.М., Кулешова Ю.В.
ФЛОРА МАЛЫХ ГОРОДОВ
НА ПРИМЕРЕ г. СОСНОВОБОРСКА
(КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ, ЮГ СРЕДНЕЙ СИБИРИ).....58

Намзалов Б.Б., Холбоева С.А., Намзалов М.Б-Ц.
РЕЛИКТЫ В РАСТИТЕЛЬНОМ МИРЕ
БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ:
ПОИСКИ, РАЗМЫШЛЕНИЯ И ОТКРЫТИЯ85

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

ИСТОРИЯ БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ГЕРБАРНОЕ ДЕЛО

Антипова Е.М., Ачисова Н.В.

К ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДОЛИНЫ РЕКИ ЧЕРНЫЙ ИЮС
(РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ)..... 95

Коваленко С.Г., Бондаренко Е.Ю.,

Васильева Т.В., Немерцалов В.В.

СБОРЫ ИЗ СИБИРИ В КОЛЛЕКЦИИ
Э.Э. ЛИНДЕМАННА (MSUD) 100

Пыхалова Т.Д., Аненхонов О.А., Найданов Б.Б.

ГЕРБАРИЙ ИНСТИТУТА ОБЩЕЙ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ СО РАН (УИИ):
ИТОГИ, РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ..... 106

ФЛОРИСТИКА

Крючкова О.Е.

ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ
В СИНХРОННЫХ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ СИБИРИ 111

Лушников Т.А., Александрова М.С.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА *SPHAGNUM*
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ
В ПОБЕГАХ МХА 115

Батурин С.О.

ВИДЫ РОДА *FRAGARIA* L.
ЗАПАДНОЙ И ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ 119

Сазанаква Е.В., Тупицына Н.Н.

ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ ВИДОВ
СЕМЕЙСТВА *ROSACEAE* JUSS. ФЛОРЫ ХАКАСИИ..... 124

Андреева Е.Б.
ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА BRASSICACEAE
(CRUCIFERAE) В ЗАПОВЕДНИКЕ «СТОЛБЫ» 130

РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ И СООБЩЕСТВА

Елисафенко Т.В.
ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
СИБИРСКИХ ВИДОВ РОДА *VIOLA L.* 135

Маслова Н.В., Елизарьева О.А.
ИНТРОДУКЦИЯ *ALLIUM HYMENORHIZUM* LEDEB.
В ПИТОМНИКЕ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ
ФЛОРЫ ЮЖНОГО УРАЛА
УФИМСКОГО ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ РАН 140

Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Галеева А.Х.
О НАХОДКЕ РЕЛИКТОВОЙ ПОПУЛЯЦИИ *ALLIUM
HYMENORHIZUM* LEDEB. (ALLIACEAE)
В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН 145

Мариничева А.Н.
ИЗМЕНЧИВОСТЬ
МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ
ПОПУЛЯЦИЙ *ANEMONE REFLEXA* (STEPH.) HOLUB
В ЮЖНОЙ ЧАСТИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
И НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ 150

Данилина Д.М.
ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЖАРОВ НА ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ
НИЖНИХ ЯРУСОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ 155

Комаревцева Е.К., Гусева А.А.
РАЗВИТИЕ ЧИСТЕЦА ОДНОЛЕТНЕГО
(*STACHYS ANNUA L.*) В АЛТАЙСКОМ КРАЕ 160

Некратова А.Н.
РЕДКИЕ ВИДЫ ЛЮТИКОВЫХ
В ЛЕСНОЙ ФЛОРЕ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ 165

Беспалова Т.Л., Коротких Н.Н.
НОВЫЕ ДАННЫЕ О РЕДКИХ И НУЖДАЮЩИХСЯ
В ОСОБОЙ ОХРАНЕ ВИДАХ РАСТЕНИЙ
НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА
«КОНДИНСКИЕ ОЗЕРА» ИМ. Л.Ф. СТАШКЕВИЧА..... 170

Седаева М.И.
ИНТРОДУКЦИЯ РЕДКОГО ВИДА *MENISPERMUM*
DANURICUM В ДЕНДРАРИИ ИНСТИТУТА ЛЕСА
ИМ. В.Н. СУКАЧЕВА СО РАН..... 176

ГЕОБОТАНИКА

Лобанов А.И., Гэрэлбаатар С., Цогт З.
ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ
В ИСКУССТВЕННЫХ ЦЕНОЗАХ СОСНЫ
В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ МОНГОЛИИ..... 181

Чеботарева О.П., Зоркина Т.М.
ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА
РАСТИТЕЛЬНОСТИ БИДЖИНСКОЙ
СЛАБОХОЛМИСТОЙ СТЕПИ (ХАКАСИЯ)..... 186

Сахьяева А.Б., Бурдуковский А.И.
РАЗНООБРАЗИЕ ЗАЛЕЖНЫХ СООБЩЕСТВ
С *ARTEMISIA SIEVERSIANA* WILLD.
(ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ) 190

Зоркина К.А., Зоркина С.А.
ТРАНСФОРМАЦИЯ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ
ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА
(РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ)..... 195

Петропавловский Б.С., Москалюк Т.А.
АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ЛЕСНОЙ ГЕОБОТАНИКИ
НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ..... 201

Овчинникова Н.Ф.
ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА
И ФИТОМАССЫ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА
В ПРОИЗВОДНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ
ЧЕРНЕВОГО ПОЯСА ЗАПАДНОГО САЯНА 206

Зоркина Т.М.
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ
СОРОКАОЗЕРНОЙ ПЕСЧАНОЙ СТЕПИ
(ХАКАСИЯ) 211

Юзефович Ф.С.
РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ
АНГАРО-ЧУНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ 219

Ветлужских Н.В.
ВЛИЯНИЕ ДРЕВЕСНОГО ЯРУСА
НА ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
СООБЩЕСТВ ОТВАЛОВ ЗОЛОТОДОБЫЧИ
В МАРИИНСКОЙ ТАЙГЕ 225

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ

Зверева Г.К.
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
И СТРУКТУРНЫЕ АДАПТАЦИИ
АССИМИЛЯЦИОННОЙ ПАРЕНХИМЫ
У СТЕПНЫХ ЗЛАКОВ 230

Реут А.А., Миронова Л.Н.
ИЗУЧЕНИЕ ГРУНТОВОЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН
РЕДКИХ ВИДОВ ПИОНА ПРИ ИНТРОДУКЦИИ
В БСИ УНЦ РАН 237

Жапова О.И., Анцупова Т.П.
АНАТОМИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ *ALLIUM*
RAMOSUM L., ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО
В ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ 242

Андреянова Н.Г., Сиротина Т.О., Изливанова Л.В.
ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
СОРТОВ *FRAGARIA ANANASSA*
В ЖЕЗКАЗГАНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ 247

- Боголюбова Е.В.**
 ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ КЛЕВЕРА
 ПАННОНСКОГО (*TRIFOLIUM PANNONICUM* JACQ.)
 В ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ..... 253
- Таловская Е.Б.**
 СТРУКТУРА ПОБЕГОВОЙ СИСТЕМЫ
 ЛОЖНОЙ ПОДУШКИ
THYMUS MUGODZHARICUS KLOK. ET SHOST 258
- Асташенков А.Ю.**
 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ОСОБЕЙ
NERETA TRANSILIENSIS POJARK..... 262
- Гриднев А.Н., Овчинникова Н.Ф., Мамедова Л.С.**
 ИЗМЕНЧИВОСТЬ РОСТА
PINUS KORAIENSIS SIEBOLD. ET ZUCC.
 РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
 В ПОСАДКАХ НА ЮГЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ..... 265
- Токарь О.Е.**
 ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
 ВОДНЫХ ЭКОТОПОВ ОЗЕР БАСЕЙНА РЕКИ БАРСУК
 МЕТОДАМИ ФИТОИНДИКАЦИИ
 (ВИКУЛОВСКИЙ РАЙОН, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)..... 270
- Ямских И.Е.**
 МОРФОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ
 ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *CRUCIATA KRYLOVII* (ILJIN) POBED.
 В ГОРАХ ЮЖНОЙ СИБИРИ 275
- Слатинская О.В., Ямских И.Е.**
 МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ
 И ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ *ACHILLEA*
MILLEFOLIUM L. *SENSU LATO*
 В ОКРЕСТНОСТЯХ г. КРАСНОЯРСКА 280
- Галикеева Г.М., Маслоva Н.В.**
 ОСОБЕННОСТИ ПЛОДООБРАЗОВАНИЯ
 РЕДКОГО ЭНДЕМИЧНОГО ВИДА *OXYTROPIS*
KUNGURENSIS KNJASEV (FABACEAE)
 В УСЛОВИЯХ ИНРОДУКЦИИ 284

Демина Г.В., Сафиуллина Г.Ф.
РАЗМНОЖЕНИЕ БЕЗВИРУСНОГО КАРТОФЕЛЯ..... 289

Илюшенко А.Е.
ЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНО-ВОДОРΟΣЛЕВЫЕ
КОМПЛЕКСЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СТЕПЕНИ
НАРУШЕННОСТИ РЕКРЕАЦИЕЙ СОСНЯКА
КРАПИВНОГО С ПРИМЕСЬЮ МАЛИНЫ 293

Пименов А.В., Седелникова Т.С., Аверьянов А.С.
КАЧЕСТВО СЕМЯН МОРФОТИПОВ
ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ НА ЮГЕ СИБИРИ 298

Романова Н.Г., Ажичакова Е.С.
ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ
ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *FRAGARIA VESCA* L.
В ТЕХНОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ..... 302

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

Антипова Е.М., Мерзлякова Я.А.
ДЕНДРОФЛОРА ШКОЛЬНОГО ДВОРА
(НА ПРИМЕРЕ ГИМНАЗИИ № 3 г. КРАСНОЯРСКА)

Лисунова Н.Л.
ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
В ШКОЛЕ ЧЕРЕЗ РЕАЛИЗАЦИЮ
ПРОГРАММЫ «ШКОЛЬНОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» 308

Андреева З.К.
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
ПО ТЕМЕ «МОХОВИДНЫЕ» 313

Черемных А.Н.
ПРОГРАММА КРУЖКА ПО БИОЛОГИИ
ПО ТЕМЕ «ВОДОРΟΣЛИ» II 316

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ
СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

*Чтения памяти Л.М. ЧЕРЕПНИНА
и материалы
Шестой Всероссийской конференции
с международным участием,
посвященные 110-летию со дня рождения Л.М. Черепнина
и 80-летию Гербария им. Л.М. Черепнина (KRAS)*

Красноярск, 18–20 мая 2016 г.

Редактор *М.А. Исакова*
Корректор *Ж.В. Козуница*
Верстка *Н.С. Хасанишина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.
Редакционно-издательский отдел КГПУ,
т. 217-17-52, 217-17-82

Подписано в печать 05.05.16. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 20,87. Бумага офсетная.
Тираж 150 экз. Заказ № 05-РИО-001

Отпечатано в типографии «Литера-принт»,
т. 295-03-40