

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-ИНСТИТУТ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(Ботанический сад-институт ДВО РАН)

АМУРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(Амурский филиал БСИ ДВО РАН)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ)

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ
ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

Материалы VIII всероссийской научной конференции
(Благовещенск, 18 – 21 сентября 2018 г.)

Благовещенск
Издательство
Дальневосточного государственного аграрного университета
2018

УДК 581.9
ББК 28.59
P24

Редакционная коллегия:

Е.А. Пименова, канд. биол. наук – ответственный редактор;
С.В. Нестерова, канд. биол. наук;
В.А. Калинкина, канд. биол. наук;
М.Н. Колдаева, канд. биол. наук;
Л.Н. Миронова, канд. биол. наук;
Н.А. Павлюк, канд. биол. наук;
О.В. Храпко, д-р биол. наук;
Л.М. Пшенникова, канд. биол. наук;
Е.В. Аистова, канд. биол. наук;
А.Н. Воробьева, канд. биол. наук

P24 Растения в муссонном климате: антропогенная и климатогенная трансформация флоры и растительности : матер. VIII всерос. науч. конф. (Благовещенск, 18 – 21 сен. 2018 г.); отв. ред. канд. биол. наук Е. А. Пименова. – Благовещенск : Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2018. – 263 [1] с.

ISBN 978-5-9642-0396-4

Представлены результаты научных исследований по вопросам экологических рисков для флоры и растительности Дальнего Востока; влиянию климатических изменений на растительный покров; биоразнообразию и охране генофонда растений; интродукции и реинтродукции растений, роли коллекций ботанических садов и дендрариев; экологическому образованию и просвещению.

**УДК 581.9
ББК 28.59**

Утверждено к печати Ученым Советом Ботанического сада-института ДВО РАН

Конференция проведена при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований, проект №18-04-20071-г.

ISBN 978-5-9642-0396-4

© Ботанический сад-институт ДВО РАН, 2018
© Амурский филиал БСИ ДВО РАН, 2018
© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2018
© Оформление. Изд-во Дальневосточного
государственного аграрного университета, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

РОЛЬ КОЛЛЕКЦИИ ОРАНЖЕРЕЙНЫХ РАСТЕНИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА <i>Агапов А.И., Шакина Т.Н.</i>	8
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЙ АГРОФИТОЦЕНОЗ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ПРИАМУРЬЕ <i>Ахалбедашвили Д.В., Епифанцев В.В.</i>	11
СПОНТАННОЕ ЗАРАСТАНИЕ ОТВАЛОВ КАРЬЕРНОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ УГЛЯ НА П-ОВЕ КРИЛЬОН, ЮГО-ЗАПАД САХАЛИНА <i>Беляева Н.Г., Корзников К.А.</i>	15
ИЗУЧЕНИЕ ЯДОВИТЫХ РАСТЕНИЙ В АГРАРНОМ ВУЗЕ <i>Беркаль И.В., Васюкова А.Н.</i>	19
ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА КЕДРОВНИКОВ, ВЫЗВАННОЕ ТАЙФУНОМ ЛАЙОНРОК <i>Бондарчук С.Н., Возмищева А.С., Громыко М.Н., Пименова Е.А.</i>	21
К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ КАРТЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ (масштаб 1:500000) <i>Борисова И.Г., Ступникова Т.В.</i>	26
ПРОЕКТНАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗАЦИЮ ПРОЕКТА ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА «ЭКОГРАД» <i>Бурчёнкова Т.А.</i>	31
АДВЕНТИВНАЯ ФЛОРА ЗЕЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ) <i>Веклич Т.Н.</i>	34
ИНТРОДУКЦИЯ РОДА <i>RAEONIA</i> L. РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В КОЛЬСКУЮ СУБАРКТИКУ <i>Виравчева Л.Л., Ворсина А.А., Носатенко О.Ю.</i>	39
ОСОБЕННОСТИ РОСТА КЕДРОВЫХ СОСЕН (<i>PINUS SIBIRICA</i> И <i>PINUS KORAIENSIS</i>) В КРАСНОЯРСКОМ И ХАБАРОВСКИХ КРАЯХ <i>Гродницкая И.Д., Кузнецова Г.В., Антонов Г.И., Кондакова О.Э.</i>	42
РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>HOSTA</i> В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ <i>Давлетбаева С.Ф., Реут А.А.</i>	47
СОХРАНЕНИЕ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ <i>EX SITU</i> В АМУРСКОМ ФИЛИАЛЕ БСИ ДВО РАН <i>Дарман Г.Ф.</i>	51
ИНТРОДУКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА РОЗОЦВЕТНЫЕ В БОТАНИЧЕСКОМ САДЕ-ИНСТИТУТЕ ДВО РАН <i>Денисов Н.И.</i>	55
БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ АЗИАТСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, НАТУРАЛИЗОВАВШИХСЯ НА ЮГЕ РОССИЙСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ <i>Егошин А.В.</i>	59
ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЛЕТ И СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ПАСТБИЩНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ЗАПОВЕДОВАНИИ	

В ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ <i>Зверева Г.К.</i>	64
ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ОТВАЛЬНО-КАРЬЕРНЫХ КОМПЛЕКСАХ БИКИНСКОГО УГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ <i>Ивакина Е.В.</i>	68
СОСТАВ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОЗЕР ПРИАМУРЬЯ <i>Кезина Т.В., Юсупов Д.В., Казак В.Г.</i>	72
СОХРАНЕНИЕ ХВОЙНЫХ ВИДОВ НА ОСТРОВАХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ (ЯПОНСКОЕ МОРЕ) <i>Киселёва А.Г.</i>	77
АНАЛИЗ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЮФУ <i>Козловский Б.Л., Федоринова О.И., Куропятников М.В.</i>	80
СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МЕТОДОМ РЕИНТРОДУКЦИИ В ДОНБАССЕ <i>Козуб-Птица В.В., Глухов А.З., Остапко В.М., Кустова О.К.</i>	84
ОЦЕНКА ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ В ЯКУТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ КЛИМАТА <i>Коробкова Т.С.</i>	87
ОБЗОР КОЛЛЕКЦИИ РОДА <i>DIANTHUS</i> В АМУРСКОМ ФИЛИАЛЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА ДВО РАН <i>Котенко О.В.</i>	91
ФОНОВЫЕ ВИДЫ КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ МУРАВЬЕВСКОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ) <i>Кочунова Н.А.</i>	95
<i>POLYSTICHUM CRASPEDOSORUM</i> : ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ГЕНОФОНДА <i>Крещенок И.А., Храпко О.В.</i>	98
ОСОБЕННОСТИ ВВЕДЕНИЯ В СТЕРИЛЬНУЮ КУЛЬТУРУ И МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ <i>ASPARAGUS SCHOBERIOIDES</i> <i>Креницына А.А., Чурикова О.А.</i>	101
СПЕЦИФИКА ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ И ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ <i>Крюкова М.В.</i>	104
РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РЕДКИМИ ВИДАМИ В ХИНГАНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ <i>Кудрин С.Г.</i>	107
ИНТРОДУКЦИЯ <i>IRIS NOTHA</i> В БОТАНИЧЕСКИЙ САД ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА <i>Кузьменко И.П., Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н.</i>	112
ДЕКОРАТИВНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ОТДЕЛА ИНТРОДУКЦИИ И АККЛИМАТИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ПАРКА САНАТОРИЯ «МЕТАЛЛУРГ», Г. ИЖЕВСК <i>Кузьмина Н.М.</i>	116

ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ARALIACEAE В ЭКСПОЗИЦИИ ФЛОРЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР <i>Кытина М.А., Миняева Ю.М.</i>	120
МНОЖЕСТВЕННЫЕ ФОРМЫ РНКаз, КАК МАРКЕРЫ АДАПТАЦИИ СОИ К УСЛОВИЯМ СРЕДЫ <i>Лаврентьева С.И., Терехова О.А.</i>	125
ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ЗАПОВЕДНИКА «БАСТАК» <i>Лонкина Е.С.</i>	129
ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ГРУПП ТИПОВ ЛЕСА В ПРОЦЕССЕ ВОЗРАСТНЫХ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СМЕН В ХВОЙНЫХ ЛЕСАХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ <i>Майорова Л.А., Петропавловский Б.С.</i>	133
СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В РОССИИ <i>Манаков Ю.А.</i>	137
РЕДКИЕ ВИДЫ В ЭКСПОЗИЦИЯХ ФЛОРЫ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР <i>Миняева Ю.М., Кытина М.А.</i>	142
ТЕРРИТОРИИ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ КАК ФАКТОР РЕШЕНИЯ ИЛИ УСУГУБЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ <i>Мирзаханова З.Г.</i>	146
О НЕКОТОРЫХ ПАРАДОКСАЛЬНЫХ ФИТОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФЕНОМЕНАХ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ <i>Намзалов Б.Б., Тайсаев Т.Т., Намзалов М.Б.-Ц.</i>	150
БИОИНДИКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ СТУДЕНТОВ-ПЕДАГОГОВ <i>Недоросткова И.Г.</i>	154
АНТРОПОГЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СУКЦЕССИИ У ГРАНИЦ ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (НА МАТЕРИАЛЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРИАМУРЬЕ) <i>Осипов С.В.</i>	157
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛИПЫ МАНЬЧЖУРСКОЙ (<i>TILIA MANDSHURICA</i>) В ХИНГАНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ) <i>Парилова Т.А., Кочетков Д.Н.</i>	161
ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЙ НА ПРОЦЕССЫ УСЫХАНИЯ ДРЕВОСТОЕВ ПИХТОВО-ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ <i>Петропавловский Б.С., Майорова Л.А.</i>	165
ОПЫТ ПОДГОТОВКИ НИР ШКОЛЬНИКОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЭКОЛОГИИ ЗЛАКОВ <i>Пляскина И.Н., Бондаревич Е.А.</i>	169
ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ СТИХИЙНО ЗАРАСТАЮЩИХ УЧАСТКОВ РАССЫПНОЙ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА НА Р. ЛАНГЕРИ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ САХАЛИН) <i>Попова К.Б., Корзников К.А.</i>	171
ОЦЕНКА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ <i>Ран О.П.</i>	174

СИНАНТРОПНЫЙ КОМПОНЕНТ ЛЕСНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ <i>Рубцова Т.А.</i>	179
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ РАСТЕНИЯ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ <i>Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н., Гонтарь О.Б., Салтан Н.В., Шлапак Е.П.</i>	182
СООТВЕТСТВИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИМ ПОТРЕБНОСТЯМ РАСТЕНИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ОФОРМЛЕНИИ ГРУППОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ МАДОУ «ДС № 50 Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА» <i>Селихова А.Г., Зарццкий А.В.</i>	186
ОЦЕНКА СОРТОВ КОСМЕИ ПО ДЕКОРАТИВНЫМ ПРИЗНАКАМ <i>Селихова О.А., Козлова А.Б.</i>	190
ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА КАК ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ В КУРСЕ «ГЕОЭКОЛОГИЯ РОССИИ» ПРИ ОБУЧЕНИИ БАКАЛАВРОВ-ГЕОЭКОЛОГОВ <i>Сердюкова А.В., Назарова Е.А., Труфанова С.В.</i>	194
ЛИШАЙНИКИ ДОЛИНЫ РЕКИ ЧЕРТОВКА (БАРАНОВСКОЕ ПЛАТО, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ) И ИХ СОСТОЯНИЕ <i>Скирин Ф.В.</i>	197
ЛИШАЙНИКИ СЕМЕЙСТВА <i>UMBILICARIACEAE</i> НА ХРЕБТЕ СИХОТЭ-АЛИНЬ И АНТРОПОГЕННЫЕ РИСКИ ДЛЯ ИХ ПОПУЛЯЦИЙ <i>Скирина И.Ф., Кузнецова Е.А., Скирин Ф.В.</i>	200
ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ ПЕТУНИИ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА <i>Стокоз С.В., Дегтярева Н.В.</i>	204
ГЕРБАРИЙ АМУРСКОГО ФИЛИАЛА БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА ДВО РАН: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ <i>Ступникова Т.В., Семенко В.В.</i>	208
ОЦЕНКА ГРЕЧИХИ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Тимошенко Э.В.</i>	211
ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОЗЕЛЕНЕНИИ БЛАГОВЕЩЕНСКА <i>Тимченко Н.А., Павлова Л.М., Щербакова О.Н., Бобенко В.Ф., Сюй Фучэнь</i>	214
ИНТРОДУКЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ <i>IRIS SETOSA</i> В УСЛОВИЯХ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ <i>Тростенюк Н.Н., Виравчева Л.Л., Святковская Е.А., Салтан Н.В., Виноградова О.И.</i>	220
АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСТРОВОВ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО <i>Урусов В.М., Варченко Л.И.</i>	224
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ДРЕВОВИДНЫХ ПИОНОВ <i>Успенская М.С., Мурашев В.В.</i>	229
БЕЛОЦВЕТКОВЫЕ ФОРМЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В УССУРИЙСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ <i>Федина Л.А., Маслов М.В.</i>	233

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТА ЭМИСТИМ Р НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ <i>Фокин С.А., Кулин К.Г.</i>	237
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОМОРФОЛОГИИ БРАЗЕНИЯ ШРЕБЕРА <i>Цыренова Д.Ю., Уртякова Н.И.</i>	241
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ГЛАДИОЛУСА ГИБРИДНОГО (<i>GLADIOLUS HYBRIDUS</i>) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА <i>Шакина Т.Н.</i>	244
ИСПЫТАНИЕ ПОЗДНЕРАСПУСКАЮЩИХСЯ ФОРМ <i>RHODODENDRON</i> <i>SCHLIPPEBACHII</i> И <i>RH. JAPONICUM</i> В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Шевчук С.В.</i>	249
ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i> РЕДКОГО ПАПОРОТНИКА <i>POLYSTICHUM CRASPEDOSORUM</i> <i>Шелихан Л.А.</i>	253
СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ «ГУЗЛОВСКИЕ СКЛОНЫ» (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ) <i>Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Кузьменко И.П.</i>	257
ЧТО ТАКОЕ <i>SPIRAEA HUMILIS</i> ? <i>Якубов В.В.</i>	261

УДК 581+371.3
ГРНТИ 14.35.07

РОЛЬ КОЛЛЕКЦИИ ОРАНЖЕРЕЙНЫХ РАСТЕНИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

Агапов А.И.¹, Шакина Т.Н.²

¹ Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
НИЛ «Интродукция растений», г. Челябинск

² УНЦ «Ботанический сад» Саратовского государственного университета
им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов

© Агапов А.И., Шакина Т.Н., 2018

The article reveals the educational and scientific potential of the collections of greenhouse cultures, the principles of plant placement and acquisition of the collection. Special attention is paid to the areas of bachelor's degree. The possibility of inclusion of greenhouse cultures in the educational process of universities is shown. The use of greenhouse plants in the educational process of the University can take place in the form of lectures, laboratory and practical classes and excursion form.

Ботанические сады играют важную роль в сохранении биоразнообразия растительного мира путем формирования коллекций растений, интродуцированных из разных ботанико-географических областей. Среди ботанических коллекций особое место занимают растения тропиков и субтропиков, аридных зон, которые содержатся в оранжереях ботанических садов. Коллекции оранжерейных культур имеют большое значение при проведении фундаментальных исследований в области таксономии, эволюции, биохимии и физиологии, адаптации растений к биотическим и абиотическим факторам среды, служат базой для учебных лекций и экскурсии, прохождения различных практик студентами. Кроме того, коллекции имеют большое практическое значение, так как многие растения используются человеком в хозяйственных целях (Шакина, 2013).

Ботанические коллекции оранжерейных растений благодаря своим разнообразным природным ресурсам могут обеспечивать необычайно широкий спектр научно-образовательных потребностей студентов, преподавателей и научных работников как в классических и технических университетах, так и в различных специализированных вузах. Ботанический сад обеспечивает возможность организации процесса непрерывного и дополнительного образования, а также проведения НИОКР для широкого круга студентов, преподавателей, ученых, научных коллективов и производителей-практиков с использованием уникального набора биологических и экологических ресурсов.

К основным принципам формирования оранжерейных коллекций, относятся систематический, филогенетический, экологический, ботанико-географический (Чаплыгин, 1970; Порубиновская, 1980). Рассмотрим аспект комплектования коллекции – филогенетический. Представители примитивных семейств, играющих важную роль при решении проблем эволюции и филогении, несомненно, наиболее ценны в коллекции. Следующий аспект комплектования – географический, т.е. подбор представителей различных флористических областей Земного шара. В соответствии с географическим принципом растения располагаются с выделением характерных экологических систем

(болото), жизненных форм (эпифиты), групп особенно интересных растений (насекомоядные растения). Географический принцип удобен для учебных целей и соответствует физиологическим потребностям разных видов растений, высаженных вместе, однако не всегда при таком способе демонстрации коллекции можно добиться необходимого для оранжереи максимального визуального эффекта. Географический принцип комплектования коллекций органично дополняется экологическим. Нетрудно пополнить экспозиции видами, характерными для различных растительных сообществ. Влажный тропический лес и аридные области Земли, горные дождевые субтропические леса и саванны Африки, тропические болота и ксерофитная флора Средиземноморья – все типы растительности теплых районов Земного шара должны быть представлены в оранжереях. К сожалению, размещение растений разных географических зон с разными требованиями к освещенности и увлажненности, высаженные в одном помещении оранжереи, создает трудности в уходе за коллекцией и приводит к болезням и гибели растений. Морфологический принцип комплектования находит свое отражение в стремлении подобрать для коллекции растения, имеющие интересные жизненные формы, экологические, и, следовательно, морфологические особенности, например: лианы и эпифиты, кактусы аридных областей и лесные кактусы, суккуленты и каудексовидные растения, болотные растения и плавающие формы. Особую группу составляют насекомоядные растения. Также наиболее традиционным принципом размещения оранжерейных растений является систематический. Однако, используя этот метод, сталкиваешься с тем, что расположить в строгой систематической последовательности растения самых разнообразных жизненных форм с неодинаковой экологической требовательностью очень сложно. Результатом такого несоответствия становится неполное прохождение цикла развития и, прежде всего, цветения и плодоношения, а также изменение жизненной формы. Поэтому для каждого семейства растений (или группы семейств) должны быть созданы отдельные секции, позволяющие обеспечить условия существования близкие к тем, в которых данные виды растений существуют в природе.

Кроме того коллекционные растения в оранжерее должны подбираться в связи с тем научным интересом, который они представляют. Для обеспечения научных исследований в коллекцию включаются соответствующие растения – демонстрирующие развитие технологий (пряжильные растения – хлопок); пищевые растения (банан, авокадо); представители интересных семейств (бромелиевые) и т.д. Также в оранжерее можно создавать модельные фитоценозы различных климатических зон: экспозиция биотопа затопляемого участка тропического влажного леса на основе, например гигрофитов семейства Ароидных (*Araceae* Juss.).

Использование оранжерейных растений в учебном процессе вуза проходит в виде лекций, лабораторно-практических занятий и экскурсионной форме. Кроме того ботанические коллекции используются в научной работе студентов, при подготовке квалификационных работ. На базе коллекций тропиков и субтропиков проводятся занятия по истории биологии, эволюционному учению, географии растений, экологии, ботанике. Подготовка бакалавров различных профилей и направлений в учебной оранжерее ЮУрГГПУ проводится по следующим направлениям: «Педагогическое образование» (профили: «Биология. Безопасность жизнедеятельности», «Биология. Химия», «География и биология», «Биология. Экология»), «Экология и природопользование» с профилем «Природопользование».

В курсе «Ботаника» рассматриваются: морфологические особенности растений (корневой системы, листа, стебля, строения цветка, соцветия), а также видоизменения органов растений (стебель, лист, корень) из различных флористических областей; экологические группы растений; систематика растений; основные таксономические группы (порядки и семейства), представленные в тропической и субтропической зоне. В дисциплине «Физиология растений» разбираются особенности адаптации растений тропической и субтропической зон к избытку и недостатку влаги, условиям освещения (фотопериодизм). В «Биогеографии» рассматриваются особенности географического распределения растений; жизненные формы и морфологические особенности растений различных биомов; биоразнообразие флористических областей тропической и субтропической зон. В дисциплине «Учение о биосфере» – основные закономерности эволюции растительного покрова как компонента биосферы; в «Общем земледелии» – особенности климата тропической и субтропической зон, суточный и годовой ход температуры воздуха и осадков. В курсе «Физическая география материков и океанов» – типичные растения и сообщества природных зон Земли и отдельных региональных систем. В курсе «Экология» на примере растений из коллекции оранжерейных культур демонстрируется влияние света на рост и развитие тропических растений, показывается роль тепла и воды, почвы, показываются особенности флоры тропиков и субтропиков. В дисциплине «Охрана окружающей среды» рассматриваются охраняемые растения и растительные сообщества тропического и субтропического пояса; в курсе «Основы экологии» – экосистемы тропических лесов, саванн, пустынь тропического и субтропического поясов (Смирнова, 2017).

Таким образом, коллекция оранжерейных растений ЮУрГГПУ – это база, которая широко используется в учебном процессе и способствует подготовке высококвалифицированных специалистов.

Библиографический список

1. Порубиновская Г.В. Коллекции тропических и субтропических растений ГБС АН СССР и принципы их комплектования // *Интродукция тропических и субтропических растений*. М.: Наука, 1980. С. 27–42.
 2. Смирнова В.С. Роль ботанического сада при подготовке бакалавров разного направления по биолого-экологическому блоку дисциплин // *Актуальные проблемы ботаники и охраны природы: сбор. науч. ст. междунар.-науч. прак. конф. Симферополь, 2017*. С. 346–353.
 3. Чаплыгин Б.К. Принципы экспонирования растений в тропической оранжерее // *Бюл. ГБС АН СССР, 1970. Вып. 77*. С. 113–118.
 4. Шакина Т.Н. Коллекция оранжерейных растений Саратовского ботанического сада и ее значение для сохранения биоразнообразия флор тропиков и субтропиков // *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сб. науч. стат. по мат. XII междунар. научно-практ. конф. Барнаул, 2013*. С. 109–113.
-

УДК 633.2/.3(571.61)
ГРНТИ 68.35.47

ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЙ АГРОФИТОЦЕНОЗ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ПРИАМУРЬЕ

Ахалбедашвили Д.В., Епифанцев В.В.

ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Россия

© Ахалбедашвили Д.В., Епифанцев В.В., 2018

Anthropogenic influence in the conditions of climate change, assessment of impact on plant communities, increasing the productivity of agrocenoses is quite an actual direction of scientific research. The aim of this work is the study of mixed crops and creation of highly productive agriculture of forage crops with high forage qualities under conditions of the Amur region. The highest yield of green mass is formed by two-component crops of sorghum + forage beans, sorghum + peas, sorghum + soy, Sudanese grass + soy – 37.8 to 40.2 t/ha. Feed producers are recommended to grow in two-component crops of sorghum + forage beans or in multi-component crops of sorghum + soy + sorghum; they provide high productivity of green mass, dry matter yield and balance on zoo technical standards.

Под агрофитоценозом понимают сообщество культурных растений, возделываемых на полях, и сорных растений, произрастающих здесь же помимо воли человека (греч. «агро» – «поле», «фитоценоз» – «растительное сообщество»). Агрофитоценоз может быть ежегодно представлен или одним видом растений – полевые культуры, либо несколькими (6–10 видов) – кормовые культуры. Естественный фитоценоз представлен видами растений, естественно приспособленных друг к другу, и каждое такое сообщество отражает своеобразие конкретного местообитания и почвенного покрова. Такой покров в течение всего вегетационного периода защищен растениями, они сохраняют почву от действия солнечного излучения, ветра и эрозионных процессов. Естественные фитоценозы более многообразны, чем агрофитоценозы.

Из естественных фитоценозов человек отобрал необходимые ему виды дикорастущих растений и создал из них культурные. В агроэкосистемах большая часть культур однолетние, их посевы ежегодно возобновляются, в силу этого экологические связи каждый раз нарушаются и создаются заново, что создает проблему их устойчивости. Агроэкосистемы нуждаются в специальных мерах по поддержанию их устойчивости и продуктивности. В агрофитоценозах, отсутствует ярусность, за исключением посевов многолетних трав, почва до посева однолетних культур и после уборки их урожая не используется. Так в отдельных районах страны это время составляет до 40% теплого вегетационного периода года. Культурные растения предъявляют высокие требования к почвам. Необходимо проводить комплекс специальных агротехнических мероприятий по повышению эффективного плодородия почвы, чтобы привести его в соответствие с требованиями культурных растений.

В естественном фитоценозе все элементы минерального питания и образующаяся биомасса растений остаются в пределах биогеоценоза, за исключением небольшой части, которая вовлекается в большой геологический круговорот веществ. При возделывании культурных растений создается большая биомасса растений, значительная её часть

выносятся за пределы поля с урожаем, а вместе с ней и многие химические элементы. Сельскохозяйственные растения в сильной степени различаются по биологической продуктивности.

Многолетние травы могут обеспечить высокие и устойчивые по годам пользования урожаи. На пастбищах хозяйств Черекского района Кабардино-Балкарской Республики проблема повышения продуктивности агрофитоценозов может быть решена за счет улучшения ранних – ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), среднеспелых – кострец безостый (*Bromus inermis* (Leyss.) Holub), тимофеевка луговая (*Phleum pratense*) и поздних – клевер ползучий (*Trifolium repens*), гибридный (*T. hybridum* L.) и луговой (*T. pratense* L.), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.), кострец безостый, травостоев (Магомедов, Камилов, Кагиров, 2013). Кшниклткина Л.Н. (2000) в лесостепи Поволжья предлагает повысить продуктивность агрофитоценоза за счет интродукции альтернативной культуры люцерне (*Medicago*) и клеверу (*Trifolium*), козлятника восточного (*Galega orientalis* Lam.), который характеризуется высокой экологической пластичностью и адаптивностью, превосходно сочетает высокую продуктивность с отличными кормовыми достоинствами, рационально использует агроклиматические условия зоны, обладает устойчивым семеноводством, повышает плодородие почвы, ценен как предшественник и медоносное растение. Дмитриев В.И. (2006) считает, что в зонах с недостаточной влагообеспеченностью (степь, южная лесостепь) перспективными являются посевы суданской травы (*Sorghum × drummondii* (Nees ex Steud.) Millsp. & Chase), проса кормового (*Panicum miliaceum* L.) в смеси с горохом посевным (*Pisum sativum* L.), викой посевной (*Vicia sativa* L.) и другими бобовыми культурами. Создание агрофитоценозов из разнокачественных по биологическим свойствам культур позволит обеспечить более высокую, стабильную урожайность и производить корма, сбалансированные по протеину в условиях Западной Сибири. Следовательно, изучение антропогенного влияния на растительный покров в условиях климатических изменений, оценка антропогенного воздействия на растительные сообщества, сохранение биоразнообразия при интродукции и контролируемых миграциях растений, повышение продуктивности агроценозов довольно актуальное направление научных исследований.

Цель исследований – изучение поливидовых посевов и создание высокопродуктивных агроценозов кормовых культур с высокими кормовыми достоинствами в условиях Приамурья.

В Амурской области расширение и увеличение животноводства сдерживает производство кормов. Хронический их недостаток, низкое качество, неустойчивое производство постоянно преследуют сельскохозяйственных производителей животноводческой продукции. Осложняют проблему кормления животных в Амурской области природно-климатические условия. Короткий вегетационный период, недостаток тепла во всех земледельческих районах, засушливость большинства зон ограничивают видовой состав кормовых культур, их продуктивность, приводят к большим перепадам урожайности и сужают возможность балансирования кормов по основным элементам питания. Из-за продолжительного стойлового периода, только 25–30% кормовой массы потребляется животными в виде зеленых и пастбищных кормов, сбалансированных по основным питательным и биологически активным веществам. Подавляющая часть кормового сырья перерабатывается в различные корма, в процессе переработки теряется до 35–40% наиболее ценных питательных веществ, в результате чего снижается усвояемость и переваримость.

Предварительно нами были изучены отдельные компоненты злаковых, бобовых и тыквенных растений для приготовления сочных кормов, выявлены высокоурожайные сорта сорго сахарного и зернового, гибриды кукурузы, суданской травы в одно- и многосортных посевах, и нетрадиционных кормовых растений в Приамурье (Ахалбедашвили, Епифанцев, 2015, 2016, 2018; Епифанцев, Ахалбедашвили, 2017, 2018а, 2018б). В изучение на различных этапах были вовлечены практически все однолетние культуры, распространенные в условиях Амурской области и используемые для кормления животных в качестве зеленой массы, сена, сенажа, травяной муки, силоса и зерна. Были изучены однолетние кормовые злаковые травы – сорго (*Sorghum*), просо, суданская трава; бобовые кормовые – соя (*Glycine max* (L.) Merr.), горох, кормовые бобы (*Vicia faba* L.); силосные – кукуруза (*Zea mays* L.) и подсолнечник (*Helianthus annuus* L.).

Исследования проводили в 2010–2012 гг. на опытном поле Дальневосточного ГАУ удалённом от г. Благовещенска на 24 км. Почва опытного участка – лугово-черноземовидная, средней мощности. Схема опыта включала варианты: 1. Сорго сахарное + кормовые бобы, 2. Сорго сахарное + горох, 3. Сорго сахарное + соя, 4. Сорго сахарное + соя + соя + сорго, 5. Суданская трава + соя, 6. Суданская трава + соя + соя + суданская трава. Сроки посева 25 мая и 5 июня. Способы посева: рядовой – 30 см и широкорядный 45 см. Делянки размещали систематическим методом в четырёхкратной повторности. Площадь посевной делянки 22,5 м², учётной 20 м². Подготовка почвы соответствовала зональным рекомендациям, посев проводили сеялкой СН-16, уход за посевами и уборку урожая (весовым) – вручную. Результаты исследований обрабатывали дисперсионным методом (по: Доспехов, 1985).

Климат Амурской области характеризуется как муссонно-континентальный. Изменение конкурентных отношений изучаемых кормовых растений под влиянием различных температурных условий и влажности необходимо было учитывать при установлении нормы высева каждого из компонентов. При весеннем посеве целесообразно повышать в поливидовом посеве норму высева семян суданской травы и снижать норму высева сои, гороха и вики по сравнению с летними посевами. В опыте высевали наиболее продуктивные сорта культур, выявленные в предварительных испытаниях. Погодные условия в годы исследования были сильно изменчивы, 2010 год характеризовался как теплый и умеренно засушливый, 2011 год как засушливый, особенно в летние месяцы, а 2012 год отличался дождливым и прохладным периодом во второй половине лета и осенью.

Наибольшая урожайность зелёной массы была получена в двухкомпонентных посевах сорго + кормовые бобы, сорго + горох, сорго + соя, суданская трава + соя от 37,8 до 40,2 т/га. Максимальный сбор сухого вещества обеспечил посев сорго и суданской травы на уровне 5,31–5,39 т/га. Из бобовых компонентов наиболее продуктивной оказалась смесь сорго + кормовые бобы на уровне 44,69 т/га. При многокомпонентных посевах более урожайными оказались, рядовой способ посева, в сочетании сорго, суданская трава с соей, а наиболее приемлемой оказалась ширина междурядий 30 см урожайность, при которой составила 35,2 и 34,5 т/га, и сбор сухого вещества 4,72 – 4,63 т/га соответственно.

Большое содержание бобового компонента в урожайности изучаемых смешанных посевов определило высокую концентрацию протеина в кормовой массе. Линейный прирост растений суданской травы в одновидовых и смешанных посевах был практически одинаков в первые две декады вегетации.

При двухкомпонентных способах посева наибольшее содержание сырого более 17% и перевариваемого 88,64 мг/кг протеина обеспечивают посева сорго и суданской травы с соей. Содержание сырого протеина в зависимости от способов посева в поливидовых посевах

варьируется от 9,47 до 17,57%, перевариваемого протеина 56,76–107,7%. Выход кормовых единиц составляет 0,72–0,88 на кг сухого вещества. Самое высокое содержание сахара отмечено на посевах сорго + подсолнечник до 18% и выход обменной энергии 10,4 мДж.

Высокое содержание жира и сырой золы достигается при введении культуры подсолнечника – более 17 и 8%. Наибольшее содержание клетчатки отмечено при многокомпонентных посевах. Самое большое количество каротина (195,7 мг/кг) накапливалось при посеве суданской травы с соей в широкорядных посевах с шириной междурядий 45 см.

Данные показывают, что содержание сырого жира в поливидовых посевах с бобовыми компонентами достигает 4,2%. Отмечен повышенный процент сырой клетчатки до 38,22%. Содержание сырой золы колеблется в пределах от 6 до 12,6%. Накопление К, Са, Р в заготовленных кормах было в пределах зоотехнической нормы. Повышенное содержание каротина отмечено при посеве суданская трава + соя 195,7 мг/кг. Наибольшая питательность корма, содержащего вещества: сырой и перевозимый протеин, кормовые единицы, сырой жир, золу, сахар, Р, К, Са и каротин, обеспечивается в двухкомпонентных посевах сорго + кормовые бобы и при многокомпонентных посевах сорго + соя + соя + сорго.

Таким образом, для сельскохозяйственных производителей кормов Амурской области рекомендуем выращивать в двухкомпонентных посевах сорго + кормовые бобы или в многокомпонентных посевах сорго + соя + соя + сорго, которые обеспечивают наибольшую продуктивность зеленой массы, выход сухого вещества и сбалансированность по зоотехническим нормам.

Библиографический список

1. Ахалбедашвили Д.В., Епифанцев В.В. Выращивание компонентов злаковых, бобовых и тыквенных растений для приготовления сочных кормов // *Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области: сб. науч. тр. ДальГАУ. Вып. 11. Благовещенск: ДальГАУ, 2015. С. 9–13.*
2. Ахалбедашвили Д.В., Епифанцев В.В. Эффективность возделывание нетрадиционных кормовых культур в условиях Амурской области // *Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области: сб. науч. тр. ДальГАУ. Вып. 12. Благовещенск: ДальГАУ, 2016. С. 37–41.*
3. Ахалбедашвили Д.В., Епифанцев В.В. Особенности сортовой технологии выращивания сорго сахарного (*Sorghum saccharatum* L.) в условиях Приамурья // *Дальневосточный аграрный вестник. №1 (45). 2018. С. 5–11.*
4. Дмитриев В.И. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур в условиях Западной Сибири // *Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Омск, 2006. 32 с.*
5. Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.*
6. Епифанцев В.В., Ахалбедашвили Д.В. Оптимальный способ посева новых гибридов кукурузы для формирования максимальной урожайности зерна в условиях Приамурья // *Российская наука в современном мире: сборник статей VIII междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 30 декабря 2017 г.). Ч.1. М. НИЦ «Актуальность РФ», 2017. С. 6–7.*
7. Епифанцев В.В., Ахалбедашвили Д.В. Урожайность суданской травы в одно- и многосортовых посевах в Приамурье // *Академическая наука и современные технологии: мат. междунар. науч.-практ.-конф. (г. Уфа, 10-11 апреля 2018 г.). Международный академический вестник. № 4(24). 2018а. С. 53–55.*
8. Епифанцев В.В., Ахалбедашвили Д.В. Наиболее адаптированные высокопродуктивные сорта сорго зернового в условиях Амурской области // *Агропромышленный комплекс: Проблемы и*

перспективы развития: мат. всерос. науч.-практ. конф. (г. Благовещенск, 11 апреля 2018 г.). В 2 ч. Ч. 1. Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. Аграрного ун-та, 2018б. С. 56–59.

9. Кишиклткина Л.Н. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов новых кормовых культур в лесостепи Поволжья // Автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. Кинель, 2000. 36 с.

10. Магомедов К.Г., Камилов Р.К., Кагиров Г.Д. Приемы формирования высокопродуктивных агрофитоценозов на пастбищах // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 4–4. С. 910–913; URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31296> (дата обращения: 29.05.2018).

УДК 581.9
ГРНТИ 34.29.35

СПОНТАННОЕ ЗАРАСТАНИЕ ОТВАЛОВ КАРЬЕРНОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ УГЛЯ НА П-ОВЕ КРИЛЬОН, ЮГО-ЗАПАД САХАЛИНА

Беляева Н.Г.¹, Корзников К.А.²

¹ *Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, г. Москва*

² *Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток*

© Беляева Н.Г., Корзников К.А., 2018

*We report about spontaneous revegetation on dumps of open-pit coalmine in the southwest part of Sakhalin Island. Two overgrown surface with different age (4 and 16 year) were recognized bysatellite data. Plant communities of young tailings consist of typical ruderal species, such as *Atriplex patula*, *Chenopodium glaucum*, *Lepidium ruderales*, *Taraxacum officinale*. A large proportion of alien species is recorded. Plant communities with dominance of *Phragmites australis* occupy surface of 16-year-old dumps. In certain areas young trees of *Betula platyphylla* regrowing with saplings of *Abies sachalinensis*, *Betula ermanii*, *Salix caprea*, and *S. udensis*.*

На о-ве Сахалин разработка месторождений каменного угля открытым способом в настоящее время является основным фактором возникновения техногенных горнопромышленных ландшафтов, где разворачивается процесс первичной сукцессии растительного покрова. Общая площадь участков активной и завершённой карьерной добычи угля вместе с отвалами вскрышных пород на острове достигает многих тысяч гектар и продолжает увеличиваться. Отработанные участки и отвалы пород, как правило, оставляют на естественное зарастание.

Успешность спонтанного восстановления растительного покрова техногенных горнопромышленных территорий зависит от природно-климатических условий района, окружающих растительных сообществ и локальных условий. С целью определения основных закономерностей формирования растительного покрова на участках техногенных ландшафтов и выяснения успешности его спонтанного восстановления, мы начали изучение зарастаний разработок месторождений каменного угля и других полезных ископаемых в разных районах о-ва Сахалин. В настоящем сообщении приведены результаты обследования растительных сообществ начальных стадий зарастания отвалов вскрышных пород – техногенных оползней в окрестностях города Невельск, на п-ове Крильон (рис. 1).

В пределах Сахалина эта территория относится к наиболее обеспеченному теплом Крильонскому ботанико-географическому району (Толмачев, 1955; Крестов и др., 2004).

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Среднегодовая температура воздуха по данным метеостанции г. Невельск составляет +4.6 °С, годовая сумма осадков 865 мм. Для естественного растительного покрова характерно присутствие наибольшего числа видов умеренной флоры; участие в сложении древесного яруса, вместе с основными лесообразователями *Abies sachalinensis* и *Picea ajanensis*, широколиственных видов деревьев – *Kalopanax septemlobus* и *Phellodendron sachalinense*. В пойменных местообитаниях формируются леса с преобладанием *Alnus hirsute* и *Salix udensis* с ярусом крупных трав.

Растительные сообщества охарактеризованы по описаниям пробных площадок размером 5×5 и 10×10 м, а также в ходе выполнений маршрутного обследования поверхности отвалов. Географические координаты фиксировали при помощи GPS-ГЛОНАСС прибора Garmin eTrex 30. Для определения возраста отвалов использовали космические снимки аппаратов Landsat и Sentinel. Далее мы соотносили видовой состав и особенности пространственной структуры растительных сообществ с возрастом субстрата и характером локальных экотопов.

В пределах участка исследования отвалы вскрышных пород формируют техногенные оползни (сели), которые занимают тальвеги – долины правых ручьев-притоков р. Амурской, и формируют конусы выноса в пойменной зоне этого водотока. Возраст поверхности более старого на момент полевых работ техногенного оползня составлял 16 лет, а молодого – 4 года. В настоящее время их возраст составляет 18 и 6 лет соответственно.

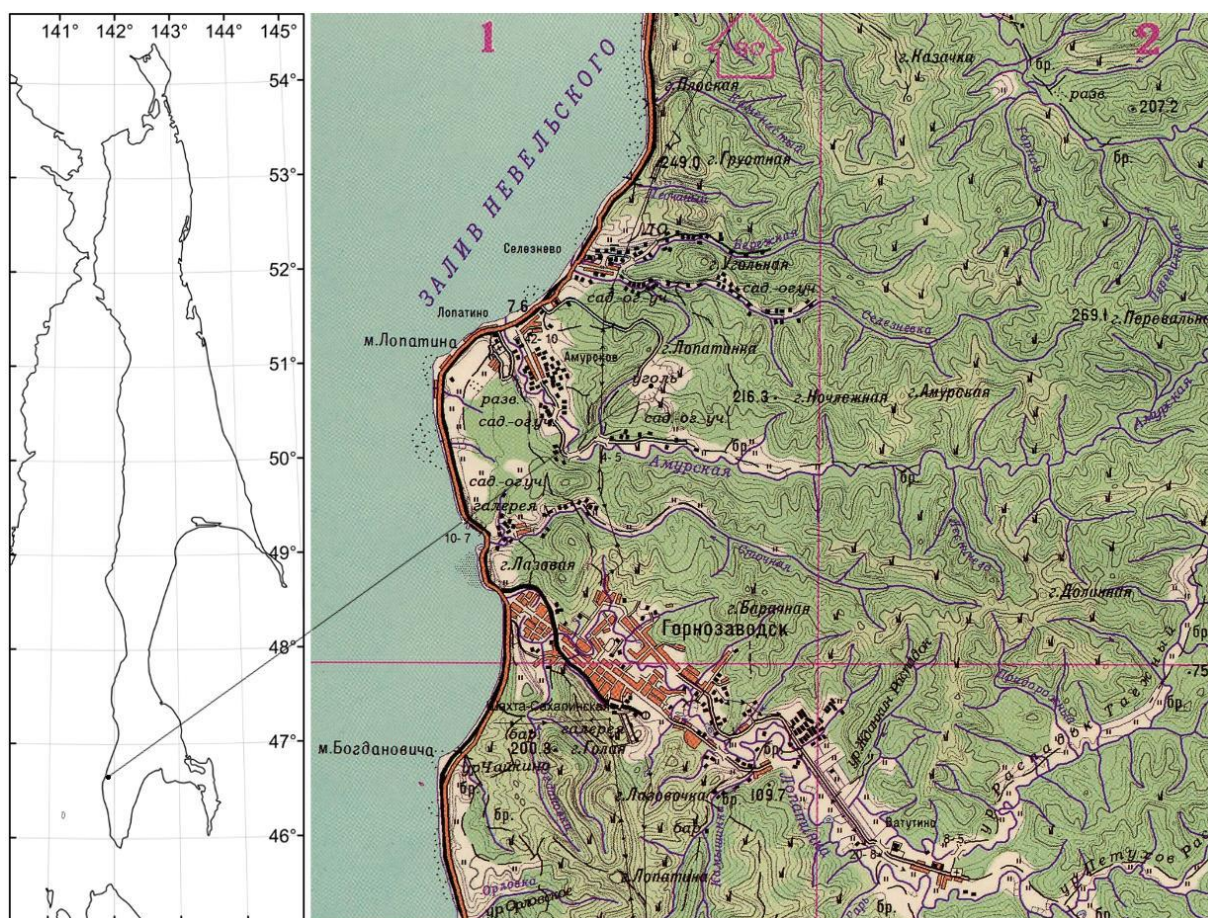


Рис.1. Местоположение района исследования

В составе сообществ отвалов четырехлетнего возраста отмечены в основном рудеральные виды растений, значительная часть которых является чужеродными для флоры Сахалина. На различных участках в растительном покрове доминируют или содоминируют *Atriplex patula*, *Chenopodium glaucum*, *Hordeum jubatum*, *Lepidium ruderale*, *Polygonum arenastrum*, *Puccinellia distans*. В составе сообществ отмечены также: *Agrostis clavata*, *Agrostis gigantea*, *Anaphalis margaritacea*, *Artemisia vulgaris*, *Aster glehnii*, *Dactylis glomerata*, *Elytrigia repens*, *Erigeron annuus*, *Equisetum arvense*, *Glyceria notata*, *Phleum pratense*, *Phragmites australis*, *Pilosella aurantiaca*, *Plantago major*, *Poa angustifolia*, *Poa palustris*, *Symphotrichum novi-belgii*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*, всходы *Alnus hirsuta*, *Betula platyphylla* и *Salix* spp., растения других видов. Среди мхов отмечены *Ceratodon purpurea* и *Bryum* spp. В среднем проективное покрытие составляет 25%, варьирует в пределах от 10 до 60%, встречаются пятна субстрата, полностью лишённые покрова из высших растений.

С высоким постоянством отмечены виды, различных классов антропогенной растительности и подчиненных им синтаксонов, в том числе класса *Polygono-Poetea annuae* Rivas-Mart. 1975. В пределах микроэкотопов с застойным увлажнением формируются сообщества *Scirpus* sp., с участием *Epilobium palustre*, *Juncus alpino-articulatus*, *Juncus decipiens*, *Phragmites australis*. Подобные растительные сообщества можно отнести к классу *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika in Klika et Novák 1941.

Флористический состав сообществ молодых отвалов отличается большим числом чужеродных заносных видов, которые являются на Сахалине обычными компонентами растительных сообществ сорных и рудеральных местообитаний. Растительные сообщества в транзитной зоне селевого потока, оврагах, и на участках, примыкающих к технологическим дорогам, менее разнообразны и имеют меньшее проективное покрытие.

Поверхность 16-летнего отвала почти сплошь занята сообществом с доминированием *Phragmites australis*, высота которого достигает 2 м, а проективное покрытие 70–100%. Под ним изредка встречаются растения, отмеченные для более молодых отвалов. На отдельных площадях сформированы куртины с невысокими (до 5 м) деревьями *Betula platyphylla*. Для таких участков отмечен также подрост *Abies sachalinensis*, *Betula ermanii*, *Salix udensis*, *S. caprea*. Предполагаем, что дальнейшее развитие растительного покрова будет идти в направлении формирования вторичного мелколиственного леса, с сохранением *Phragmites australis* под пологом до начала более или менее сильного затенения поверхности субстрата.

Поскольку охарактеризованные выше типы растительных сообществ приурочены к отвалам разного возраста, то их можно считать последовательными стадиями первичной сукцессии. Использование комбинаций спектральных каналов спутниковых снимков, позволяет увидеть различия в сомкнутости растительного покрова, активности фотосинтеза и содержании влаги между сообществами в контуре горнопромышленного ландшафта, а также с окружающими зональными хвойно-широколиственными лесами. Различия в значениях индекса NDVI демонстрируют различия в запасе фитомассы между фоновым растительным покровом и растительным покровом участков активной добычи и четырехлетнего отвала (рис. 2).

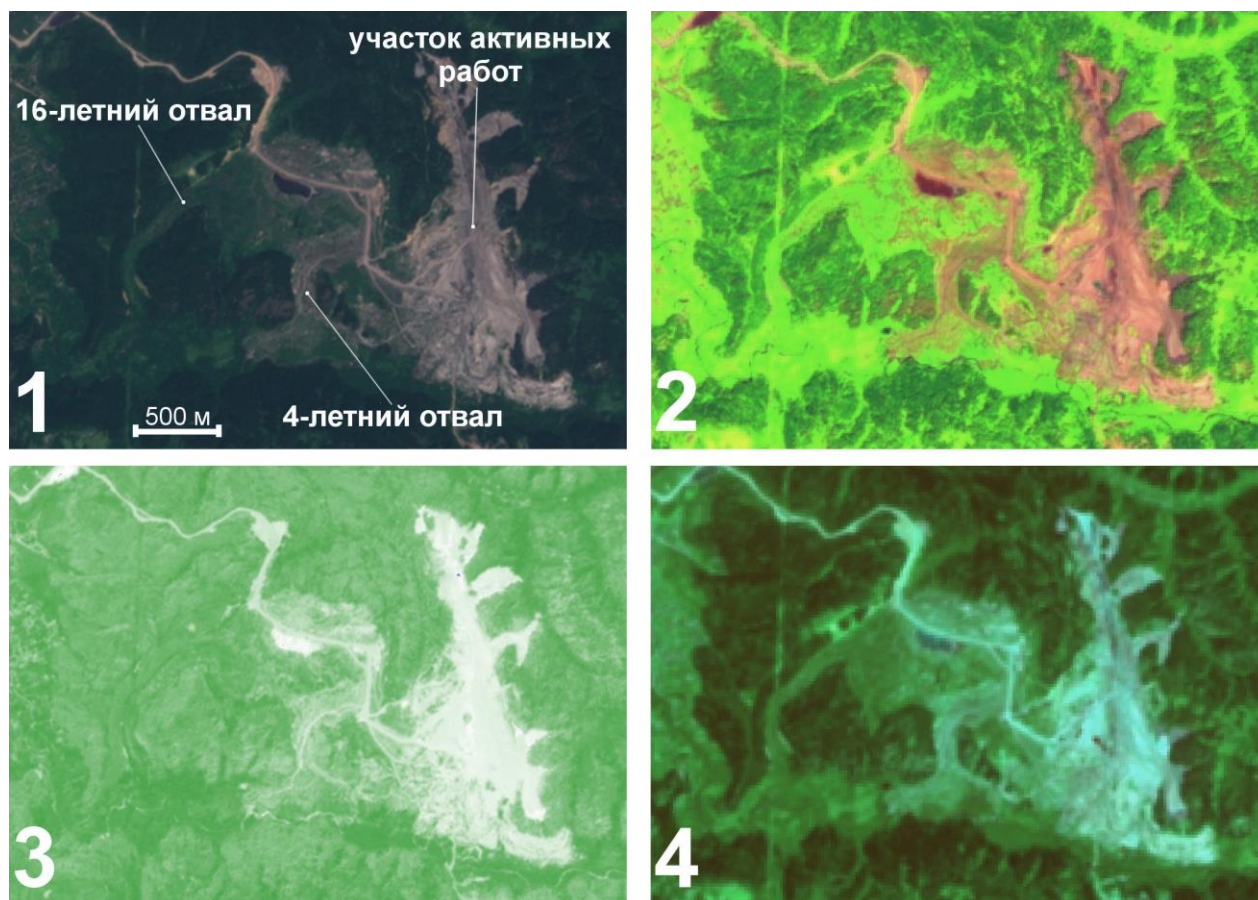


Рис.2. Спутниковый снимок аппарата Sentinel-2A (22 июля 2016 г.) обследованного участка угледобычи. Цифрами обозначены фрагменты сцен с различными комбинациями спектральных каналов снимка: 1 – естественные цвета; 2 – agriculture (11, 8, 2); 3 – NDVI; 4 – SWIR (2, 11, 12)

Ползучесть грунтов молодых отвалов, активные процессы оврагообразования и другие формы проявлений водной эрозии, в том числе плоскостной смыв, препятствуют быстрому формированию сомкнутого растительного покрова. Организация мероприятий по стабилизации субстрата сможет существенно ускорить формирование примитивных почв и естественное зарастание поверхностей отвалов. Необходимо формировать отвалы таким образом, чтобы предотвращать их сползание в речные поймы, где происходит запруживание водотоков, с последующим размывом грунтов полыми и паводковыми водами.

За помощь в определении видов растений мы благодарим В.Ю. Баркалова (ФНЦ Биоразнообразия). Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, научный проект № 18-34-00090 мол_а.

Библиографический список

1. Крестов П.В., Баркалов В.Ю., Таран А.А. Ботанико-географическое районирование острова Сахалин // Растительный и животный мир острова Сахалин (Материалы Международного сахалинского проекта). Владивосток, 2004. Часть 1. С. 67–90.
2. Толмачев А.И. Геоботаническое районирование острова Сахалина. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955. 80 с.

УДК 581.9+371.3
ГРНТИ 14.35.07

ИЗУЧЕНИЕ ЯДОВИТЫХ РАСТЕНИЙ В АГРАРНОМ ВУЗЕ

Беркаль И.В., Васюкова А.Н.

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

© Беркаль И.В., Васюкова А.Н., 2018

Far Eastern state agrarian university alumni in their work and everyday life will have contact with poisonous plants. Therefore, they should be aware of the dangers associated with plants that accumulate toxins in fruits and green mass. Students learn the poisonous plants in the courses of various biological disciplines. The authors wrote the Handbook of poisonous plants of the Amur region, which will help students to learn these plants. It has a botanical description, toxic properties and signs of poisoning, pictures of poisonous plants in the region.

Флора Амурской области представлена 1953 видами сосудистых растений, в том числе 140 заносных и 75 культурных (Старченко, 2001). Ядовитых растений среди них всего около четырёх процентов – около сотни видов. В России же произрастает около 400 видов ядовитых растений (Мазнев, 2005), которые в процессе эволюции приобрели способность вырабатывать и накапливать опасные для человека и животных биологически активные вещества – гликозиды, алкалоиды, кумарины, сапонины, и другие.

Изучение свойств фитотоксинов, особенностей их влияния на организм является необходимым компонентом программ обучения Дальневосточного государственного аграрного университета. Современное производство требует от высшего образования специалистов, способных не только рационально решать задачи своей профессиональной деятельности, но и владеть навыками безопасности жизнедеятельности.

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлениям подготовки 35.03.01 Лесное дело и 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств регламентирует это требование в компетенции УК-8 как способность создавать и поддерживать безопасные условия. Выпускники факультета природопользования этих направлений подготовки могут столкнуться в своей профессиональной деятельности с дистанционными и контактными отравлениями. Респираторные (дистанционные) отравления часто возникают при длительном нахождении в окружении зарослей багульника, рододендронов, ясенцев, хвойных. Так, листья, пыльца и нектар рододендрона даурского (*Rhododendron dauricum* L.) содержат андромедотоксин, эриколин – гликозиды, относящиеся к нейротоксинам. Нарушая работу клеточных рецепторов, эти гликозиды сначала возбуждают центральную нервную систему, а затем её угнетают, что может привести к летальному исходу.

При контакте с такими растениями, как крапива, борщевик, ясенец, молочай, болиголов, волчье лыко нередки контактные повреждения кожи и слизистых, протекающие по типу сильных аллергических реакций (Дементьев и др., 2016). Ясенец мохнатоплодный (*Dictamnus dasycarpus* Turcz.), широко распространённый в Приамурье, содержит эфирные масла, вызывающие поражение кожи и слизистых оболочек. Фурукумарины, содержащиеся в борщевике рассечённом (*Heracleum dissectum* Ledeb.), являются сильными фотосенсибилизаторами и наносят кожные ожоги, подобные солнечным.

При обработке или химической переработке древесины хвойных, токсикодендрона, дуба, бука, ольхи существует опасность отравления респираторно-контактного характера. В древесине тиса остроконечного (*Taxus cuspidata* Siebold et Zucc.) содержится ядовитый алкалоид таксин, алкалоиды милосеин и эфедрин, гликозид таксикантин, а также эфирное масло с сильно раздражающими свойствами. Именно поэтому краснодеревщики, производящие мебель или художественно-декоративные изделия из древесины тиса, часто получают профессиональные заболевания.

Одна из задач технологов пищевых производств – обеспечение экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции (ПК-9 образовательного стандарта). Подготовка бакалавров на технологическом факультете по направлениям 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья и 19.04.03 Продукты питания животного происхождения предполагает изучение дисциплины «Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания». Имеющиеся учебники в ряду токсичных и биологически активных фитосоединений рассматривают амигдалин в косточках абрикосов и персиков, соланин и чаконин в позеленевших клубнях картофеля и лектины бобовых. Этот перечень необходимо дополнить.

Опасным является употребление молока и мяса животных, в корм которых попадают чемерица, пикульник, акониты. Алкалоиды чемерицы Лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh.) снижают кровяное давление, одновременно значительно увеличивая амплитуду сердечных сокращений. Нередки отравления молоком после поедания животными токсичных растений (лютиковые, эфедра, тис, маковые). Испортить молоко могут также горькие, ароматические, смолоносные, кремнеземистые и содержащие оксалаты растения – полынь, пижма, пиретрум, тысячелистник, хвощ, молочай, можжевельник. Эфирное масло можжевельника даурского (*Juniperus davurica* Pall.), наполовину состоящее из третичного спирта – сабинола, вызывает рвоту, воспаление слизистой оболочки пищеварительного тракта.

Опасны ядовитые растения и для сельскохозяйственных животных, что делает фитотоксикологию неотъемлемой частью обучения по направлениям 35.03.04 Агротехника, 36.04.02 Зоотехния, 36.05.01 Ветеринария и 36.04.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза. В контексте компетенции ОПК-2 это требование звучит как учёт влияния природных факторов на организм животных.

Например, отравления животных часто возникают после продолжительного выпаса по хвойнику. Алкалоид эфедрин, содержащийся в хвойнике односемянном (*Ephedra monosperma* С.А. Меу.), возбуждает дыхательный центр, вызывает тремор, в токсических дозах – судороги. Через материнское молоко возможно отравление у молодняка. При консервации растения (силосование, сушка) за счет биохимических процессов в ряде случаев содержание ядов несколько снижается, в других, наоборот, сохраняется, причем происходит пропитка ядом всей окружающей массы (Журба, 2008).

Бакалавры по направлению подготовки 06.03.01 Биология в курсах ботаники и физиологии растений также изучают ядовитые растения леса, которые представляют опасность для диких охотничье-промысловых зверей. На это указывает компетенция ОПК-5, требующая от выпускников способность применять знания принципов биохимических основ механизмов жизнедеятельности. В первую очередь это касается проблем акклиматизации промысловых животных. Привезенные из других местностей животные часто отравляются ядовитыми растениями, к которым у аборигенных животных вырабатывается устойчивость.

Таким образом, изучение морфологии, ботанических и физиологических особенностей ядовитых растений, их химического состава – важнейшая составляющая образовательного процесса аграрного университета.

Библиографический список

1. Дементьев М.С., Емельянов С.А., Дементьева Д.М. Медико-биологические воздействия на человека контактно опасных растений // *Современная наука и инновации*. Выпуск № 4. 2016. С. 188–191.
2. Журба О.В., Дмитриев М.Я. Лекарственные, ядовитые и вредные растения. М.: КолосС, 2008. 512 с.
3. Старченко В.М. Конспект флоры Амурской области // *Комаровские чтения*. 2001. Вып.48. С. 5–54.
4. Мазнев Н.И. Лечение ядовитыми растениями: Чистотел, морозник и другие природные целители семьи / Н.И. Мазнев. М.: ЖТЦ ЛАДА, ООО ИД «РИПОЛ классик», 2005. 256 с.

УДК 581.9
ГРНТИ 34.29.35

**ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА КЕДРОВНИКОВ,
ВЫЗВАННОЕ ТАЙФУНОМ ЛАЙОНРОК**

Бондарчук С.Н.¹, Возмищева А.С.², Громыко М.Н.¹, Пименова Е.А.²

¹*Сихотэ-Алинский государственный заповедник, пос. Терней*

²*Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток*

© Бондарчук С.Н., Возмищева А.С., Громыко М.Н., Пименова Е.А., 2018

The catastrophic impact of the tropical typhoon Lionrock on the forest ecosystems of the Sikhote-Alin Reserve in 2016 led to significant changes in the structure of all tiers of the forest types being investigated and altered the natural course of restorative succession processes.

Для большинства лесов бореальной зоны свойственен периодический массовый вывал деревьев, который сопровождается катастрофическим разрушением древостоя и переходом значительных площадей леса в категорию ветровала и бурелома (Скворцова и др., 1983). Для лесов заповедника также характерны ветровальные явления. Ветровалы, повторяющиеся практически ежегодно, вызывают единичные и групповые вывалы деревьев, но в отдельные годы происходят массовые ветровалы и буреломы, хотя их площади до настоящего времени не превышали нескольких десятков гектар. Тропические циклоны (тайфуны) представляют собой существенный фактор естественной динамики лесных экосистем. Их периодическое воздействие приводит к умеренным нарушениям целостности полога из-за выпадения отдельных деревьев и к формированию световых окон, способствующих устойчивому развитию и поддержанию состава и структуры многопородных лесных сообществ. В то же время, увеличение интенсивности и частоты тайфунов на фоне изменения регионального климата (Громыко, 2016), сейчас носит аномальный характер и впервые в истории региона приводит к таким катастрофическим последствиям как сплошные ветровалы на площадях многих тысяч квадратных километров (тайфуны Рони в 2014 г., Чой-Ван в 2015 г., Лайонрок в 2016 г.), и к рекордным, за всю историю наблюдений, паводкам (Altman et al., 2013). И, если тайфун 2014 г. вызвал ветровалы в прибрежной части заповедника, выворачивая с корнем лиственницы на заболоченных участках и ломая дубы на побережье и мысах, то тропический циклон Лайонрок вызвал катастрофические разрушения на всем восточном

макросклоне Сихотэ-Алиня в заповеднике. По данным анализа космических снимков Landsat8 площадь ветровально-буреломных комплексов составила 33,9 тыс. га или 15,4% от площади лесов исследуемой территории заповедника (Громыко, 2017). Это сопоставимо с площадью лесных пожаров, пройденных за последние 40 лет на этой же территории (Громыко и др., 2010). При этом площадь лесов, отнесенных к лесам очень высокой и высокой пожарной опасности увеличилась более чем на 15%. Наибольшие разрушения были отмечены в самых распространенных на восточном макросклоне кедровых и кедрово-широколиственных лесах, где площадь ветровально-буреломных комплексов составила около 15 тыс. га.

В условиях меняющегося климата актуально исследование устойчивости растительных сообществ и изменений, происходящих в ходе восстановительных сукцессий. Необходимость данных исследований определяется и разной интерпретацией причин повсеместной деградации лесных экосистем, находящихся в природных резерватах с минимальным антропогенным воздействием и до сих пор характеризовавшихся устойчивым развитием и высоким разнообразием (Betts et al., 2008).

Основная цель данного исследования – оценить масштаб влияния катастрофического воздействия тайфуна Лайонрок на лесные экосистемы восточного макросклона Сихотэ-Алиня, проанализировать режим оконной динамики в прошлом и дать характеристику возможных направлений хода развития постветровальных сукцессий.

Исследования были проведены в наиболее подвергшемся воздействию тайфуна бассейне р. Заболоченной, на вновь заложённой постоянной пробной площади размером в 1 га в кедровнике с лиственницей и липой амурской мелкотравно-разнокустарниковом (ППП 1-L-2017) (рядом расположена ППП 16-1967 мало пострадавшая от воздействия тайфуна) и на постоянной пробной площади в белоберезнике лещинном разнотравно-осоковом (ППП 8-1967).

Постоянная пробная площадь 8-1967 расположена в урочище Ясная в долине реки Заболоченной, на второй надпойменной террасе, слабо наклонённой в сторону реки, уклон 1–2°. Размер площади – 50х100 м (0,5 га).

На момент закладки в данном лесном сообществе происходила восстановительная смена после повального лесного пожара. Коренным типом леса до пожара был кедровник с липой и дубом лещинно-чубушниковый. При закладке площади в составе древесного полога преобладала берёза плосколистная с примесью дуба и лиственницы. Древостой развивался по линии I класса бонитета, но общие запасы древесины в несколько раз меньше, чем в кедровниках (175,02 м³/га). Возобновление кедра обильное – 3,5 тыс. шт./га, преимущественно группового характера, размещение равномерное. Из числа широколиственных пород обилён клён мелколистный. Смена подобного типа считается коротко восстановительной, так как выход кедра в господствующий полог возможен уже при жизни первого поколения этой породы (Флягина, 1982).

По результатам последней ревизии в 2009 году на ППП 8-1967 наблюдается постепенная замена лиственных пород, в частности берёзы плосколистной и осины, на хвойные породы. В третьем ярусе в составе древостоя уже присутствует по 4 единицы кедра и пихты, хотя ещё в 1992 году их участие в составе составляло только по 1 единице. Полностью из состава древостоя исчезла ива козья, почти исчезла осина, численность берёзы плосколистной уменьшилась вдвое. Формула состава насаждения - 2К2Дм2Пх 2Б1Ла1Клм+Лц ед. Бж, Еа. Общий запас древостоя на гектаре – 282,58 м³. В подросте преобладали кедр и пихта, из лиственных пород – клёны зеленокорый и мелколистный. В составе подлеска

наблюдается разрастание жимолости золотистой, которая формирует большие куртины в осветлённых участках сообщества. По сравнению с 1967 годом в три раза сократилось разнообразие трав. Из состава выпали луговые и лесолуговые виды.

По результатам ревизии 2017 года, в следующий после разрушительного тайфуна Лайонрок вегетационный сезон, отмечены значительные изменения в этой экосистеме. В составе древесного яруса произошёл сильный отпад деревьев, имевших на момент урагана большую парусность кроны и поверхностную корневую систему. Большинство высоких деревьев берёзы плосколистной и лиственницы даурской, а также некоторые высокие дубы с объёмной кроной, которые занимали первый ярус, во время тайфуна были вывернуты с корнями и образовали на площади завалы. Стоит отметить, что многие из них не погибли сразу, а продолжают вегетировать. Если по результатам ревизии 2009 года на одном гектаре в данном типе леса насчитывалось 1302 дерева, то в 2017 году только 712 деревьев, общий отпаддеревьев составил 45,3%, из них 24,7% выпали во время тайфуна (рис. 1, 2). У многих деревьев на площади обломаны вершины, некоторые сломаны в средней части ствола. Выпадение коснулось деревьев почти всех ступеней толщины. Общий запас древостоя на гектаре снизился примерно в 1,5 раза и составил 192,1 м³. В подросте по составу изменений пока не наблюдается, но в результате осветления произошло резкое увеличение численности лиственных пород, особенно порослевого происхождения, таких, как клён зеленокорый, липа амурская. По числу особей на гектар увеличение составило почти в три раза. Также заметно увеличилась численность клёна мелколистного (с 1,75 до 4,08 тыс.шт./га) и осины (с 0,06 до 0,586 тыс.шт./га). Подрост кедра составляет более 3,5 тыс. шт./га, что позволяет говорить об его удовлетворительном возобновлении. В составе подлеска уже появились пионерные виды: малина сахалинская (1,24 тыс.шт./га), аралия высокая (0,14 тыс.шт./га), бузина кистистая (0,06 тыс.шт./га) и некоторые другие. Малина обильно появилась на вывалах с нарушенным верхним почвенным горизонтом. Также заметно увеличилось количество лиан и чубушника тонколистного. В составе травяного яруса, по результатам ревизии 2017 года, резких изменений в связи с осветлением и нарушением почвы пока не наблюдается, но на вывалах уже поселяется хохлатка прекрасная. Наблюдается разрастание таких массовых видов, как осока низкая и осока четырёхцветковая.

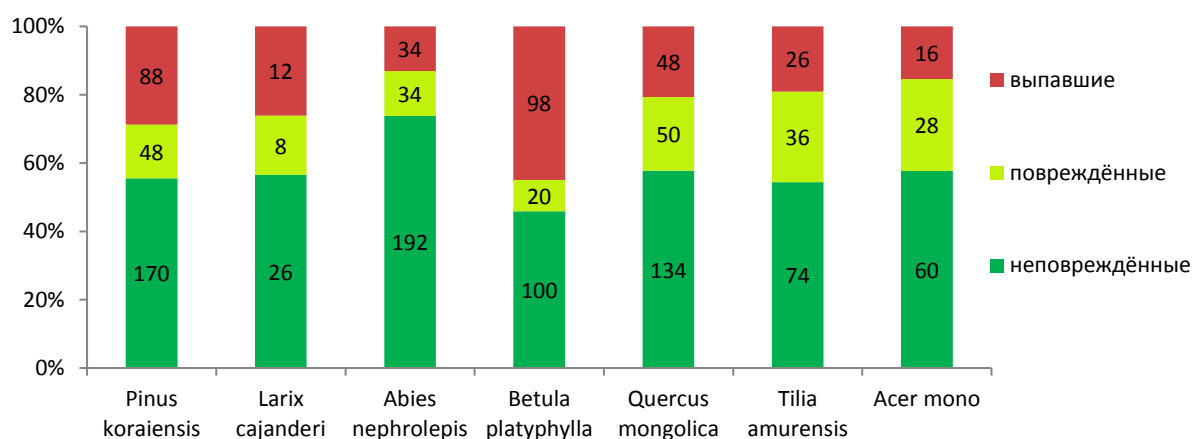


Рис.1. Категории состояния древостоя по основным породам на ППП 8-1967 после тайфуна Лайонрок

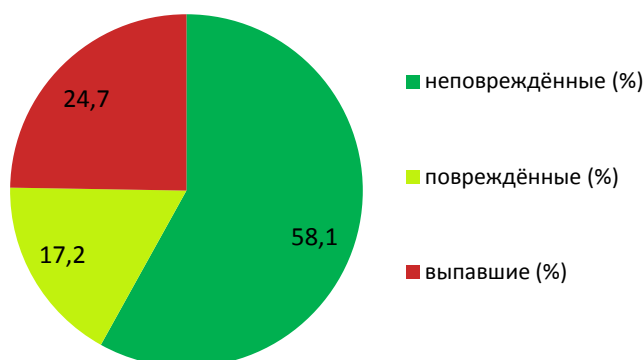


Рис.2. Состояние древесного яруса на ППП 8-1967 после тайфуна Лайонрок

В целом, по результатам ревизии данного лесного сообщества можно предположить, что его дальнейшее развитие будет идти по линии формирования кедровника с дубом и темнохвойными породами, т.к. выпадение берёзы и лиственницы из первого яруса открывает доступ к свету молодым деревьям кедра, пихты и ели, которые к этому времени уже вышли во второй ярус и уцелели во время тайфуна. Так же этому будет способствовать удовлетворительное возобновление кедра, оставшееся на площади. Не исключаются и другие варианты развития древостоя, поэтому данное лесное сообщество требует более пристального наблюдения, а значит более частого проведения ревизий.

Постоянная пробная площадь ППП 1-L-2017 расположена в урочище Усть-Шандуй на восточном макросклоне Сихотэ-Алиня, на высокой третичной надпойменной террасе, которая является частью водораздела реки Заболоченной и ручья Солонцового. Крутизна склона 8°. Высота над уровнем моря 280 м. Размер площади – 100x100 м (1 га). Площадь была заложена в августе 2017 года, на следующий год после прохождения тайфуна Лайонрок. Древостой в данном типе кедровника до прохождения тайфуна был сложным по строению, разделялся на три подъяруса. В первом господствовала крупномерная лиственница, единичные стволы которой возвышались над общим пологом древостоя, содоминантом выступал кедр корейский. Второй подъярус был сложен преимущественно кедром с небольшой долей лиственницы и лиственных пород – липы амурской и дуба монгольского. Основной запас древостоя был сосредоточен именно в этом подъярусе. В нижнем, третьем древесном подъярусе, сложенном в основном пихтой белокорой, на долю кедра приходилось всего одна единица состава по числу стволов и столько же на долю дуба, липы амурской и березы ребристой. Формула состава насаждения до тайфуна по числу стволов: $3K5П1Лц1(Дм+Еа+Лп)+Е$, ед.Ос. Запас древостоя составлял почти 550 м³/га. Подрост кедра удовлетворителен по количеству (1,7 тыс. шт./га), но преобладал подрост мелкой категории. Наиболее обилен подрост пихты белокорой (3,6 тыс.шт./га). Ель аянская по количеству уступала и кедру, и пихте. Из лиственных пород ни одна по количеству не играла существенной роли в возобновлении. Подлесок распределялся по площади рассеянно. Наибольшим обилием отличались лещина маньчжурская и спирея берёзолистная. Травяной ярус слабо выражен, занимал около 30% площади. В его составе насчитывалось около 40 видов, преобладали: майник двулистный, василистник клубненосный, ветреница удская, грушанка почколистная.

В результате прохождения тайфуна выпало 53,1% деревьев на площади, для 12,8% – отмечены значительные физические нарушения стволов и крон (рис. 3).

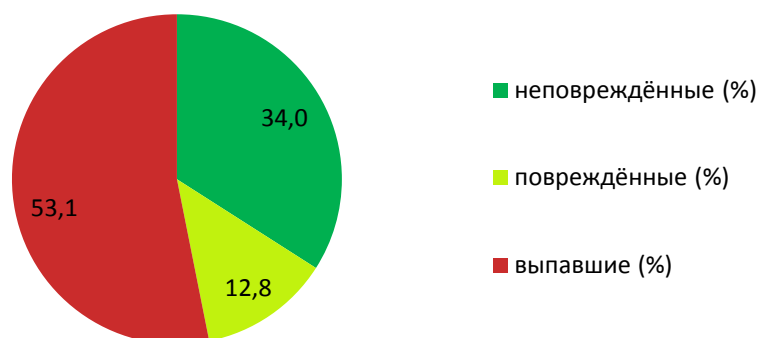


Рис.3. Состояние древесного яруса на ППП 1-L-2017 после тайфуна Лайонрок

Проективное покрытие крон оставшихся деревьев составило 31%. Часть площади представляет собой сплошной вывал. Наиболее пострадали породы, слагающие первый подъярус древостоя – кедр корейский (140 шт./га) и лиственница Каяндера (24 шт./га). Наблюдается значительный отпад пихты белокорой во втором и третьем подъярусе (204 шт./га) (рис. 4).

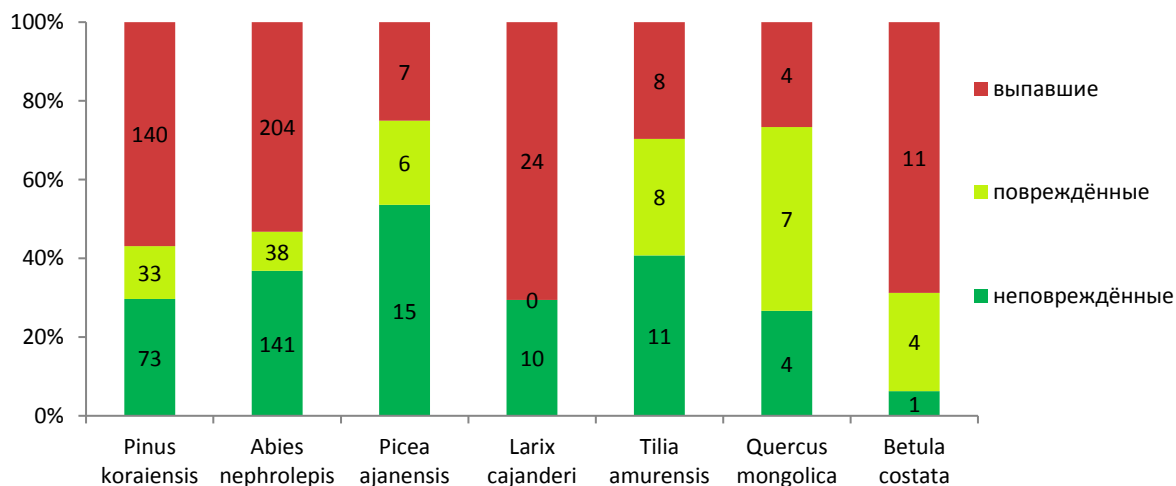


Рис.4. Категории состояния древостоя по основным породам на ППП 1-L-2017 после тайфуна Лайонрок

В подросте и подлеске значительных изменений ещё не произошло. На участках с нарушенным почвенным покровом наблюдается появление бузины кистистой и ивы козьей, но с незначительным обилием и покрытием. Здесь же уже заселяются пионерные виды травянистых растений, такие как хохлатка прекрасная, чистотел азиатский, и поселяются растения, типичные для ненарушенного сообщества, способные быстро засеять освободившуюся территорию (осока малоцветниковая, фиалка Селькирка, некоторые лесные папоротники). На участках с полным и частичным выпадением древостоя

практически не наблюдается пионерных видов травянистых растений, и вовсе отсутствуют древесные и кустарниковые пионерные виды, т.к. почвенный покров на этих участках не нарушен, в отличие, например, от послепожарных сообществ, где происходит массовое заселение пионерными видами в первый же год после пожара (Громыко и др., 2010).

Изменение структуры исследованного сообщества позволяет охарактеризовать его как «распад древостоя», а влияние тайфуна Лайонрок, как «катастрофическое».

Дальнейшие исследования позволяют оценить, каким образом вновь сформированная структура древесного полога будет влиять на развитие подчиненных ярусов (подроста, подлеска, напочвенного покрова), а сопоставление результатов анализа динамических процессов на данном участке с контрольными точками (мало пострадавшими после прохождения тайфуна) позволит оценить отсроченное воздействие на состояние деревьев в пологе и скорость распада и восстановительной сукцессии в данных сообществах.

Библиографический список

1. Громыко М.Н. *Климат // Растения, грибы и лишайники Сихотэ-Алинского заповедника / кол. авторов / отв. ред. Пименова Е.А. Владивосток: Дальнаука, 2016. С. 14–20.*
2. Громыко М.Н. *Первые результаты изучения катастрофического влияния тайфуна Лайонрок на лесные экосистемы Сихотэ-Алинского заповедника // XII Дальневосточная конференция по заповедному делу: материалы науч. конф. Биробиджан, 10–13 октября 2017 г. / Отв ред. Е.Я. Фрисман. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2017. С. 35–37.*
3. Громыко М.Н., Пименова Е.А., Смирнова Е.А. *// Пожары и их влияние на природные экосистемы Центрального Сихотэ-Алия. Владивосток: Дальнаука, 2010. 264 с.*
4. Скворцова Е.Б., Уланова Н.Г., Басевич В.Г. *Экологическая роль ветровалов. М.: Лесная промышленность, 1983. 192 с.*
5. Флягина И.А. *Лесовозобновление в кедровых лесах на восточных склонах Сихотэ-Алия. Владивосток: Дальиздат, 1982. Стр. 107, 110–112.*
6. Altman J., Doležal J., Cerný T., Song J.S. *Forest response to increasing typhoon activity on the Korean peninsula: evidence from oak tree-rings // Glob. Chang Biol. 2013. Vol. 19(2). P. 498–504.*
7. Betts R., Sanderson M., Woodward. *Effects of large-scale Amazon forest degradation on climate and air quality through fluxes of carbon dioxide, water, energy, mineral dust and isoprene // Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2008. Vol. 363 (1498). P. 1873–1880.*

УДК 528.9
ГРНТИ 36.33.27

К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ КАРТЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ (масштаб 1:500000)

Борисова И.Г., Ступникова Т.В.

Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Благовещенск

© Борисова И.Г., Ступникова Т.В., 2018

Vegetation map gives an idea of the zonal and azonal regularities in distribution of vegetation on the territory of the Amurskaya oblast in connection with changes in the physico-geographical (landscape) conditions. The legend of the map is based on ecological and morphological classification of vegetation, which has a formal principle: boreal, nemoral and tundra vegetation types are divided into classes and groups of associations, their various combinations. The map shows the 62 units of vegetation.

В настоящей работе впервые для Амурской области составлена и оцифрована региональная научно-справочная типологическая карта растительности среднего масштаба (1:500000), на которой отображены пространственные закономерности распределения растительного покрова в связи с природными особенностями территории. Как писал В.Б. Сочава (1961), такие карты растительности «показывают распределение по земной поверхности подразделений растительного покрова, сложившихся в процессе его исторического формирования, а также все те изменения, которым они подвергались под влиянием деятельности человека и других внешних агентов».

Наиболее полно растительный покров Амурской области представлен на мелкомасштабной (1:2500000) карте растительности бассейна Амура под редакцией В.Б. Сочавы (1968). Наша работа над картой среднего масштаба дополняет и детализирует её, что стало возможным благодаря использованию данных ДДЗ и ГИС-технологии. В процессе работы над картой растительности Амурской области мы руководствовались основными принципами составления биогеографических карт (Емельянова, Огуреева, 2006):

- легенда карты построена на основе классификации растительности, по признакам самого растительного покрова;

- карта отражает связи растительного покрова с основными особенностями географической среды, что использовано при построении легенды карты и находит отражение на карте;

- в легенде карты используются регионально-типологические и географические принципы, на всех этапах составления карты для характеристики выделов привлекались флористические признаки с учетом ботанико-географических особенностей территории;

- отражение динамики растительности осуществлялось на основе показа современного, производного растительного покрова и антропогенных его модификаций.

Работа над картой проводилась на основе собственных полевых наблюдений (маршрутные, краткие и полные геоботанические описания), в период 1988–2017 гг., и литературных, фондовых, дистанционных данных. Контурная часть карты растительности разрабатывалась на основе разносезонных космических снимков Landsat и Aster, находящихся в свободном доступе на web-сервисе Геологической службы США (<http://earthexplorer.usgs.gov>), и топографических карт масштаба 1:500000 в программе ArcGIS 10.2.2. С целью уверенного дешифрирования растительных сообществ использовались различные комбинации каналов видимого, ближнего и дальнего спектральных диапазонов (Книжников и др., 2004). Для уточнения породного состава древостоев также использовались разновременные планы лесной таксации. Контурные послепожарных растительных сообществ выделялись на основе анализа разновременной дистанционной информации – космических снимков 2000–2015 гг.

В работе использовался картографический метод пространственных закономерностей объектов и явлений (Берлянт, 1988; Салищев, 1990), определяемый как метод использования карт для анализа, описания, познания явлений, получения новых знаний и характеристик, изучения процессов развития, пространственных взаимосвязей и прогноза явлений (Салищев, 1947). Он позволяет интегрировать структурные, экологические, динамические свойства растительного покрова и получать пространственные представления об их выраженности.

В основу легенды карты положена эколого-морфологическая классификация растительности, которая имеет формационный принцип: бореальный, неморальный и тундровый тип растительности расчленены на классы и группы ассоциаций, различные их

сочетания. Одновременно принималось во внимание приуроченность формационных подразделений к основным формам рельефа. В легенде выделена растительность равнин и низких плато, а в их пределах – долин, аллювиальных низин и пойм. Особо рассматривалась растительность гор и холмогорий. Такая представленность растительного покрова делает карту легко сопоставимой с другими природными картами и более отчетливо характеризует растительность как компонент природной среды.

На карте растительности красочно-штриховыми обозначениями показано 62 подразделения растительного покрова. Каждое подразделение в легенде и условных обозначениях имеет свой код, а на карту вынесен его порядковый номер.

Карта дает представление о зональных и азональных закономерностях распространения растительного покрова на территории Амурской области в связи с изменениями физико-географических (ландшафтных) условий. К числу наиболее значимых физико-географических факторов, определяющих геоботаническое разнообразие Амурской области, относятся:

- 1) большое количество природных рубежей высшего иерархического ранга:
 - морфоструктурных – геоморфологические страны (горы Южной Сибири, горы и равнины российского Дальнего Востока);
 - флористических (Циркумбореальная и Восточноазиатская области; смещение 4 флор: сибирская, маньчжурская, даурская и охотская) и геоботанических (бореальная и суббореальная гумидные зоны);
 - смена климатических условий (континентальность, муссонность);
 - зоны многолетней мерзлоты (от сезонного промерзания до сплошного распространения);
 - зоны почвенной дифференциации территории (почвы бореального и суббореального пояса);
 - ландшафтная дифференциация самого высокого иерархического ранга – физико-географические страны (Горная страна Забайкалья и Прибайкалья – 8% от площади Амурской области; Горная страна Дальнего Северо-Востока – 3%; Амуро-Сахалинская страна – 89%);

2) специфика высотно-экспозиционно-поясной структуры растительного покрова, проявляемая в изменении числа поясов, их качественного состава, высотных границ с севера на юг и с востока на запад по мере удаления от океана;

3) взаимодействие эндогенных и экзогенных процессов, способствующих перестройкам ландшафтной структуры и формированию ценозов с участием эндемичных и реликтовых таксонов растений;

4) особенности антропогенного воздействия, усиливающего процессы экотонизации и фрагментации растительного покрова, особенно в южной части Амурской области.

Сочетание указанных факторов нашло отражение в сложности геоботанической дифференциации территории Амурской области. Полное представление о территориальном распределении растительности даёт геоботаническая карта Амурской области.

Растительность равнин и низких плато занимает 42% территории Амурской области, гор и холмогорий – 58% территории. По зональным типам и подтипам растительности на территории области выделяются: средняя и южная тайга, подтаёжная растительность и северные широколиственные леса (неморальная зона). В горах проявляется высотная поясность (гольцово-горно-тундровый, подгольцово-редколесный, таёжный, подтаёжный, неморальный).

На Верхнезейской равнине, занимающей 3,6% от площади области, широко представлена среднетаёжная равнинная растительность. Обширные лиственничные редколесья, так называемые «мари», покрывают скованные мерзлотой надпойменные террасы и делювиальные шлейфы в долинах рек. На склонах и вершинах доминируют багульниковые и сфагновые лиственничные леса.

Южно- и подтаёжная растительность, занимающая 37,9% от площади области, распространена в пределах Амуро-Зейской равнины, холмогорий и плато в юго-западной и центральной частях области. Здесь сочетаются элементы неморальной и бореальной растительности, остепненных и лугово-пойменных ценозов. К неморальной растительности относятся черноперегородковые дубняки, фрагменты долинных лесов с участием бархата амурского и ясеня маньчжурского. Бореальная растительность представлена южно-таежными лиственничными лесами с участием березы плосколистной и сосны обыкновенной, сосновыми и сосново-дубовыми лесами. Характерной чертой растительности является значительное участие остепненных ценозов с богатым набором видов.

Растительность Зейско-Буреинской равнины и Архаринской низменности, занимающих 9,6% от площади области, в настоящее время складывается из фрагментов лесной неморальной растительности, лугово-пойменных и остепненных ценозов. Наибольшие площади на равнинах заняты под сельскохозяйственные земли, брошенные или находящиеся в обороте. Пестрота растительности в значительной степени обусловлена антропогенным влиянием (Старченко, 2008; Борисова, 2016). Зейско-Буреинская равнина в силу климатических, географических и других причин является наиболее освоенной человеком территорией в пределах Амурской области, поэтому коренные лесные ценозы сохранились в долинах водотоков, в первую очередь – Амура, Зеи, Буреи, а также на севере равнины.

Растительность гор, плоскогорий, холмогорий и плато представлена на 2/3 территории Амурской области. Наибольшие площади занимают среднегорная (25,3% от площади области) и низкогорная (17,6% от площади области) растительность. Наименьшие площади – растительность высокогорий (1,2% от площади области), представленная на хребтах Ям-Алинь, Южные и Северные Дырындинские, Джугджурский, Токинский Становик.

Высотно-экспозиционно-поясные особенности определяются наличием 4 основных поясов (гольцово-горно-тундровый, подгольцово-редколесный, таёжный, подтаёжный). Их высотные отметки изменяются с севера на юг и с востока на запад Амурской области. В горах на севере и западе Амурской области подгольцовая зона распространяется с высоты 900–1000 м над уровнем моря, здесь представлен восточно-сибирский тип пояса растительного покрова. На востоке и северо-востоке области подгольцовый пояс начинается с высоты 1300–1750 м над уровнем моря. Поясность растительного покрова имеет черты охотского типа, характерного для территории Дальнего Востока с муссонным климатом. Отдельные растительные сообщества являют собой феномен природы, отчетливо выделяясь на северной границе их ареала в переходной зоне от муссонного Приморья к континентальным районам мерзлотно-таёжной области. Это следствие проникновения в континентальную часть криолитозоны оригинальной растительности: альпийских и субальпийских лугов, каменистых березняков и аянских ельников, идентифицирующих здесь образование климатического оптимума для горных территорий Дальнего Востока с более мягким океаническим климатом. В западной части хр. Тукурингра роль еловых лесов, постепенно снижаясь, сходит на нет (Грибова, 1969). Здесь же на северной границе своего распространения находятся дубовые и черноперегородковые леса, произрастающие на хорошо прогреваемых склонах ущелья Зеи и на южных макросклонах хребтов Тукурингра и

Соктахан, маркируя совместно с еловыми лесами рубеж пацифического влияния (Сочава, 1980).

Неморальный пояс высотно-экспозиционной составляющей представлен только на хребте Малый Хинган. По левобережью р. Буря до границы с Еврейской автономной областью представлены хвойно-широколиственные леса с участием сосны корейской, елей аянской и сибирской, пихты белокорой и широколиственных деревьев, являющихся обедненным вариантом уссурийской тайги.

На карте растительности Амурской области наиболее распространен бореальный (таёжный) тип растительности. Второе место по площади занимают территории с нарушенным растительным покровом, которые распространены преимущественно на месте неморальной растительности, в результате чего неморальная растительность в настоящее время территориально значительно уступает бореальной. Наименьшие площади на территории области заняты гольцами, принадлежащими к горно-тундровому типу.

Кроме зональных типов растительности (бореальная, неморальная и тундровая) на территории области довольно широко представлены буферные формации, формирующиеся в месте контакта основных растительных сообществ. К ним относятся подтаёжные и подгольцовые сообщества, степоиды. Подтаёжные сообщества представлены лиственничными лесами, где неморальные элементы подчинены бореальным, и сосновыми лесами с неморальными и степными элементами. Подгольцовые буферные сообщества представляют собой сочетания горно-тундровых и таёжных элементов. Степоиды встречаются в неморальной и подтаёжной зонах небольшими островками по элементам мезо- и микрорельефа в качестве серийных группировок.

Растительность Амурской области очень неоднородна и в отношении антропогенных трансформаций, поэтому картографический показ нарушенного растительного покрова передается прямым и косвенным способом. Прямым способом показаны сельскохозяйственные земли, лесопосадки, послепожарные сукцессии, вырубки и ветровалы, рудеральные и культурные сообщества. Они представлены под собственным заголовком в конце легенды. Производные сообщества помещены вместе с коренными сообществами практически во всех разделах легенды. Для производных сообществ обязательно указывается, на месте каких лесов они произрастают.

Карта растительности дает представление о природной среде в целом, о состоянии растительного покрова и экологическом потенциале территории, является неотъемлемой частью серии сопряженных карт природы, может быть полезной в обеспечении картографическим материалом природоохранной и проектной деятельности, служит научной основой для оценки современного состояния и прогнозирования развития природных экосистем при экологических экспертизах. Особая роль ей отводится в составлении оценочных карт биоразнообразия и при мониторинге состояния окружающей среды.

Библиографический список

1. Берлянт А.М. *Картографический метод исследования*. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. 252 с.
2. Борисова И.Г. *Ландшафтная структура Зейско-Буреинской равнины и оценка её современного состояния // Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений: Матер. Всеросс. науч.-практ. конф. Владивосток: Дальнаука, 2016. С. 158–163.*
3. Грибова С.А. *Главнейшие черты растительного покрова западной части Амурской области / Амурская тайга*. Л.: Наука, 1969. С. 16–35.
4. Емельянова Л.Г., Огуреева Г.Н. *Биогеографическое картографирование. Учебное пособие*. М.: Географический факультет МГУ, 2006. 132 с.

5. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. *Аэрокосмические методы географических исследований: учеб. для студ. высш. уч. заведений. М.: Изд. центр «Академия», 2004. 336 с.*
6. Салищев К.А. *Составление и редактирование карт. М.: Геодезиздат, 1947. Ч. 1. 190 с.*
7. Салищев К.А. *Картография. Учебник. 3-е изд. М.: Изд-во МГУ, 1990. 400 с.*
8. Сочава В.Б. *Вопросы классификации растительности, типологии физико-географических фаций и биогеоценозов // Вопросы классификации растительности. Свердловск: Уральский филиал АН СССР, 1961. С. 5–22.*
9. Сочава В.Б. *Карта растительности бассейна Амура. М. 1: 2500000. М.: Изд-во АН СССР, 1968.*
10. Сочава В.Б. *Географические аспекты Сибирской тайги. Новосибирск: Наука, 1980. 256 с.*
11. Старченко В.М. *Флора Амурской области и вопросы ее охраны: Дальний Восток России. М.: Наука, 2008. 228 с.*

УДК 371.3
ГРНТИ 14.25

**ПРОЕКТНАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ
ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗАЦИЮ ПРОЕКТА
ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА «ЭКОГРАД»
Бурчёнкова Т.А.**

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Школа №26, г. Благовещенск

© Бурчёнкова Т.А., 2018

As the department of School №26 of Blagoveschensk Children's ecology center is designed to raise the level of ecological education and knowledge of kids by building-up environmental friendliness. The School has been considered as an innovative platform for ecological education. That's why the School set a goal to involve students of the city to practical, project and research activity within the additional education through implementation ecological-biological practicum for children from 5th to 10th grade. As a result of the project, the enrollment of students in the field of ecology and biology increased to 60%. More and more children are becoming involved in research and project activities. Students are winners of not only municipal competitions, conferences, but also regional and all-Russian ones.

Экологическое образование – непрерывный процесс обучения, воспитания и развития ребенка, направленный на формирование его экологической культуры, которая проявляется в эмоционально-положительном отношении к природе, окружающему миру, в ответственном отношении к своему здоровью и состоянию окружающей среды, в соблюдении определенных моральных норм, в системе ценностных ориентаций (Войтенко, 2013).

В 2014 году городской Детский экологический центр путем реорганизации был присоединен к МАОУ Школа №26 г. Благовещенска. Школа признана инновационной площадкой по экологическому образованию. Перед учреждением встала новая задача – вовлечение учащихся школ города в практическую, проектную и исследовательскую деятельность через различные формы.

Одной из таких форм стал эколого-биологический практикум. Педагогическим коллективом был разработан проект «Экоград», который позволил расширить теоретические знания, полученные школьниками по дисциплинам естественнонаучного цикла и приобрести практические умения по агротехнике выращивания культурных и дикорастущих растений, а также развить практические умения и навыки работы с оборудованием.

Проект рассчитан для учащихся 5–10 классов и реализуется уже в течение 4 лет. Обучающиеся данной возрастной группы имеют достаточный уровень знаний по естественнонаучным дисциплинам, владеют определенными навыками исследовательской и проектной деятельности (Дзятковская, 2012). Проект дает возможность школьникам применить полученные знания и навыки на практике с использованием современного оборудования, мотивирует к профессиональному самоопределению.

Проект включает в себя 4 этапа реализации:

1 этап – **подготовительный**: разработка модели проекта, составление сметы расходов, знакомство с опытом работы образовательных учреждений по данному направлению работы.

2 этап – **организационный**. На данном этапе были разработаны программы эколого-биологического практикума: «Лекарственные растения», «Экология на каждый день», «Калейдоскоп цветов», «Садоводство», «Овощная мозаика», «Дендрология». Заключены договора и соглашения с партнерами с целью оказания консультативной и практической помощи в реализации данных программ.

3 этап – **практический**: реализация программ и мероприятий в рамках проекта. Организация и участие в конференциях, конкурсах, олимпиадах, развитие социального партнерства, проведение мониторинговых исследований. Основная идея проекта состоит не только в том, чтобы сформировать определенный объем знаний по экологии у школьников, но и способствовать приобретению навыков научного анализа явлений природы, осмыслению взаимодействия общества и природы, осознанию значимости своей практической помощи окружающему миру, формированию экологически развитой личности, человека любящего свою страну, свою малую Родину.

4 этап – **итоговый**: анализ и оценка выполнения мероприятий в рамках проекта, подготовка методических рекомендаций, обобщение и распространение опыта работы по экологическому воспитанию.

Анализ динамики отношения к природе показал повышения интереса у учащихся школ города Благовещенска к проблемам экологии. Все больше учащихся становятся участниками экологических акций, мероприятий.

В 2015 году на базе школы была создана детская городская общественная экологическая организация «Земляне», которая вошла в состав регионального движения «Юный амурчанин». «Земляне» представлены учащимися из всех 20 школ города и главная миссия организации – участие в практических природоохранных мероприятиях. В рамках экологического практикума учащиеся получают теоретические знания, практические умения и затем это используют в практических делах.

В 2017 году учащимися членами городской общественной экологической организации «Земляне» проведено 14 городских мероприятий, 6 акций, 5 мастер-классов, 4 конференции экологической направленности, в которых приняли участие более 8000 учащихся города Благовещенска. Учащиеся стали победителями конкурсов, конференций областного, регионального и Всероссийского уровней.

В реализации поставленных задач оказывают помощь социальные партнеры: ФГБОУ ВО «Благовещенский государственный педагогический университет», Амурский филиал

ФГБУН Ботанического сада-института ДВО РАН, ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», ГОАУ ДПО «Амурский областной институт развития образования» и др. Взаимодействие заключается в проведении совместных семинаров с целью диссеминации опыта, участие в работе экспертных групп при анализе учебных программ, методических материалов и конкурсных работ, оказание помощи в организации работы по предпрофильной подготовке и профильному обучению, оказание научно-методической помощи в организации исследовательской деятельности учащихся и практической помощи в проведении эколого-биологических исследований и др.

В рамках реализации проекта учащиеся школ города знакомятся с методиками проведения эколого-биологических исследований, с современным цифровым оборудованием для проведения исследований. Получают возможность на более высоком современном уровне проводить исследования.

На занятиях школьники под руководством педагогов проводят мини-исследования в соответствии с программой, учатся анализировать результаты своей работы, делать выводы. Каждое занятие – это завершённое исследование изучаемого объекта: почвы, воздуха и т.д.

По окончании практикума учащиеся готовят минипроекты по проделанной работе, определяются с тематикой дальнейших исследований, которые школьники будут представлять на конкурсах, конференциях различного уровня.

Каждый ребенок имеет возможность выбрать режим и темп освоения программы. В программе уделяется особое внимание одаренным детям и детям с ограниченными возможностями здоровья.

Трудовое воспитание учащихся реализуется в рамках проекта через участие учащихся школ города в природоохранных акциях, субботниках. Для реализации этапов проекта имеются необходимая материально-техническая база и кадровый потенциал, включая социальных партнеров.

В результате выполнения проекта увеличился охват учащихся города дополнительным образованием эколого-биологической направленности до 60%.

Все больше детей города приобщаются к исследовательской и проектной деятельности. Учащиеся ежегодно становятся победителями не только муниципальных конкурсов, конференций, но и областных, региональных и Всероссийских. Так, на протяжении последних трех лет учащиеся нашей школы занимают призовые места на Всероссийском конкурсе-выставке «Юннат» в г. Москва.

Благодаря реализации проекта «Экоград» происходит интеграция высшего, общего и дополнительного образования и, самое главное, – формируется экологическая культура у подрастающего поколения, происходит обеспечение здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья учащихся.

Библиографический список

1. Войтенко В.В. Ребенок – природа – здоровье // *Непрерывное экологическое образование: проблемы, опыт, перспективы. Материалы IV Межрегиональной научно-практической конференции.* Томск: ОГБУ РЦРО. 2013.

2. Дзятковская Е.Н. *Проектируем содержание внеурочной деятельности по формированию экологической культуры, здорового и безопасного образа жизни: Методическое пособие.* М.: Образование и экология. 2012. 72 с.

УДК 581.9(571.6)
ГРНТИ 34.29

**АДВЕНТИВНАЯ ФЛОРА ЗЕЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА
(АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Веклич Т.Н.^{1,2}

¹ Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Благовещенск

² ФГБУ «Зейский государственный природный заповедник», г. Зeya

© Веклич Т.Н., 2018

Adventive flora of the Zeyskiy State Nature Reserve (Amur region) including 38 vascular plants from 17 families and 36 genera is compiled. Taxonomic analysis of the valley has shown that the family Asteraceae (8 sp.) includes the highest number of species, followed by the Poaceae (4 sp.) and Caryophyllaceae (4 sp.), but 1–2 species of the family (12) prevail. The analysis of the life forms of the adventive flora of the Reserve revealed the prevalence of the terophytes (24 sp.) and hemicriptophytes (13 sp.). Three groups – xenophytes (29 sp.), xenoergaziophytes (7 sp.) and ergasiophytes (2 sp.) were identified by the method of introduction of adventives species into the territory under consideration. Analysis of adventitious species by the degree of naturalization showed that in the territory under consideration, the species – epekophytes (30 sp.) predominate. The remaining groups are represented by a smaller number of species – colonophytes (6 sp.), agriophytes (2 sp.).

Зейский государственный природный заповедник (ЗГПЗ) организован в 1963 г., расположен в восточной части хребта Тукурингра (54⁰ с.ш. и 127⁰ в.д.) на территории Амурской области. На севере заповедник ограничивает р. Гиллой – один из крупнейших правых притоков р. Зея, на юге – автодорога «г. Зeya – п. Золотая Гора». Общая площадь заповедника 99430 га.

По последним данным флора ЗГПЗ насчитывает 742 вида сосудистых растений, из которых 704 аборигенных и 38 адвентивных (Веклич, 2016; Дудов, 2016). Относительно небольшая доля (5,1%) заносных растений во флоре ЗГПЗ объясняется тем, что территория заповедника испытывает сравнительно небольшое влияние антропогенных факторов. Адвентивная флора (АФ) ЗГПЗ приурочена преимущественно к окрестностям кордонов и обочинам автодороги «г. Зeya – п. Золотая Гора».

Нами проведен анализ АФ ЗГПЗ с целью выявления её таксономической структуры, соотношения жизненных форм по системе К. Раункиера (Raunkiaer, 1934), групп адвентивных видов (АВ) по способу иммиграции (Аистова, 2009; Старченко, 2016) и степени натурализации (Аистова, 2009; Старченко, 2016).

Таксономический анализ показал, что АФ ЗГПЗ включает 38 видов из 17 семейств и 36 родов. Наибольшее количество АВ представлено в семействе *Asteraceae* (8 видов), затем следует семейства *Poaceae* (4 вида), *Caryophyllaceae* (4 вида), *Brassicaceae* (3 вида) и *Fabaceae* (3 вида). Четыре семейства насчитывают по 2 вида, остальные семейства (8) – по одному виду (рис. 1). Семейство *Asteraceae* включает больше всего родов (8), по 4 рода – семейства – *Poaceae* и *Caryophyllaceae*, остальные семейства представлены 1–3 родами.

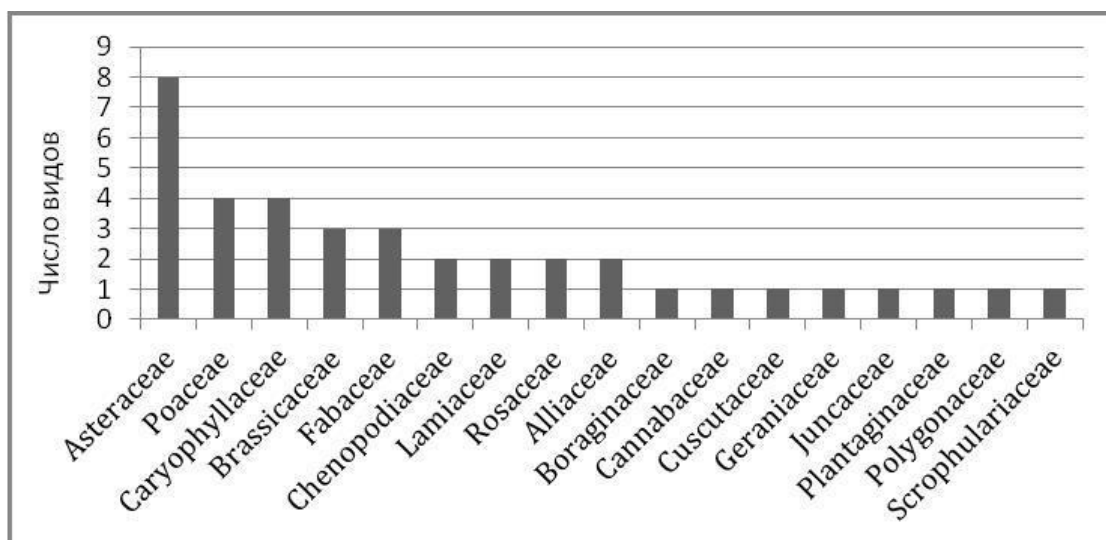


Рис.1. Таксономический спектр адвентивной флоры Зейского заповедника

Анализ жизненных форм адвентивной фракции флоры ЗГПЗ показал преобладание терофитов, насчитывающих более половины всех АВ (63,2%). Вторую по численности группу составляют гемикриптофиты (34,2%). Замыкает спектр жизненных форм АВ группа криптофитов (12,6%).

Анализ адвентивных растений (АР) по способу заноса на рассматриваемую территорию выявил три группы: ксенофиты – случайно занесенные растения, эргазиофиты – растения преднамеренно занесенные, ксено-эргазиофиты – растения смешанного заноса (ушедшие из культуры и случайно занесенные). Численное соотношение групп АР по этому показателю в ЗГПЗ следующее: ксенофиты – 76,3%, эргазиофиты – 5,3%, ксено-эргазиофиты – 18,4% (рис.2).

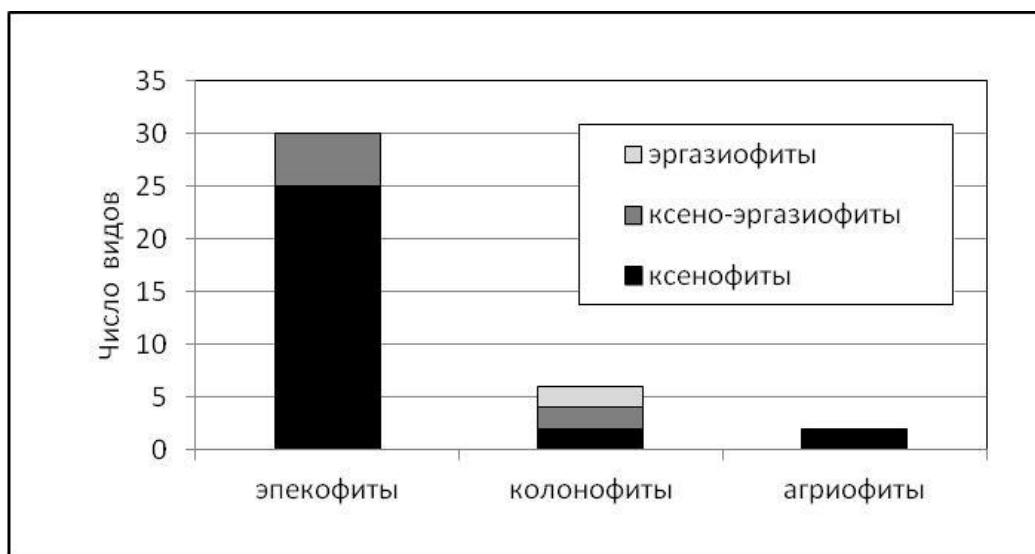


Рис.2. Распределение видов адвентивной флоры Зейского заповедника по способу заноса и степени натурализации

По степени натурализации АР выделены три группы: колонофиты – растения способные возобновляться на месте заноса, но далеко не расселяющиеся; эпекофиты – растения устойчиво самовозобновляющиеся, способные распространяться по различным типам антропогенных местообитаний; агриофиты – заносные виды, внедряющиеся в естественные и малонарушенные растительные сообщества. Анализ АВ по степени натурализации показал, что на территории заповедника преобладают эпекофиты (78,9%). Остальные группы представлены меньшим числом видов – колонофиты (15,8%), агриофиты (5,3%) (рис.2).

Наиболее многочисленную группу АР – эпекофитов составляют ксенофиты (65,7%) и ксено-эргазиофиты (13,1%). Колонофиты представлены всеми группами АР по способу заноса – ксенофитами, эргазиофитами и ксено-эргазиофитами по 5,3% от общего числа видов. Самая малочисленная группа агриофитов образована случайно занесенными на территорию заповедника адвентивными растениями – ксенофитами (5,3%).

Ниже приведен список АВ сосудистых растений ЗГПЗ. Семейства, а также роды и виды внутри семейств расположены в списке по алфавиту латинских названий. Названия видов приведены по сводке С.К. Черепанова (1995).

Для каждого вида указывается жизненная форма (по: Raunkiaer, 1934), способы иммиграции, степень натурализации, основные экотопы и частота встречаемости (очень редко, редко, обычно, часто) в пределах антропогенно нарушенных территорий заповедника.

Alliaceae J. Agardh – Луковые

1. *Allium ochotense* Prokh. – Лук охотский, черемша. Гемикриптофит, эргазиофит, колонофит. В окрестности бывшего кордона «Тёплый»; очень редко.

2. *A. ramosum* L. – Л. ветвистый. Криптофит, эргазиофит, колонофит. В окрестности кордона «Каменушка»; очень редко.

Сем. Asteraceae Dumort. – Астровые

3. *Achillea millefolium* L. – Тысячелистник обыкновенный. Гемикриптофит, ксенофит, агриофит. На кордонах, по обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; обычно.

4. *Artemisia sieversiana* Willd. – Полынь Сиверса. Гемикриптофит, ксенофит, эпекофит. На береговых обрывах, вдоль дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; обычно.

5. *Crepis tectorum* L. – Скерда кровельная. Терофит, ксенофит, эпекофит. По берегам водохранилища, вдоль дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; обычно.

6. *Erigeron acris* L. – Мелколепестник едкий. Терофит, ксенофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; редко.

7. *Helianthus rigidus* (Cass.) Desf. – Подсолнечник жесткий. Терофит, ксено-эргазиофит, колонофит. На рудеральном местообитании на кордоне; очень редко.

8. *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt. – Лепидотека душистая. Терофит, ксенофит, эпекофит. На кордонах по рудеральным местам, по обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; обычно.

9. *Taraxacum officinale* Wigg. – Одуванчик лекарственный. Гемикриптофит, ксенофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора», в окрестностях кордонов; обычно.

10. *Tripleurospermum perforatum* (Mérat) M. Lainz. – Трехребросемянник продырявленный. Терофит, ксенофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; очень редко.

Сем. Boraginaceae Juss. – Бурачниковые

11. *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort. – Лунучка растопыренная. Терофит, ксенофит, эпекофит. У дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; редко.

Сем. Brassicaceae Burnett – Капустные

12. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. – *Пастушья сумка обыкновенная*. Терофит, ксенофит, эпекофит. На кордонах, по обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; обычно.

13. *Lepidium densiflorum* Schrad. – *Клоповник густоцветковый*. Терофит, ксенофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора», на кордонах; редко.

14. *Thlaspi arvense* L. – *Ярутка ролевая*. Терофит, ксенофит, эпекофит. У дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; редко.

Сем. Cannabaceae Endl. – Коноплевые

15. *Humulus lupulus* L. – *Хмель обыкновенный*. Гемикриптофит, ксено-эргазиофит, колонофит. В окрестности кордона «Каменушка»; очень редко.

Сем. Caryophyllaceae Juss. – Гвоздичные

16. *Psammophiliella muralis* (L.) Иконн. – *Песколюбочка постенная*. Терофит, ксенофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора», на берегах водохранилища; обычно.

17. *Scleranthus annuus* L. – *Дивала однолетняя*. Терофит, ксенофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; редко.

18. *Spergula arvensis* L. – *Торица полевая*. Терофит, ксенофит, эпекофит. У дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; обычно.

19. *Stellaria media* (L.) Vill. – *Звездчатка средняя, мокрица*. Терофит, ксенофит, эпекофит. На кордонах; обычно.

Сем. Chenopodiaceae Vent – Маревые

20. *Achyris amaranthoides* L. – *Безвкусица щирцевидная*. Терофит, ксенофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора», на кордонах; редко.

21. *Chenopodium album* L. – *Марь белая*. Терофит, ксенофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора», на кордонах; обычно.

Сем. Cuscutaceae Dumort. – Повиликовые

22. *Cuscuta europaea* L. – *Повилика европейская*. Терофит, ксенофит, колонофит. На берегу водохранилища; очень редко.

Fabaceae Lindl. – Бобовые

23. *Amoria repens* (L.) C.Presl. (*Trifolium repens* L.) – *Клевер ползучий*. Гемикриптофит, ксено-эргазиофит, эпекофит. На кордонах, у дорог и на лесных тропинках; часто.

24. *Trifolium pratense* L. – *Клевер луговой*. Гемикриптофит, ксено-эргазиофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; обычно.

25. *Vicia hirsuta* (L.) S.F.Gray. – *Горошек волосистый*. Терофит, ксенофит, эпекофит. У дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; редко.

Сем. Geraniaceae Juss. – Гераниевые

26. *Erodium cicutarium* (L.) L' Héq. – *Журавельник цикutowый*. Терофит, ксенофит, эпекофит. На обочине дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; очень редко.

Сем. Juncaceae Juss. – Ситниковые

27. *Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej. – *Ожика многоцветковая*. Гемикриптофит, ксенофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зeya – п. Золотая Гора»; обычно.

Сем. Lamiaceae Lindl. – Яснотковые

28. *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Nyl. – *Эльсгольция реснитчатая*. Терофит, ксено-эргазиофит, эпекофит. На кордонах; редко.

29. *Galeopsis bifida* Voenn. – *Пикульник двунадрезанный*. Терофит, ксено-эргазиофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зея – п. Золотая Гора», на кордонах, по берегам водохранилища; обычно.

Сем. Plantaginaceae Juss. – Подорожниковые

30. *Plantago major* L. – *Подорожник большой*. Гемикриптофит, ксенофит, эпекофит. У дорог, на кордонах; обычно.

Сем. Poaceae Barnhart – Мятликовые

31. *Alopecurus geniculatus* L. – *Лисохвост коленчатый*. Терофит (гемикриптофит), ксенофит, колонофит. На обочинах дороги «г. Зея – п. Золотая Гора»; редко.

32. *Phleum pratense* L. – *Тимофеевка луговая*. Гемикриптофит, ксено-эргазиофит, эпекофит. На обочинах дороги «г. Зея – п. Золотая Гора» у кордонов; редко.

33. *Poa annua* L. – *Мятлик однолетний*. Терофит, ксенофит, агриофит. На кордонах, по обочинам дороги «г. Зея – п. Золотая Гора»; обычно.

34. *Puccinellia Hauptiana* V.Krecz. – *Бескильница Гаупта*. Гемикриптофит, ксенофит, эпекофит. На обочине дороги «г. Зея – п. Золотая Гора»; очень редко.

Сем. Polygonaceae Juss. – Гречишные

35. *Polygonum neglectum* Bess. – *Спорыш незамеченный*. Гемикриптофит, ксенофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зея – п. Золотая Гора»; обычно.

Сем. Rosaceae Juss. – Розовые

36. *Potentilla intermedia* L. – *Ланчатка средняя*. Гемикриптофит, ксенофит, эпекофит. По обочинам дороги «г. Зея – п. Золотая Гора»; редко.

37. *Potentilla norvegica* L. – *Ланчатка норвежская*. Терофит, ксенофит, эпекофит. Вдоль дороги «г. Зея – п. Золотая Гора», на кордонах; обычно.

Сем. Scrophulariaceae Juss. – Норичниковые

38. *Odontites vulgaris* Moench. – *Зубчатка обыкновенная*. Терофит, ксенофит, эпекофит. Вдоль дорог, на кордонах, по берегам водохранилища; часто.

Библиографический список

1. Аистова Е.В. Конспект адвентивной флоры Амурской области // *Turczaninowia*. 2009. Вып. 12 (1–2). С 17–40.
2. Веклич Т.Н. Сосудистые растения Зейского заповедника (Аннотированный список видов) // *Флора и фауна заповедников под /ред. В.М. Старченко. М.: Изд. Комиссии РАН по сохранению биол. разнообразия; ИПЭЭ РАН, 2016. 92 с.*
3. Дудов С.В. География ботанического разнообразия хребта Тукурингра (на примере Зейского госуд. природ. заповедника // *Дисс. ... канд. геогр. наук. М., 2016. 169 с.*
4. Старченко В.М. Адвентивная флора долины Буреи (Амурская область) // *Уч. Запис. Забайкальского гос. пед. ун.-та им. Н.Г. Чернышевского. Серия «Естественные науки». Чита. 2016. Т.11, № 1. С. 52–58.*
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
6. Raunkiaer C. *The life-form of plants and statistical plant geography*. Oxford: Clarendon, 1934. 632 p.

УДК 581(571.6)
ГРНТИ 34.29

ИНТРОДУКЦИЯ РОДА *PAEONIA* L. РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В КОЛЬСКУЮ СУБАРКТИКУ

Виравчева Л.Л., Ворсина А.А., Носатенко О.Ю.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина, г. Апатиты

© Виравчева Л.Л., Ворсина А.А., Носатенко О.Ю., 2018

Results of long investigations of introduction of species of genus Paeonia L. from Russian Far East in the Kola peninsula are presented. Rhythms of seasonal development of Paeonia lactiflora Pall., P. obovata Maxim. and P. oreogeton S. Moore are studied. The mountain species P. oreogeton is most adapted to the conditions of the Arctic (score surviva – 11): it blossoms every year and almost annually fructifies. P. oreogeton can be recommended for gardening in Murmansk region by results of the evaluation.

Важнейшие задачи ботанических садов – сохранение и изучение биологического разнообразия и привлечение новых декоративных видов растений для зеленого строительства. Больше всего важны эти проблемы для регионов с особыми климатическими условиями, к которым относится Мурманская область. Интересными с практической точки зрения являются виды рода *Paeonia* L. (*Paeoniaceae* Rudolphi), которые уже давно используются в практике зеленого строительства во многих районах умеренной зоны.

Род *Paeonia* – единственный род семейства *Paeoniaceae* – состоит из 40 видов, являющихся травянистыми многолетниками и кустарниками и распространенными в основном в Европе и Азии, два вида произрастают в Северной Америке (Головкин и др., 1986). В России согласно разным источникам встречаются от 15 до 22 видов (Шипчинский, 1937; Черепанов, 1995). В культуре пионы выращивают с древних времен. В Мурманской области встречается 1 вид: *Paeonia anomala* L. (Орлова, 1956), который входит в ассортимент растений для озеленения городов и поселков Мурманской области (Иванова и др., 2004).

История интродукции рода *Paeonia* в Полярно-альпийском ботаническом саду началась в 1932 году с введения в культуру *P. anomala* L. и *P. lactiflora* Pall. Всего на коллекционных питомниках Полярно-альпийского ботанического сада были испытаны 83 образца 19 дикорастущих видов рода *Paeonia* из различных природных зон России и зарубежных стран.

В условиях коллекционных питомников Полярно-альпийского ботанического сада-института, расположенного в 120 км к северу от Полярного круга, испытаны 16 образцов трех видов рода *Paeonia* российского Дальнего Востока (Успенская, 1987). В настоящее время в коллекции насчитывается 6 образцов 3 видов.

Paeonia lactiflora Pall. – Пион молочнокветковый. Сухие, каменистые склоны, луга, кустарники, опушки, берега рек таежной и широколиственнолесной зон, в горах в горнолесном поясе и горных степях Дальнего Востока, востока Монголии, Китая, Японии.

Paeonia obovata Maxim. – Пион обратнойцевидный. Смешанные и лиственные дубовые и березовые леса от юга таежной до широколиственнолесной зоны, в горах до горнолесного пояса Дальнего Востока, Китая, п-ова Корея, Японии.

Peonies oreogeton S. Moore – Пион горный. Хвойно-широколиственные и лиственные леса, склоны сопки или в тенистые леса вдоль рек, в горах до субальпийского пояса Дальнего Востока, Китая, п-ова Корея и Японии.

Большинство видов рода *Paeonia* – ценные цветочно-декоративные многолетники, пригодные для срезки, бордюрных и групповых посадок. Корневища и надземная часть ряда видов пионов употребляются в медицине. Среди интродуцированных видов рода Пион два являются лекарственными – *Paeonia lactiflora*, *Paeonia obovata*. Все три вида дальневосточных пионов внесены в Красную книгу Российской Федерации (2008) и региональные списки редких и нуждающихся в охране растений (Харкевич, Качура, 1981).

Исходный семенной материал был получен из зарубежных и отечественных ботанических садов в порядке обмена, ряд видов были привезены живыми растениями из экспедиционных поездок сотрудников или из других организаций.

Для оценки успешности интродукции дальневосточных видов рода *Paeonia* были проанализированы рост и развитие в условиях Кольской Субарктики. Сезонный ритм развития растений изучали с помощью методики для наблюдений за травянистыми растениями (Бейдеман, 1954; Методика фенологических наблюдений..., 1966). Фенологические наблюдения проводили каждые 2-3 дня в течение всего вегетационного периода. Фиксировали следующие сроки прохождения фенологических фаз: начало вегетации, бутонизация, начало и окончание цветения, начало завязывания семян (зеленые плоды) и плодоношение. Фенологическая фаза считалась наступившей, если она фиксировалась хотя бы у одного растения. Фенодаты, полученные в результате многолетних наблюдений (10 лет), подвергались математической обработке. Для вычисления статистических показателей фенодаты переводились в условные числа непрерывного ряда с помощью вспомогательной таблицы (Зайцев, 1974, 1978). Для статистической обработки данных использовали специализированный программный продукт Microsoft Office Excel 2003 (11.5612.5606).

В качестве показателя успешности интродукции была принята способность растений к плодоношению. Баллы приживаемости (БП) даны в соответствии со шкалой, предложенной Б.Н. Головкиным (1973). Периодичность цветения и плодоношения определялась с первого года цветения растений, находящихся в коллекции 10 и более лет.

Результаты интродукции рода получены на основе оценки приживаемости растений и представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты интродукции дальневосточных видов рода *Paeonia* на Кольском полуострове

Вид	Период испытания	Количество образцов		Конечная фаза развития	Балл приживаемости
		прошедших испытание	имеющихся в 2017 г.		
<i>P. lactiflora</i>	1932 – по н.в.	8	4	П	3,4
<i>P. obovata</i>	1947 – по н.в.	6	1	П	5,7
<i>P. oreogeton</i>	1955 – по н.в.	2	1	П	11

ПРИМЕЧАНИЕ: по н.в. – по настоящее время; П – плодоношение.

Все изученные виды дальневосточных видов *Paeonia* достигают в условиях Заполярья фазы плодоношения. Баллы приживаемости растений свидетельствуют о том, что два вида – *P. lactiflora* и *P. obovata*, растения таежной и широколиственнолесной зон (БП – 3,4 и 5,7 соответственно), – дают зрелее семена редко, только в самые благоприятные по погодным

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

условиям годы. Достигающий в горах субальпийского пояса, *P. oreogeton*, плодоносит почти ежегодно (БП – 11).

Сезонное развитие видов рода *Paeonia* характеризуется постоянной очередностью наступления фенологических фаз развития. Все изученные растения за короткий вегетационный период успевают пройти цикл развития до образования зеленых плодов или плодоношения. В условиях Кольской Субарктики растения рода являются длительно вегетирующими, активная вегетация которых начинается в конце мая – начале июня и длится до конца сентября (табл. 2).

Таблица 2

**Средние даты наступления основных фенологических фаз дальневосточных видов растений
рода *Paeonia* на Кольском полуострове**

Вид	Даты наступления фенологических фаз							
	В	V,%	Б	V,%	Ц	V,%	П	V,%
<i>P. lactiflora</i>	29,05±2,8	7,6	21,06±4,6	10,0	22,07±2,9	4,8	–	–
<i>P. obovata</i>	2,06±1,7	3,7	15,06±2,3	4,4	3,07±5,2	7,2	12,09±6,4	3,3
<i>P. oreogeton</i>	30,05±2,0	5,5	8,06±2,6	6,4	29,06±3,1	6,2	30,08±3,6	4,8

Условные обозначения: В – начало вегетации, Б – начало бутонизации, Ц – начало цветения, П – плодоношение; V – коэффициент вариации

В отдельные годы наблюдается смещение начала наступления фенофаз на более ранние или поздние от 1 до 17 дней, как в начальные фазы развития, так и в фазу созревания плодов. Цветение растений наблюдается в конце июня – начале августа. Семена поспевают в конце августа – середине сентября. Отрастание и вегетация растений начинается в близкие по датам сроки (29 мая – 2 июня) и зависят от сроков схода снежного покрова. Сроки наступления фаз генеративного развития сильно различаются. Раньше других бутонизация и цветение отмечаются у *P. oreogeton*; в результате семена данного вида успевают сформироваться и созревают в течение короткого вегетационного периода. Более поздние сроки бутонизации и цветения *P. obovata* не позволяют этому виду плодоносить ежегодно. Самый поздний по срокам генеративного развития *P. lactiflora* в условиях Кольской Субарктики плодоносит крайне редко (1 раз в 10 лет), только в самые благоприятные по погодным условиям годы. Проведенные исследования показывают, что ритм сезонного развития дальневосточных видов рода *Paeonia* зависит от погодных условий и экологических условий произрастания растений в естественных ценозах.

По результатам исследований были сделаны следующие выводы:

Изученные дальневосточные виды рода *Paeonia* (*P. lactiflora*, *P. obovata*, *P. oreogeton*) являются летнезелеными длительновегетирующими растениями с периодом вегетации до 110 дней.

Отсутствие или нерегулярность плодоношения объясняется климатическими условиями в пункте интродукции, в частности, более коротким периодом вегетации, а также экологическими условиями произрастания растений в естественных ценозах.

Сроки наступления фенофаз могут варьировать в разные годы в зависимости от погодных условий.

Ежегодное цветение в условиях сурового климата Кольского Севера делает их перспективными для зеленого строительства в Мурманской области.

Отсутствие плодоношения не является препятствием хозяйственного использования вида в озеленении, хотя следует учитывать некоторые трудности вегетативного размножения растений.

Библиографический список

1. Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. М.–Л.: изд. АН СССР, 1954. 130 с.
2. Головкин Б.Н. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. Л., 1973. 266 с.
3. Зайцев Г.Н. Обработка результатов фенологических наблюдений в ботанических садах // Бюл. Гл. ботан. Сада АН СССР. 1974. Вып. 94. С. 16–19.
4. Зайцев Г.Н. Фенология травянистых многолетников. М.: Наука, 1978. 150 с.
5. Иванова Л.А., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Северное цветоводство. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. 202 с.
6. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им М.В. Ломоносова; Гл. редколл.: Ю.П. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. М.: Тов-во науч. Изданий КМК, 2008. 855 с.
7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. 1979. Вып. 113. С. 3–8.
8. Орлова Н.И. Пионовые – *Raeoniaceae* (Dc.) Bartl. // Флора Мурманской области. Т. 3. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 259–260.
9. Успенская М.С. Пионовые – *Raeoniaceae* // Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Отв. ред. С.С. Харкевич. Т. 2. Л.: Наука, 1987. С. 81–84.
10. Харкевич С.С., Качура Н.Н. Редкие виды растений Советского Дальнего Востока и их охрана. М.: Наука, 1981. С. 121–128.
11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С-Пб.: Мир и семья, 1995. С. 586–587.
12. Шипчинский Н. В. Пион – *Raeonia* L. // Флора СССР. Т. 7. М.–Л., Изд-во АН СССР, 1937. С. 24–35.

УДК 581.9
ГРНТИ 34.29.35

ОСОБЕННОСТИ РОСТА КЕДРОВЫХ СОСЕН (*PINUS SIBIRICA* И *PINUS KORAIENSIS*) В КРАСНОЯРСКОМ И ХАБАРОВСКИХ КРАЯХ
Гродницкая И.Д., Кузнецова Г.В., Антонов Г.И., Кондакова О.Э.

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН,
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск

© Городницкая И.Д., Кузнецова Г.В., Антонов Г.И., Кондакова О.Э., 2018

A complex assessment of the adaptability of cedar pines in artificial phytocenoses was carried out at two remote testing sites in Asian Russia, differing in soil and climatic factors. Studies have shown that the introduced populations of Pinus koraiensis had increased resistance to infectious diseases, compared with the Pinus sibirica progeny. The climatic features (temperature, humidity, geographic location), type of soil and its chemical, biochemical and microbiological properties significantly influence the adaptation of populations of different species cedar pine trees to growing conditions. Genotypic heterogeneity of cedar pine trees influences the structure and functional features of soil microbiocenoses. The increased number of somemicrobial groups (micromycetes, acidophilus and budding bacteria) may be an indicator of unfavorable conditions for the growth of geographical cultures of pine trees, the cause of their diseases.

Изменения природно-климатических факторов (климата, почвы, продолжительности вегетационного периода, суточного ритма и др.) обуславливает специфику приспособления растений к новым условиям существования, влияет на внутривидовую гетерогенность. У таких растений в процессе эволюции формируются наследственные внутривидовые категории – географические расы или климатические экотипы (климатипы). Ряд признаков и свойств климатических экотипов сохраняется при разведении в других лесорастительных условиях. В то же время новая географическая среда района выращивания влияет на рост и развитие растений, интенсивность плодоношения и т. п. Поэтому оценка особенностей адаптации растений в условиях необычных для них сочетаний климата, почвенных свойств и других факторов среды является центральной проблемой их интродукции. Эдафические, или почвенно-грунтовые факторы (механический и химический состав почвы, ее водный и температурный режим) играют ведущую роль в адаптационных процессах растений. В настоящее время мало изучено проявление влияния межвидовой генотипической изменчивости растений на биохимическую активность почвы, состав и развитие почвенных микробных сообществ.

Исследования проводились на географических культурах кедровых сосен (*Pinus sibirica* Du Tour и *Pinus koraiensis* Siebold et. Zucc.), созданных на юге Красноярского и в Хабаровском краях, по единой программе их создания (Изучение..., 1972). Пункт тестирования на юге Красноярского края (Ермаковское лесничество) находится в условиях оптимума произрастания сосны кедровой сибирской в предгорье Западного Саяна (Западно-Саянский округ горно-таежных и подгольцово-таежных кедровых лесов Северной Алтае-Саянской горной лесорастительной провинции), на высоте 500 м над ур. моря (53°10' с.ш. и 95°20' в.д.). Климат резко-континентальный, достаточно влажный. Тип леса кедровник осочко-вейниковый, почва темно-серая лесная, неоподзоленная, легкосуглинистая, мощная (Haplic Luvisol) (Классификация..., 2004; WRB, 2014). Географические культуры кедровых сосен созданы в 1983 году.

Пункт тестирования в Хабаровском крае (Хехцирское лесничество) находится на северной оконечности хребта Большой Хехцир в зоне хвойно-широколиственных лесов Приамурско-Приморского района. Климат территории относится к южной части муссонной лесной области умеренного пояса (Амуро-Уссурийский климатический район). Географические культуры кедровых сосен созданы в 1977 г. в Парковом лесничестве Хехцирского лесхоза на равнинных участках и холмисто-увалистых предгорьях (высота от 100 до 300 м над ур. моря) (48°30' с.ш. и 137°15' в.д.). Участок лесных культур до посадок представлял собой вырубку, неоднократно пройденную пожаром, и расположен на юго-восточном склоне крутизной 2–3°. Тип леса до рубки – разнокустарниковый кедровник с липой и дубом. Почва определена как бурая лесная подзолистая (Классификация..., 2004) или Haplic Cambisol (WRB, 2014), материнская порода – сланцы.

Объекты исследований в обоих пунктах испытания представлены популяциями кедра сибирского (ермаковский, Красноярский край; таштагольский, Кемеровская область) и кедра корейского (облученским, Еврейская автономная область; чугуевским, Приморский край). За время исследования географических культур изучен их рост, сохранность, фенология, качество семян, пыльцы, устойчивость к инфекционным заболеваниям (Кузнецова, 1998; Кузнецова, 2010; Гродницкая, Кузнецова, 2012).

В 2014–2016 гг. была проведена оценка фенотипических признаков у климатипов кедровых сосен и их фитопатологического состояния в пунктах тестирования. На юге Красноярского края (Ермаковское лесничество) фенотипические признаки у климатипов кедра корейского и сибирского сравнялись почти по всем показателям. До 10 лет устойчивость культур кедровых сосен и их рост в основном определялись технологическими факторами и местными условиями произрастания, с возрастом возрастает доля влияния

географического происхождения семян на устойчивость культур к новым условиям произрастания. В течение 2005–2012 гг. в географических культурах кедровых сосен зарегистрирована мощная эпифитотия серого шютте (возбудитель – плодосумчатый гриб *Hypodermella (Lophodermella) sulcigena* (Link) Höhn. 1917) (Гродницкая, Кузнецова, 2012). Вследствие заболевания на экспериментальной площади было поражено и погибло часть деревьев. Потомство кедрового сибирского местного ермаковского климатипа, как более приспособленное к данным условиям произрастания, выделялось по ростовым показателям и сохранности (86%). Выявлена элиминация, обусловленная массовым заболеванием (серым шютте), деревьев кедрового таштагольского климатипа, сохранность которого была самой низкой (35%). На стволах переболевших деревьев отмечено обильное смолотечение, образование трещин и смоляных пузырей. Проявление признаков нового заболевания (рак серянка) у ослабленных кедровых сосен вызывает ржавчинный гриб *Cronartium flaccidum* (Alb. et Schw.) Wint. На больной и погибшей хвое отмечено присутствие патогенных микромицетов – *Hypodermella sulcigena*, *Lophodermium pinastri*, *Cyclaneusma minus*. Со здоровой хвои выделяли сапротрофных и условно-патогенных грибов из рр. *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Mucor*, *Trichoderma*, *Fusarium*. Интродуцированное потомство кедрового корейского (облученского и чугуевского климатипов) не уступает по фенотипическим признакам и сохранности (75% и 85%) местному сибирскому климатипу (ермаковскому) на данном этапе исследований (Гродницкая, Кузнецова, 2014).

В Хабаровском крае (Хехцирское лесничество) к 20–40 летнему возрасту отмечена значительная элиминация деревьев всех климатипов (кедрового сибирского и корейского). Сохранность у потомства климатипов кедрового корейского к 2014 составляла от 15 до 21%, у кедрового сибирского – 11%. В результате фитопатологического обследования всех климатипов кедровых сосен признаков массового поражения инфекционными болезнями хвои и стволов не обнаружено. Однако на корнях отдельных деревьев отмечено присутствие грибкицы корневой губки (*Heterobasidion annosum*). Из пожелтевшей хвои (чаще 3–4 года) выделяли сапротрофные и условно-патогенные грибы из рр. *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Mucor*, *Trichoderma*; на стволах отмечено присутствие базидиомицета *Dichomitus squalens*. В данном месте тестирования проблемы сохранности географических культур связаны с происхождением семян, а обусловлены условиями их произрастания на лесокультурной площади. Высокая гибель древостоя у климатипов как кедрового корейского, так и сибирского, связана с тем, что их корневая система закреплена в почве на небольшой глубине, поскольку уже на 20–25 см отмечено присутствие довольно плотного слоя щебня крупной и мелкой фракций. Скорее всего, когда корневая система кедрового достигает этого слоя, то дальше вглубь она прорасти не может, а формирует поверхностные и часто воздушные корни, которые не в состоянии выдержать массу 37–40-летнего дерева. При сильном ветре происходит массовый вывал здоровых и крепких деревьев вместе с почвенными слоями на всей исследуемой площади. Кроме того, важным фактором усыхания географических культур на данном участке является периодически избыточное застойное увлажнение в подножии пологого склона. Особенно это проявляется в период муссонных дождей, характерных для Хабаровского края, и весеннего таяния снега. Более значительный отпад культур кедровых сосен происходит в период весеннего переувлажнения и летней засухи. Большая часть посадок потомства кедрового сибирского (ермаковский климатип) погибла вследствие высокой переувлажненности почвы, т.к. место их посадки расположено в низине систематически заливаемой водой.

Для детального выяснения эколого-географической адаптации кедровых сосен в искусственных фитоценозах и закономерностей взаимодействия в системе компонентов «почва-растение» были проведены химические и биологические (микробиологические, биохимические) анализы темно-серой лесной и бурой лесной подзолистой почв в пунктах

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

тестирования. В результате химических анализов двух типов почв установлено, что темно-серая почва под посадками разных климатипов кедровых сосен, отличалась от бурой подзолистой меньшими значениями по содержанию гумуса (в 1,7–4,3 раза), валового азота (1,2–1,4 раза), гидролизуемого азота (в 1,4–3,0 раза), меньшей кислотностью на 1,4–2,0 единицы. Темно-серая лесная почва характеризуется как слабокислая, а бурая лесная подзолистая – как сильнокислая с более высоким содержанием гумуса и азота в верхних горизонтах. Стехиометрия органического вещества почвы, судя по отношению C:N, в бурой почве практически одинакова под климатипами кедровых сосен (сибирской и корейской), что может отражать и схожую интенсивность минерализационных процессов (табл.).

Таблица

Химические показатели почв под географическими культурами кедровых сосен в Ермаковском (Красноярский край) и Хехцирском (Хабаровский край) лесничествах

Климатип сосны кедровой	Гумус	C _{орг}	N _{вал}	ЛГ*	ТГ**	НГ***	C:N	T° C	pH _{вод.}
	%	азот, смоль(экв) /кг							
Темно-серая почва (Haplic Luvisol)									
Ермаковский	7,0	4,1	102,2	6,1	4,2	91,9	47	13,7	6,59
Облученский	3,9	2,3	81,1	4,4	3,1	73,6	33	13,4	6,31
Чугуевский	2,2	1,3	69,2	3,9	3,9	61,4	22	13,1	6,42
Бурая лесная оподзоленная почва (Haplic Cambisol)									
Ермаковский	7,1	4,1	115,6	9,0	5,7	85,2	41	9,2	4,73
Облученский	5,6	3,2	97,3	8,4	6,5	85,0	38	8,0	4,68
Чугуевский	5,9	3,4	100,2	7,1	4,0	88,8	40	7,7	4,67

Примечание: *ЛГ – легкогидролизуемый азот; **ТГ – трудногидролизуемый азот; ***НГ – негидролизуемый азот

Химический состав и тип почвы влияли на активность микробиологических процессов. Показатели микробиологической активности почв под обоими видами кедровых сосен (корейской и сибирской) позволили определить, что почва ризосферы у всех популяций кедра обладала повышенной биогенностью (ферментативной и микробиологической активностью). В серой лесной почве доминировали группы микроорганизмов, относящиеся к гидролитикам (прототрофы-аммонификаторы). В бурой лесной подзолистой почве отмечено доминирование олиготрофной группы, а довольно низкие значения pH (4,7) способствовали развитию и доминированию ацидофильных бактерий (*Acidobacteria*). В то же время, число последовательностей, относимых к азотфиксаторам рода *Bradyrhizobium*, в бурой почве снижено по сравнению с серой в 7,4–9,9 раз. Есть мнение, что сосна корейская, активно растущая как в привычных для нее условиях Хабаровского края, так и при интродукции в Красноярском крае, стимулирует развитие азотфиксаторов в своей ризосфере более интенсивно (Naumova et al., 2015). Еще одной особенностью бурой лесной подзолистой почвы является присутствие значительного количества споровых почкующихся бактерий класса *Ktedonobacteria (Chloroflexi)* (26% от общего числа бактерий), для которых оптимальными условиями развития являются повышенное содержание влаги и температуры. Полагаем, что наличие в почве этих бактерий может указывать на не благоприятные для роста и развития кедровых сосен условия.

Несмотря на повышенную кислотность бурой лесной почвы значения микробной биомассы (МБ) в ней у всех климатипов значительно выше, чем в темно-серой лесной почве.

Pinus sibirica формирует в зоне ризосферы максимальное значение МБ, подобная особенность отмечена и в серой лесной почве Ермаковского лесничества. Показано, что в обоих типах почв значения микробной биомассы (МБ) и микробного дыхания (МД) коррелируют с численностью эколого-трофических групп микроорганизмов: $r=0,55$ и $0,76$ (в серой лесной почве) и $r=-0,999$ и $0,33$ (в бурой оподзоленной), интенсивностью разложения ($K_{\text{мин}}$) осеннего поступающего растительного опада ($r=-0,97$ и $0,69$), и зависят от рН ($r=0,55$ и $0,76$) и температуры ($r=0,66$ и $0,55$) почвы. Ферментативная активность серой лесной почвы в целом выше (в 1,5–2,2 раза) бурой лесной подзолистой. По-видимому, это связано с ее слабой кислотностью и оптимальной увлажненностью, что способствует лучшей минерализации опада и увеличивает скорость всех биохимических процессов.

Таким образом, комплексная оценка адаптационных возможностей кедровых сосен в искусственных фитоценозах в двух удаленных пунктах тестирования Азиатской России, отличающихся по почвенно-климатическим факторам, дала возможность проследить модификационные и наследуемые признаки и выявить закономерности взаимодействия между растениями и микроорганизмами. Отмечено, что климатотипы кедр корейского оказались более устойчивы к инфекционным заболеваниям, чем потомство кедр сибирского. Показано, что на адаптацию популяций кедровых сосен разных видов к условиям произрастания достоверно влияют климатические особенности (температура, влажность, географическое расположение), тип почвы и ее химические, биохимические и микробиологические свойства. В свою очередь, генотипическая гетерогенность кедровых сосен оказывает влияние на структуру и функциональные особенности почвенных микробоценозов, так повышенная численность некоторых групп микроорганизмов (микромикеты, ацидофильные и почкующиеся бактерии) может являться индикатором неблагоприятных условий для роста географических культур кедровых сосен, причиной их заболеваний.

Библиографический список

1. Гродницкая И.Д., Кузнецова Г.В. Заболевания *Pinus sylvestris* L. и *Pinus sibirica* Du Tour в географических культурах и лесных питомниках Красноярского края и Хакасии // Хвойные бореальной зоны. 2012. Т. 30, № 1–2. С. 55–60.
 2. Гродницкая И.Д., Кузнецова Г.В. Устойчивость к грибным болезням у кедровых сосен (*Pinus sibirica* Du Tour и *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) в географических культурах на юге Красноярского края // Сибирский лесной журнал. 2014. № 3. С. 164–171.
 3. Классификация и диагностика почв России / Ред. Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
 4. Кузнецова Г. В. Рост и репродуктивный процесс кедр в географических культурах // Лесное хозяйство. 1998. №6. С. 37–38.
 5. Кузнецова Г.В. Рост, состояние и развитие кедровых сосен в географических культурах на юге Красноярского края // Хвойные бореальной зоны. 2010. Т. 27, № 1–2. С. 102–107.
 6. Изучение имеющихся и создание новых географических культур. Программа и методика работ. М.: ВНИИЛМ, 1972. 52 с.
 7. Naumova N.V., Kuznetsova G.V., Alikina T. Y., Kabilov M.R. Bacterial 16SDNA diversity in the rhizospheresoil of two pine species // Биомика. 2015. Т.7, № 2. С.127–136. (электронный журнал) <http://biomics.ru/year/2015/79-tom-07-2-2015g.html>
 8. World Reference Base (WRB) for Soil Resources. 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports. No. 106. Update 2015. FAO, Rome. www.fao.org
-

УДК 635.93
ГРНТИ 68.35.57

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *HOSTA*
В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ**

Давлетбаева С.Ф., Реут А.А.

*Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение
ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа*

© Давлетбаева С.Ф., Реут А.А., 2018

*The results of the study of introduction of some members of the genus host (*Hosta* Tratt.) in the Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Center of Russian Academy of Sciences for the period from 2003 to 2014 are presented. Morphometric descriptions of some species and varieties from the collection of the garden provide information on its geography and culture. The average degree of stability of the genus *Hosta* drought and high temperatures in comparison with other flower crops in the forest-steppe zone of the Bashkir Urals are shown. Recommendations on agricultural of hosts, and methods of reproduction are given. We select the most promising exotic species to enhance regional assortment of ornamental plants and indicate the results of the development of technologies for their rapid reproduction using growth regulators.*

Среди декоративно-лиственных растений важное место занимают корневищные виды и сорта из рода хоста (*Hosta* Tratt.). В естественных условиях хоста растет на скалах, по берегам рек, нередко у самой воды или около ключей, на склонах гор, по лесным опушкам у ручьев, иногда на песчаных дюнах и заболоченных участках в теплоумеренной зоне Восточной Азии (Китай, Япония, п-ов Корея), крайнего юго-запада Дальнего Востока, а также на о. Сахалин и Курильских островах. Используется как пищевое, лекарственное и декоративное растение (Миронова и др., 2013а). Известно около 40 видов и более 2000 сортов хосты.

В коллекции Южно-Уральского ботанического сада-института (ЮУБСИ) – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ФГБНУ УФИЦ РАН) насчитывается около 50 видов и сортов рода хоста, которые изучаются с 2003 г. Целью работы являлось изучение биологических особенностей видов и сортов хосты при интродукции в лесостепную зону Башкирского Предуралья, расширение регионального ассортимента.

Лабораторные и полевые исследования проводились на базе ЮУБСИ УФИЦ РАН. Объектами интродукционного изучения являлись 15 видов и 35 сортов, полученных деленками из ботанических садов Москвы, Йошкар-Олы, Новосибирска, Екатеринбурга, Барнаула. Изучение декоративных признаков и устойчивости к болезням и вредителям проводилось в условиях открытого грунта по методике государственного сортоиспытания декоративных культур (Сайтаниди, 1960), фенонаблюдения – по методике ГЭС (Лапин, 1972). Определение жаростойкости проводили по методике В.П. Тарабрина (1969), водного режима – по методике Н.А. Гусева (1960).

В результате интродукционного изучения выделено около 20 таксонов хосты, наиболее перспективных, заслуживающих широкого внедрения в зеленое строительство на Южном Урале. Характеристики некоторых из них представлены ниже.

Hosta albomarginata (Hook.) Ohwi – Хоста белоокаймленная. Возникла в культуре в Японии. С 1830 года известна в культуре в Европе (Миронова и др., 2007). Растения не крупные, образуют кусты высотой до 60 см и диаметром 25–30 см, без воскового налета. Листья до 22 см длиной и 10 см шириной, тонкие, широколанцетные или яйцевидно-эллиптические (наружные), зеленые, с узким белым окаймлением, изредка расширяющимся и переходящим глубже на пластинку, с 3–4 парами боковых жилок. Цветоносы прямые, до 80 см длиной, с несколькими мелкими листьями. Соцветие рыхлое, с равномерно расположенными цветками около 5 см длиной. Околоцветник воронковидный, сиренево-фиолетовый, с более темными полосками, с узкими, сильно отогнутыми назад белоокаймленными долями и более темноокрашенной трубкой. Цветет в июле–начале августа 17–21 день. Плодоносит. Семена длиной 0,7–0,8 см. Масса 1000 семян – 1,75 г. Созревание семян – конец сентября.

Hosta crispula F. Maekawa – Хоста курчавая. Возникла в культуре в Японии; широко распространена в Европе. Растения густо дернистые, довольно мощные, без воскового налета. Листья 13–16 см длиной и 6–10 см шириной, сердцевидно-яйцевидные, постепенно заостренные в узкий, несколько скрученный кончик, зеленые, сверху матовые, снизу блестящие, с широким белым окаймлением, заходящим иногда языками на пластинку, волнистые по краю, с 7–9 парами боковых жилок. Цветоносы тонкие, сильно превышают листья, 55–60 см длиной. Соцветие рыхлое; явно однобокое, с 30–40 горизонтально отклоненными (позднее поникающими) цветками длиной около 4–5 см; нижние цветки далеко расставлены. Околоцветник воронковидный, с сильно расходящимися долями, фиолетовый, снаружи блестящий. Пыльники желтые, позднее фиолетовые, пыльца охристо-желтая. Цветет в июле 20–23 дня. Плодоносит. Семена 0,8–1 см длиной. Масса 1000 семян – 1,68 г. Созревание семян – конец августа – середина сентября.

Hosta fortunei (Baker) Bailey – Хоста Форчуна. Полиморфный вид, возможно, гибридного происхождения из Японии. Растения компактные, образуют кусты высотой до 50 см и диаметром до 35 см, с восковым налетом. Сходны с *Hosta sieboldiana*, однако мельче и с менее сильным восковым налетом. Листья до 21 см длиной и 9 см шириной, плотные, сердцевидные или сердцевидно-яйцевидные, снизу с ясным восковым налетом, сверху слабо сизые или без налета, с 8–12 парами боковых жилок. Цветоносы заметно превышают листья, до 70 см длиной, крепкие, с более или менее сильным восковым налетом. Соцветие довольно компактное, многоцветковое. Цветки отклоненные, длиной 4,5–5 см. Околоцветник воронковидный, с довольно узкими долями, фиолетовый. Цветет в июле–августе 27–40 дней. Семена дает редко. Их длина 0,6–0,7 см. Масса 1000 семян – 2,27 г. Созревание семян – сентябрь – начало октября.

Hosta rectifolia Nakai – Хоста прямолистная. Растет на Сахалине, южных Курильских островах, в Японии (острова Хоккайдо и Хонсю). В культуре известна мало. Растения довольно мощные, образуют кусты высотой до 50 см и диаметром до 80 см, густодернистые, без воскового налета. Листья почти вертикально направленные, до 20–22 см длиной и 10–15 см шириной, яйцевидно-ланцетные, плотные, темно-зеленые, матовые. Цветоносы превышают листья, длиной 55–60 см, безлистные. Соцветие длинное, рыхлое, многоцветковое. Цветки поникающие, длиной 3,5–5 см. Околоцветник воронковидный,

фиолетовый. Цветение – середина июля – начало августа, 20–25 дней. За время наблюдений растения плодоносили один раз, но образовавшиеся семена были невыполненными.

Hosta sieboldiana (Hook.) Engl. – Хоста Зибольда. Вид распространен в Японии (остров Хонсю). Растения образуют кусты высотой 35–40 см и диаметром 50–60 см, с восковым налетом. Листья до 25 см длиной и 14 см шириной, очень плотные, широкосердцевидно-яйцевидные, с обеих сторон сизые от воскового налета, с 10–12 парами дуговидных, сильно выступающих снизу, боковых жилок. Цветоносы ненамного превышают листья, крепкие, 45–50 см высотой, без листьев или чаще с одним небольшим листом. Соцветие короткое, плотное, многоцветковое. Цветки поникающие, длиной до 5 см. Околоцветник воронковидный, со слабо расходящимися долями, бледно-сиреневый или почти белый. Пыльники желтовато-белые. Цветение – конец июня – начало июля, 20–40 дней. Плодоносит. Семена длиной до 1,2 см. Масса 1000 семян – 1,5–3,2 г. Созревание семян – середина августа – начало сентября.

Hosta ventricosa Stearn – Хоста вздутая. Произрастает в Северо-Восточном Китае, на полуострове Корея. С 1790 г. в культуре в Европе. В китайской народной медицине корневища хосты вздутой использовались как средство от зубной боли. Растения крупнолистые, образуют куст высотой до 30 см и диаметром до 50 см, без воскового налета. Листья горизонтально отклоненные, до 20 см длиной и 15 см шириной, широкояйцевидно-сердцевидные или почти округло-сердцевидные, с коротким остроконечием, темно-зеленые, снизу блестящие, с 7–9 парами глубоко врезанных жилок. Цветоносы намного превышают листья, длиной до 60 см, крепкие, прямые, безлистные. Соцветие длинное, рыхлое, несколько однобокое. Цветки отклоненные, но вскоре поникающие, длиной около 5 см, сине-фиолетовые, с более темными полосками и с белым рисунком с внутренней стороны. Околоцветник воронковидно-колокольчатый, резко расширяющийся над узкой трубкой в отгиб, с прямыми долями. Цветение – конец июля – середина сентября, 30–40 дней. Плодоносит. Семена длиной 0,9–1,1 см. Масса 1000 семян – 3,57 г.

Hosta undulata (Otto et Dietr.) Bailey – Хоста волнистая. Вид возник в культуре в Японии. С 1834 г. известен в культуре в Европе. Под этим названием объединена полиморфная группа стерильных клонов, по-видимому, гибридного происхождения. Растения не крупные, образуют кусты высотой до 30 см и диаметром до 45 см, без воскового налета. Листья чаще мелкие, продолговато-яйцевидные, нередко с вытянутой и скрученной верхушкой, у отдельных форм до 20 см длиной и 11 см шириной, сильно волнистые по краю, с 6–10 парами боковых жилок; края пластинки зеленые, центральная ее часть сплошь белая, или же белые участки перемежаются у основания листа с зелеными. Цветоносы намного превышают листья, до 95 см длиной, тонкие, гибкие, нередко беловатые, с несколькими листьями. Соцветие довольно рыхлое. Цветки отклоненные, длиной до 5 см. Околоцветник воронковидно-колокольчатый, с несколько отогнутыми назад долями, светло-фиолетовый, со слабыми полосами. Пыльники фиолетовые. Цветение – конец июня – начало августа, около 40 дней.

По мнению ряда авторов (Миронова и др., 2010; Миронова и др., 2014), показатели жаростойкости и водоудерживающей способности растений являются косвенным доказательством успешности адаптации интродуцентов к новым условиям окружающей среды. Наши результаты сравнительного изучения жаростойкости *H. fortunei*, *H. lancifolia* (Thunb.) Engl., *H. sieboldiana*, *H. unbulata*, *H. ventricosa* Stearn, *H. decorata* Bailey, *H. rectifolia*, *H. ventricosa* Stearn var. *minor* Nakai, *H. glauca* (Sieb.) Stearn, *H. crispula* с некоторыми другими цветочно-декоративными культурами показали, что наиболее устойчивыми к

действию высоких температур являются ирисы, лилейники, пионы; менее устойчивы – георгины, колокольчики. Хосты занимают промежуточное положение. По жароустойчивости изученные многолетние интродуценты образуют следующий ряд: *Hemerocallis* > *Iris* > *Paeonia* > *Hosta* > *Campanula* > *Dahlia*.

Установлено, что показатели водоудерживающей способности также зависят от родовых, видовых и сортовых особенностей. Максимальная водоудерживающая способность, 80–85%, отмечена у ирисов, второе место занимает хоста (65–70%). Минимальные показатели отмечены у колокольчиков – 4–38%. По водоудерживающей способности изученные культивары и виды образуют следующий ряд: *Iris* > *Hosta* > *Paeonia* > *Hemerocallis* > *Dahlia* > *Campanula*.

Улучшить декоративность и продуктивность хосты можно также с помощью регуляторов роста растений (РРР), таких как «Биодукс», «Энерген», «Иммуноцитифит» и др. Как показали исследования, проведенные на базе ЮУБСИ в 2012–2013 гг. в рамках Программы Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий», РРР обладают видоспецифичным действием (Миронова и др., 2013б). Наиболее эффективным препаратом для большинства образцов хосты является «Биодукс». Однократная обработка кустов в фазе весеннего отрастания позволила существенно активизировать физиологические процессы в клетках растений, что привело к значительному увеличению (в 1,5–2,5 раза) таких биоморфологических параметров, как высота и диаметр куста, число цветоносов, размер и количество цветков, семенная продуктивность и т.д. (Миронова и др., 2013в).

Размножают хосту чаще всего делением куста и черенками, особенно сорта. При размножении семенами сеянцы развиваются медленно и только на четвертый год достигают декоративного эффекта. Кусты делят в конце апреля – начале мая или в сентябре на мелкие части, так как деленки быстро разрастаются и за два-три года достигают крупных размеров. Куст выкапывают и делят на части так, чтобы каждая из них имела одну-две розетки листьев. Через два-три года они дают нужный декоративный эффект. Черенкование проводят с мая по июль включительно. На черенки берут легко отделяющиеся молодые побеги с пяткой. Для уменьшения испарения перед посадкой листья обрезают на 1/3 или на 1/2. В качестве черенков лучше брать розетки с более мелкими и не особенно длинночерешковыми листьями.

Использование хост в озеленении дает возможность повысить эстетический эффект зеленых насаждений и создать различные композиции, цветущие на протяжении всего лета. Исследованные таксоны можно рекомендовать для широкого внедрения в озеленение парков, скверов, пришкольных участков и других территорий.

На базе ЮУБСИ УФИЦ РАН проведено интродукционное изучение 15 видов и 35 сортов рода хоста. Показано, что в условиях Южного Урала изученные таксоны успевают пройти полный цикл развития и заканчивают вегетацию после первых осенних заморозков. Выделены наиболее перспективные интродуценты для расширения регионального ассортимента декоративных растений. Показана средняя степень устойчивости представителей рода *Hosta* к засухе и высоким температурам по сравнению с другими цветочными культурами. Апробированы традиционные агротехнические приемы выращивания и размножения хосты. Разработаны технологии ускоренного размножения перспективных таксонов с использованием регуляторов роста.

Библиографический список

1. Гусев Н.А. Некоторые методы исследования водного режима растений. Л.: АН СССР, Всесоюзное ботаническое общество, 1960. 60 с.
2. Лапин Л.И. (ред.) Методика фенологических наблюдений в ботанических садах. М.: ГБС АН СССР, 1972. 135 с.
3. Сайтаниди Л.Д. (ред.) Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. М.: МСХ РСФСР, 1960. 182 с.
4. Миронова Л.Н., Реут А.А., Анищенко И.Е., Зайнетдинова Г.С., Царева Ю.А. Итоги интродукции и селекции декоративных травянистых растений в Республике Башкортостан. Ч. 2: Класс Однодольные. М.: Наука, 2007. 126 с.
5. Миронова Л.Н., Реут А.А., Денисова С.Г., Биглова А.Р., Аллаярова И.Н. Сравнительный анализ адаптационного потенциала декоративных травянистых многолетников // Субтропическое и декоративное садоводство. 2014. Т. 50. С. 239–244.
6. Миронова Л.Н., Реут А.А., Денисова С.Г., Зайнетдинова Г.С., Шайбаков А.Ф., Биглова А.Р., Аллаярова И.Н. Сравнительный анализ жаростойкости и водного режима декоративных травянистых многолетников // Вестн. Башкирского ун-та. 2010. Т. 15, № 4. С. 1153–1154.
7. Миронова Л.Н., Реут А.А., Шипаева Г.В. Ассортимент декоративных травянистых растений для озеленения населенных пунктов Республики Башкортостан. Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2013а. 92 с.
8. Миронова Л.Н., Реут А.А., Шайбаков А.Ф., Юлбарисова Р.Р. Изучение влияния препарата *Biodix* на продуктивность некоторых цветочно-декоративных растений // Современное садоводство. 2013б. № 3. С. 1–6.
9. Миронова Л.Н., Реут А.А., Юлбарисова Р.Р. Повышение продуктивности представителей рода хоста (*Hosta Tratt.*) в результате обработки регуляторами роста // Вестн. Башкирского ун-та. 2013в. Т. 18, № 3. С. 748–750.
10. Тарабрин В.П. Жароустойчивость древесных растений и методы ее определения в полевых условиях // Бюлл. ГБС РАН. М.: Наука. 1969. С. 35–37.

УДК 581.9
ГРНТИ 34.29.35

**СОХРАНЕНИЕ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ *EX SITU*
В АМУРСКОМ ФИЛИАЛЕ БСИ ДВО РАН**

Дарман Г.Ф.

*Амурский филиал ФГБУН Ботанического сада-института ДВО РАН,
г. Благовещенск, Россия*

© Дарман Г.Ф., 2018

*Currently, the collection of the Amur branch of the BGI FEB RAS (AF BGI) has 127 species including in the Red Data Book and 8 rare species for the Amur region from 103 genera and 51 families. The Red Data Book of the Russian Federation contains 51 species, including 20 species from natural flora of Amur region and 31 species from the flora of other regions. The most interesting species that are rare in the culture of other Botanical gardens were chosen for this work: *Disporum smilacinum* A. Gray, *Grossularia burejensis* (Fr. Schmidt) Berger, *Lespedeza davurica* (Laxm.) Schindl., *Physochlaina physaloides* (L.) G. Don fil., *Scorzonera austriaca* Willd., *Stellera chamaejasme* L., *Solanum kitagawae* Schonb.-Tem., *Viola pacifica* Juz., *Aquilegia kamelinii* A. Erst, *Schaulo et Schmakov*, *Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf.*

Выявление и сохранение редких и краснокнижных видов растений природной флоры являются актуальными направлениями в фундаментальных и прикладных исследованиях ботанических садов. Изучение особенностей биологии и морфологии, способов размножения и феноритмов в условиях интродукции позволит сохранить эти виды *ex situ*, оценить их перспективность, создать «банк семян» для семенного размножения и, возможно, проведения мероприятий по реинтродукции редких видов, в случае, если их численность в природных популяциях резко снизится.

В настоящее время в коллекции Амурского филиала БСИ ДВО РАН (АФ БСИ) насчитывается 127 краснокнижных (Красная..., 2009) и 8 редких для Амурской области видов из 103 родов и 51 семейства. В Красную книгу Российской Федерации занесено 51 вид (Красная..., 2008), из них 20 видов из природной флоры Амурской области и 31 вид из флоры других регионов.

Изучение вида в условиях культуры дает возможность для углубленного исследования жизненных форм, этапов онтогенеза, особенностей размножения, плодоношения и семенной продуктивности.

Для данной работы были выбраны наиболее интересные виды, которые редко встречаются в культуре других ботанических садов:

Disporum smilacinum. Редкий вид на северо-западной границе ареала. В Амурской области известно 2 местопроизрастания (Красная..., 2009). Осенью 2015 г. были высажены небольшие корневища от 2-х экземпляров растений, полученных из частной коллекции (Алтайский край). На следующий год растения только вегетировали, в 2017 г. количество растений увеличилось до 4-х экземпляров, 2 первых растения перешли в генеративное состояние, цвели и плодоносили. Семена вызрели и были собраны, поэтому мы не можем говорить о семенном возобновлении. Вегетативно растения размножаются отлично. Весной 2018 г. отмечено 7 экземпляров.

Grossularia burejensis. Ценное декоративное и пищевое растение, численность которого сокращается в результате разрушения местообитаний. В Амурской области находится его северо-западная граница ареала. Вид был описан из долины р. Бурей. В настоящее время *locus classicus* уничтожен при заполнении Бурейского водохранилища (Красная..., 2009). В 2012 г. из Архаринского района Амурской области были привезены 2 экземпляра живых растений в вегетативном состоянии. На следующий год растения продолжали вегетировать. С 2014 г. растения цветут, но завязи не образуют. Наблюдается слабое наращивание куста: появилось только по 2 новых вегетативных побега. В 2016 г. была проверена лабораторная всхожесть и жизнеспособность семян (84,5%/97,5%), собранных в природе в августе 2015 года. Семена обладают глубоким покоем и нуждаются в длительной стратификации (Ступникова, 2018).

Lespedeza davurica. Уязвимый вид на северном пределе распространения. Реликт ксеротермического периода. В Амурской области известна только одна популяция в Благовещенском районе, изолированная от основного ареала (Красная..., 2009). В 2015 году из популяции было изъято 2 живых вегетирующих экземпляра. С 2016 г. растения вступили в фазу цветения и плодоношения. Следует отметить, что в природной популяции у *Lespedeza davurica* только по одному побегу, а в культуре образуются многоствольные кустики. Плодоношение обильное. Легко размножается семенами.

Physochlaina physaloides. Декоративный и лекарственный вид, находящийся под угрозой исчезновения на северо-восточном пределе распространения. Реликт древне-средиземноморской флоры. В Амурской области найдена только одна малочисленная

популяция в Сковородинском районе (Красная..., 2009). В 1991 г. была предпринята первая попытка по интродукции *Physochlaina physaloides*, которая не увенчалась успехом (Старченко и др., 1997). Осенью 2015 г. на интродукционный участок были высажены корневища от 3-х экземпляров растений, полученных из частной коллекции (Алтайский край). В мае 2016 г. растения зацвели, но завязи не было. Одновременно с цветением отмечено вегетативное размножение. Растения на покой ушли частично, в июле у оставшихся экземпляров снова наблюдалось незначительное цветение, которое продолжалось до середины августа. Затем листья постепенно засохли и растения ушли на покой. Та же ситуация наблюдалась и в 2017 г. Цветение было массовым, т.к. растения разрослись и заняли значительную площадь. Позднелетнее цветение продолжалось до конца августа. Массовое цветение наблюдалось и в мае 2018 г. Плодоношение, по-прежнему, отсутствует.

Scorzonera austriaca. Редкий декоративный вид на восточном пределе распространения, имеющий узкую экологическую приуроченность (долина р. Амур). В Амурской области вид отмечен в Магдагачинском и Сковородинском районах (Красная..., 2009). В коллекции Ботанического сада с 2016 г. При посеве семян в феврале рассадным способом всходы появляются в течение 5–20 дней при комнатной температуре. В течение первого года растения проходят возрастные состояния от проростка до виргинильного растения. Цветение наблюдается на второй год. Наблюдается небольшой самосев, т.к. основная масса семян собирается для «банка». Размножение семенное. В 2015 г. была проверена лабораторная всхожесть и жизнеспособность семян (60,5%/60,5%), собранных в природе в июне 2015 года (окр. г. Красноярска). Семена произрастают на свету при комнатной температуре и в стратификации не нуждаются (Ступникова, 2018).

Stellera chamaejasme. Редкий декоративный и лекарственный вид на северном пределе распространения. В Амурской области вид отмечен в Благовещенском, Свободненском и Шимановском районах (Красная..., 2009). В коллекции АФ БСИ с 2005 г., растения привезены живыми в вегетативном состоянии из Забайкальского края (пос. Кыра) и Амурской области (Свободненский и Шимановский районы). Необходимо отметить, что по окрасу трубки околоцветника, ширине и длине листьев растения из разных популяций заметно отличаются друг от друга. Все растения цветут и плодоносят, но вызревают семена не ежегодно и процент вызревания составляет в различные годы от 0 до 70%. Наиболее благоприятными для вызревания семян отмечены 2013 и 2017 гг. У данного вида наблюдается небольшой самосев. Сеянцы зацветают на третий год. Размножается семенами.

Solanum kitagawae. Редкий декоративный вид, имеющий значительный ареал, в пределах которого встречается спорадически и с небольшой численностью популяций (Красная..., 2009). В коллекции Ботанического сада с 2009 г. Выращен из семян, собранных в природе в 2008 г. При посеве семян под зиму в грунт всходы появляются весной следующего года. В течение первого года растения проходят возрастные состояния от проростка до виргинильного растения. На второй год все растения переходили в генеративное состояние, цвели и плодоносили. Первое цветение было отмечено 9 августа 2010 г. Плодоношение и вызревание семян хорошее, но самосева отмечено не было. Размножается вегетативно. В 2015 г. была проверена лабораторная всхожесть и жизнеспособность семян (56,5%/70,5%), собранных на участке АФ БСИ. Срок прорастания семян 30–40 дней при комнатной температуре без стратификации. После трех лет комнатного хранения семян, лабораторная всхожесть резко снижается (Ступникова, 2018).

Viola pacifica. Раннецветущий декоративный вид, впервые собранный на территории Амурской области в 2007 г. (правобережье р. Буряя ниже устья р. Иркун, на скалистых береговых выступах). К сожалению, это место произрастания затоплено Нижнебурейским водохранилищем. На сегодняшний день известны две небольшие популяции – одна в окр. Куликовки, на крутом склоне на каменистых выступах долины правого берега р. Буряя, другая – в Зейском заповеднике на крутом берегу водохранилища в районе залива Смирновского (Старченко и др., 2014). В коллекции Ботанического сада с 2011 г. С обеих популяций были привезены живые образцы, которые ежегодно цвели, обильно плодоносили и давали хороший самосев. В первый год своего развития сеянцы уходят под зиму в имматурном возрастном состоянии. На второй год все растения вступали во взрослое генеративное состояние, растения разрастались и увеличивалось количество побегов, наблюдалось обильное цветение и плодоношение. Дальнейшие наблюдения показали, что к четвертому году растения достигают сенильного возрастного состояния и на пятый год выпадают. Таким образом *Viola pacifica* в культуре является малолетником. Возобновление происходит за счет самосева.

Aquilegia kamelinii. Новый вид для Северной Азии. В Амурской области в пос. Игнашино Сковородинского района на сырых береговых скалах Амура находится *Iocus classicus* (Эрст и др., 2013). Еще одно место произрастания этого вида – Михайловские столбы (Благовещенский р-н, протока Глухая). В начале июня 2015 г. из Благовещенского района было привезено 7 живых образцов (3 экземпляра в стадии бутонизации). За лето растения увеличили количество побегов, 3 куртинки отцвели и дали семена. На следующий год все растения зацвели и заплодоносили. Отмечено, что генеративные растения образуют множество цветоносных побегов и обильно плодоносят. В 2017 г. наблюдался обильный самосев. Весной 2018 г. снова отмечен обильный самосев. Видимо *Aquilegia kamelinii* в культуре является малолетником. Возобновление происходит за счет самосева.

Codonopsis pilosula. Редкий декоративный и лекарственный вид для Амурской области. Охраняется в Хинганском государственном природном заповеднике. Кроме этого, известна ещё одна точка произрастания данного вида в области. В коллекции Ботанического сада с 2011 г. Из Архаринского района было привезено одно растение в вегетативном состоянии и посажено в разреженный широколиственный лес. В 2012 г. растение цвело и плодоносило. Цветение отмечалось ежегодно до 2016 год. В 2017 г. растение только вегетировало. Возможно, сказалась очень холодная и дождливая весна. В начале февраля 2013 г. были получены семена из БСИ ДВО РАН (Владивосток) и в середине месяца посеяны в посадочные ящики, которые были вынесены на контейнерную площадку для стратификации. Весной семена дружно проросли и за вегетационный период прошли возрастные состояния от проростка до имматурного растения. Первое цветение отмечено 25 июля 2014 г. Дальнейшие наблюдения показали, что на интродукционном участке под открытым солнцем растения развиваются лучше, обильнее цветут и плодоносят. Отмечено незначительное размножение самосевом.

Библиографический список

1. Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов: официальное издание. 2009. Благовещенск. 446 с.
2. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / редкол.: Ю.П. Трутнев и др.; сост. Р.В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
3. Старченко В.М., Дарман Г.Ф., Файзулин В.В. Перспективы интродукции и культивирования *Allium altaicum*, *Delphinium grandiflorum*, *Oxytropis caespitosa*, *Physochlaina physaloides* на юге

Амурской области // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья. Матер. Международ. конфер. Т. 2. Чита. 1997. С.219–221.

4. Старченко В.М., Дарман Г.Ф., Веклич Т.Н. Флористические находки в Амурской области // Бот.журн. 2014. Т. 99, № 5. С. 617–622.

5. Ступникова Т.В. Биологические особенности семян редких и исчезающих видов растений юга Дальнего Востока России // Растительные ресурсы. Т. 54. Вып. 1. 2018. С. 5–22.

6. Эрст А.С., Шауло Д.Н., Шмаков А.И. *Aquilegia kamelinii* (Ranunculaceae) – новый вид из Северной Азии // *Turczaninowia*. 2013. Т. 16. Вып. 3. С. 19–24.

УДК 581.9

ГРНТИ 34.29.35

ИНТРОДУКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА РОЗОЦВЕТНЫЕ В БОТАНИЧЕСКОМ САДЕ-ИНСТИТУТЕ ДВО РАН

Денисов Н.И.

Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток

© Денисов Н.И., 2018

The morphology and biology of alien and native woody plants of the Rosaceae in Southern Primorye was studied. The rhythms of their seasonal development were analyzed. It was revealed that the representatives of most species of the Rosaceae in BGI FEB RAS are decorative and winter-hardy (I-II). The most valuable representatives of the genera Armeniaca, Cerasus, Crataegus, Malus, Padus, Pyrus, Sorbus (trees) and Amygdalus, Chaenomeles, Cotoneaster, Physocarpus, Spiraea (shrubs). These plants are recommended for planting replenishment of the range of cities of the southern Primorye.

Проводимые на юге российского Дальнего Востока (в условиях муссонного климата) научные исследования дают возможность решить ряд важных разделов интродукционной работы – выявить успешность введения в культуру древесных растений аборигенной и инорайонной флоры, изучить их биологические свойства и хозяйственно-ценные признаки, рекомендовать наиболее перспективные виды и формы для практического использования на юге Приморья (в озеленении, медицинских и других целях). В связи с этим, одной из важных задач нашей деятельности в БСИ ДВО РАН (г. Владивосток) является исследование коллекции древесных растений сем. Rosaceae Juss.

Разделы наших исследований, выполнявшихся в период 1987-2011 гг.: морфология, биология, перспективы практического использования представителей семейства Rosaceae в условиях юга Приморья. Наблюдения (фенология, рост, развитие растений и др.) выполнялись в соответствии с общепринятой для ботанических садов методикой, оценка зимостойкости осуществлялась по 7-балльной шкале ГБС (Лапин, Сиднева, 1973), определялась перспективность интродукции (Александрова и др., 1975). Изученные растения представлены в электронном каталоге коллекционных объектов БСИ ДВО РАН: <http://botsad.ru/menu/visitors/collections-bgi-feb-ras/catalog/>.

Ботанический сад-институт ДВО РАН расположен на полуострове Муравьева-Амурского в пригородной зоне г. Владивостока. Территория полуострова находится в теплом, избыточно увлажненном климатическом районе, характеризующемся суммой

активных (более 10.5°C) температур от 2200 до 2400.5°C. В летний период климат района формируется под влиянием теплого влажного морского воздуха (летний муссон). Южные морские ветры, приносящие обильные осадки, значительно снижают температуру воздуха. Максимальная температура воздуха достигает + 33.5°C. Осень сухая, теплая и продолжительная, с частыми солнечными днями. Распределение осадков неравномерное: в теплый период (май-сентябрь) выпадает около 75-78% (540-590 мм); максимум осадков приходится на июль-сентябрь. В зимний период территория полуострова попадает под воздействие сурового арктического антициклона (зимний муссон). Зима малоснежная, сухая и холодная. Абсолютный минимум температуры воздуха составляет -30.5°C,

Подведены итоги первого многолетнего этапа исследования древесных растений сем. Rosaceae (113 видов, в том числе 64 вида местного и 49 – инорайонного происхождения), относящихся к трем жизненным формам – деревьям, кустарникам и лианам. Проанализированы: ритмы сезонного развития древесных растений, цветения и плодоношения, перспективность практического использования аборигенных и инорайонных растений в условиях юга Дальнего Востока, возможность успешного воспроизводства видов, форм и сортов декоративных деревьев и кустарников для озеленительных целей.

Вегетационный период. Климатические условия весеннего периода оказывают значительное влияние на начальную фенологическую фазу – распускание почек, в отдельные годы вызывая ее существенную задержку. Деревья начинают вегетацию, в основном, в третьей декаде апреля, первой и второй декадах мая: местные виды, соответственно, 40.7, 33.3 и 22.3% от общего числа исследованных видеобразцов, интродуценты – в те же сроки; кустарники – местные виды – 33.3% в третьей декаде апреля и 66.7% – в первой декаде мая, инорайонные – 41.2, 29.4 и 29.4%. Из общего числа исследованных местных видов большее число (47.1%) начинают вегетацию в первой декаде мая, меньшее – в третьей декаде апреля (26.5) и второй декаде мая (23.5), интродуцентов – третьей декаде апреля, первой и второй декадах мая (36.7, 34.7 и 28.6%). Из общего числа изученных древесных растений начало вегетации распределилось следующим образом: вторая декада апреля – 0.9% видеобразцов, третья декада апреля – 34.5, в мае по декадам, соответственно, 38.9, 24.8 и 0.9%.

Окончание вегетации жизненной формы «деревья» наблюдается у местных (аборигенных) видов во второй и третьей декадах октября (соответственно, 22.2 и 71.1% видеобразцов), единично (3.7%) – в первой декаде ноября; у интродуцентов (инорайонных видов) – третьей декаде октября и первой декаде ноября (86.7 и 13.3%); «кустарников» – преимущественно в третьей декаде октября (82.3%). Из всех видов древесных растений местного происхождения у восьми видеобразцов (12.5%) вегетация завершилась во второй и 46 (71.9%) – в третьей декадах октября, 10 (15.6%) – первой декаде ноября; интродуцентов – наибольшее – 31 (63.3%) в третьей декаде октября и 14 (28.6) – первой декаде ноября.

Продолжительность вегетационного периода варьирует от 151 до 200 дней. Наиболее многочисленны группы аборигенных и инорайонных древесных растений с продолжительностью периода от 171 до 180 дней – 51 вид (45.1%), 181–190 – 25 (22.1) и 161–170 – 26 (23.0%).

Рост и развитие. Анализ реакции древесных растений на динамику природно-климатических условий (показатели – среднесуточная температура и влажность воздуха, количество осадков) в течение вегетационных периодов свидетельствует о благоприятности их для роста и вызревания однолетних побегов. Так, преобладающая часть видов древесных растений имеет прирост до 1 м – 17 видов (38.6%) кустарников местного и инорайонного происхождения, а также от 1.1 до 2.0 м – 19 (43.2%); меньшее число – 6 (13.6%) с побегами

длиной от 2.1 до 3.0 м и 2 (4.6%) – от 3.1 до 4.0 м. Причем, местные виды имеют более высокие показатели по отношению к интродуцентам.

Весьма специфичен показатель вызревания побегов. Так, из 13 видов кустарников восемь имеют высокую степень вызревания – от 100 до 91 и от 90 до 81% (растения произрастают на открытых участках при достаточном солнечном освещении); 5 видов – 70–61 и 60–51%, что свидетельствует об отрицательной реакции светолюбивых растений на затенение (полог леса).

Зимостойкость. Температура первой и третьей декад января и первой декады февраля была типичной для этого периода. Благоприятными для перезимовки растений отмечаются показатели для второй и третьей декад февраля, а также первой и второй декад марта. Установлено, что из 44 видообразцов древесных растений 27 (61.3%) имеют показатель – I балл, 15 (34.1%) – II и 2 (4.6%) – III. У кустарников 12 видов с зимостойкостью – I балл, причем 10 из них – интродуценты (инорайонные виды).

Результаты наших многолетних исследований подтверждают перспективность интродукции в Южное Приморье древесных растений семейства Rosaceae Juss. из Северной Америки, ряда стран Юго-Восточной Азии, а также южных районов российского Дальнего Востока. К наиболее перспективным (группа I) следует отнести преобладающее число видов древесных растений жизненной формы «деревья» и ряд видов «кустарников» восточно-азиатского происхождения – *Physocarpus amurensis*, *P. ribesifolius*, лиан – *Rosa maximowicziana*; интродуцентов из Северной Америки: кустарников – *Cotoneaster foveolatus*, *C. acutifolius*, *C. moupinensis*, *C. lucidus*, *C. compta*, *C. multiflorus*, *C. bullatus*, *Physocarpus stellatus*, *Ph. bracteatus*, *Ph. opulifolius*. Значительная часть видов деревьев и кустарников лиан относятся к группе перспективных растений (группа II).

Выделена группа древесных растений (Денисов и др., 2005; Денисов и др., 2011; Денисов, 2013), представляющая особый интерес для научных и практических целей. Она включает 25 видов из 13 родов. Из них по жизненным формам состав родовых комплексов следующий: деревья – *Armeniaca* (2 вида), *Cerasus* (4), *Crataegus* (5), *Malus* (2), *Padus* (2), *Pyrus* (1), *Sorbus* (1), т.е. 7 родов и 17 видов; кустарники – *Amygdalus* (1), *Cerasus* (1), *Chaenomeles* (1), *Cotoneaster* (1), *Physocarpus* (3) – 5 родов, 7 видов; лианы – *Rosa* (1) – 1 род 1 вид.

Исследования показали, что в условиях Южного Приморья все представители вышеуказанных родов относятся к декоративно-лиственным растениям и весьма привлекательны в период цветения, а некоторые виды имеют ярко окрашенные плоды (*Armeniaca*, *Crataegus*, *Sorbus*, *Cerasus*, *Rosa*).

Группа перспективности – I: деревья – *Armeniaca mandshurica*, *A. sibirica*, *Cerasus japonica*, *C. maximowiczii*, *C. sachalinensis*, *C. sargentii*, *Crataegus almaatensis*, *C. chlorosarca*, *C. macracantha*, *C. maximowiczii*, *C. pinnatifida*, *Malus mandshurica*, *M. sieboldii*, *Padus maackii*, *P. racemosa*, *Pyrus ussuriensis*, *Sorbus amurensis*; кустарники – *Cerasus tomentosa*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Physocarpus amurensis*, *Ph. opulifolius*, *Ph. ribesifolia*; лианы – *Rosa maximowicziana*.

Группа перспективности – II: *Amygdalus triloba* f. *rosea plena*, *Chaenomeles japonica*.

Ниже представлены перспективные направления использования ряда исследованных и рекомендуемых нами в озеленительный ассортимент городов Южного Приморья видов древесных растений этого семейства.

Деревья

Armeniaca mandshurica, *A. sibirica* перспективны для облесения и декорирования горных склонов. В зеленом строительстве целесообразно использовать в виде солитеров, небольших групп, аллеиных посадок.

Cerasus japonica, *C. maximowiczii*, *C. sachalinensis*, *C. sargentii* перспективны для культивирования в лесопарках, а также других озеленительных работах – группами или в качестве солитеров на опушках, полянах и т.п., а также облесения склонов гор и устройства лесозащитных полос.

Crataegus almaatensis, *C. chlorosarca*, *C. macracantha*, *C. maximowiczii*, *C. pinnatifida* целесообразно применять в групповых и одиночных посадках на полянах, опушках, а также для создания высоких живых изгородей, защитных лесополос.

Malus mandshurica, *M. sieboldii* ценны для озеленения группами на переднем плане насаждений из высокорослых деревьев, а также на опушках, в садах, в виде солитеров, рядовых и аллеиных посадках.

Padus maackii – ценное растение для лесопаркового и садово-паркового строительства. Может применяться в одиночных и групповых посадках, для создания аллей, рядов, на опушках и в композиционных группах.

Padus racemosa – весьма ценное растение для групповых и одиночных посадок в парках, садах, около водоемов, на приусадебных участках.

Pyrus ussuriensis – ценный вид для лесопарковых и озеленительных работ, создания композиционных групп, высоких и средних по высоте живых изгородей, озеленения любого объекта, а также создания лесополос вдоль дорог, полей и укрепления оврагов.

Sorbus amurensis – ценное древесное растение для лесопарковых и озеленительных работ. Целесообразно использовать для создания солитеров, в группах, рядовых и аллеиных посадках, на опушках леса.

Кустарники

Amygdalus triloba f. *rosea plena* в штамбовой и кустовидной форме – один из наиболее ценных весенних декоративных видов для оформления парадных мест в виде солитеров и групп на газонах, в парках, скверах и т.д. Очень востребован в приусадебном садоводстве.

Cerasus tomentosa ценна для широкого применения в групповых и одиночных посадках на газонах, а также на фоне древесных групп. Очень востребована в приусадебном садоводстве.

Chaenomeles japonica – один из лучших кустарников для одиночной и групповой посадки на газонах, создания живых изгородей, декорирования опушек, а также культуры на приусадебных и дачных участках.

Cotoneaster melanocarpus и многие другие виды рода кизильник пригодны для укрепления откосов, посадки в парках – в качестве опушечного кустарника в древесных массивах и группах, для групповых посадок и живых изгородей во всех типах зеленых насаждений.

Physocarpus amurensis следует использовать для создания бордюров, живых изгородей и кустарниковых групп в парках.

Physocarpus opulifolius в озеленении можно использовать в солитерных и групповых посадках, для создания живых изгородей.

Physocarpus ribesifolia декоративный кустарник, особенно в период цветения. Хорошо формируется и густо ветвится.

Лианы

Rosa maximowicziana весьма перспективна для создания живых изгородей, бордюров, озеленения откосов, обрывов, каменистых россыпей, скалистых участков, а также покрытия каменных стен, трельяжей, железных и каменных оград, устройства гирлянд.

Таким образом, на основании наших исследований выявлено, что древесные растения большинства видов семейства Rosaceae в условиях юга Приморья (г. Владивосток, БСИ ДВО РАН) весьма декоративны и вполне зимостойки (I–II балла). В связи с этим, указанные растения рекомендованы для пополнения озеленительного ассортимента городов Южного Приморья.

Библиографический список

1. Александрова М.С., Булыгин Н.Е. и др. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: ГБС АН СССР, 1975. 28 с.
2. Денисов Н.И., Петухова И.П., Пшенникова Л.М., Прилуцкий А.Н. Декоративные деревья, кустарники и лианы в Приморье. Владивосток: ДВО РАН, 2005. 211 с.
3. Денисов Н.И., Петухова И.П., Пшенникова Л.М., Прилуцкий А.Н., Кокшеева И.М., Миронова Л.Н., Березовская О.Л. Древесные растения Ботанического сада-института: Итоги интродукции. Владивосток: Дальнаука, 2011. 335 с.
4. Денисов, Н.И. Розоцветные – в озеленение городов Южного Приморья // Проблемы озеленения населенных пунктов: материалы городской научно-практич. конф., г. Владивосток, 23 мая 2013 г. / Администрация города Владивостока; (под общ. ред. А.И. Коршенко). Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2013. С. 24–33.
5. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М.: ГБС, 1973. С. 7–67.
6. Каталог коллекционных объектов БСИ ДВО РАН: Rosaceae. Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2018. <http://botsad.ru/menu/visitors/collections-bgi-feb-ras/catalog/>

УДК 581.9
ГРНТИ 34.29.35

БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ АЗИАТСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, НАТУРАЛИЗОВАВШИХСЯ НА ЮГЕ РОССИЙСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

Егошин А.В.

ФГБУ «Сочинский национальный парк», г. Сочи, Россия

© Егошин А.В., 2018

The results of the analysis of the species composition of the adventive flora of the south of the Russian Black Sea Region are presented. The total number of the most aggressive species in the south of the Russian Black Sea coast is 182, of which 59 species come from Asia. Bioclimatic and ecological-geographic requirements for the most aggressive invasive species from Asia are presented.

Натурализация чужеродных видов в нативных экосистемах представляет одну из серьезных угроз для биоразнообразия планеты, поэтому в последнее время предпринимается множество попыток пролить свет на причины их успешности на новой родине и спрогнозировать пространственно-временную динамику их распространения (Vila, 2001; Виноградова, 2003; Réjmanek, 2005; Ryšek, 2006; Акатов и др., 2012; Егошин, 2013).

Юг российского Причерноморья отличается разнообразием биоклиматических условий, что создаёт предпосылки для проникновения инвайдеров со всех уголков планеты, включая Азию.

На основании проведённых полевых обследований все адвентивные виды юга российского Причерноморья были подразделены на 6 классов инвазионной валентности: 1 класс – виды, которые не образуют самоподдерживающихся популяций, без постоянного притока генетического материала, такие популяции, как правило, угасают в течение нескольких вегетационных периодов; 2 – виды, произрастающие в местах заноса, но не размножающиеся без участия человека; 3 – виды, произрастающие в местах заноса продолжительное время, размножающиеся, но не покидающие места заноса; 4 – виды, успешно распространяющиеся в антропогенно нарушенных экосистемах (дороги, ЛЭП и т.д.); 5 – виды, способные внедряться не только в антропогенно-нарушенные, но и в естественно нарушенные экосистемы (русла рек, вывалы деревьев); 6 – виды, способные натурализоваться в экосистемах, не имеющих следов нарушений, как естественного, так и антропогенного характера.

Наибольшую угрозу для биоразнообразия природных экосистем представляют виды, имеющие инвазионную валентность от 3 до 6. Общее количество таких видов на юге России составляет 182. Из них наибольшее число (74 вида) имеет североамериканское происхождение. Второе место по числу видов (59) занимает группа азиатского происхождения. Родиной 49 видов являются различные регионы Земного шара: Средиземноморье (20 видов), Южная Америка (17 видов), Европа (9 видов), Африка (2 вида) и Новая Зеландия (1 вид).

Азиатские виды по происхождению группируются следующим образом: из Восточной Азии – 34 вида, из Центральной Азии – 3, из Передней Азии – 6, из Юго-Восточной Азии – 9, из Южной Азии – 1, из Японии – 6.

Адвентики азиатского происхождения относятся к 29 семействам: Aceraceae (1), Apiaceae (2), Araceae (1), Asclepiadaceae (1), Asteraceae (2), Berberidaceae (1), Bignoniaceae (1), Buddlejaceae (1), Caprifoliaceae (2), Commelinaceae (1), Coriariaceae (1), Cupressaceae (2), Cyperaceae (2), Elaeagnaceae (2), Euphorbiaceae (1), Fabaceae (3), Hydrangeaceae (1), Juglandaceae (1), Lamiaceae (2), Liliaceae (1), Moraceae (2), Oleaceae (1), Pinaceae (1), Pittosporaceae (1), Poaceae (17), Rosaceae (4), Salicaceae (1), Simaroubaceae (1), Vitaceae (2).

Биоморфологическая структура азиатских видов представлена фанерофитами (33 вида), гемикриптофитами (6 видов), криптофитами (2 вида) и терафитами (18 видов). Гигроморфический спектр видов флоры Азии, натурализовавшихся на юге российского Причерноморья, следующий: ксеромезофитов – 8 видов, мезофитов – 37, гигромезофитов – 12, мезогигрофитов – 2. Из рассматриваемых 59 азиатских видов 19 являются ксенофитами, 9 – ксеноэргазиофитами, 31 – эргазиофитами.

По времени заноса подавляющее большинство видов можно отнести к неофитам (50). На долю археофитов приходится 9 видов. По способу распространения наибольшее количество адвентивных видов является автохорами (33), за ними следуют зоохоры (18) и анемохоры (8).

В ходе полевых исследований нами были зафиксированы и занесены в базу геоданных географические координаты мест произрастания особей чужеродных видов растений. Помимо этого, были использованы географические координаты мест произрастания особей адвентивных видов азиатского происхождения, представленные на сайте глобального информационного фонда по биоразнообразию (www.gbif.org). В результате была получена база данных, содержащая географические координаты около двух миллионов мест произрастаний особей изучаемых видов.

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Для установления биоклиматических требований исследуемых видов использовали переменные BIOCLIM (<http://www.worldclim.org/bioclim>), представленные набором растровых изображений (GRID) с разрешением около 1 км², каждая ячейка которых содержит информацию о том или ином климатическом показателе (табл. 1).

Таблица 1

Биоклиматические переменные BIOCLIM

Код	Биоклиматический параметр
BIO1	Средняя годовая температура
BIO2	Средняя суточная амплитуда температуры за каждый месяц
BIO3	Изотермичность (BIO1/BIO7) * 100
BIO4	Стандартное отклонение температур
BIO5	Максимальная температура самого тёплого месяца года
BIO6	Минимальная температура самого холодного месяца года
BIO7	Годовая амплитуда температуры (BIO5-BIO6)
BIO8	Средняя температура самой влажной четверти года
BIO9	Средняя температура самой сухой четверти года
BIO10	Средняя температура самой тёплой четверти года
BIO11	Средняя температура самой холодной четверти года
BIO12	Годовая сумма осадков
BIO13	Сумма осадков в самом влажном месяце года
BIO14	Сумма осадков в самом сухом месяце года
BIO15	Коэффициент вариации осадков
BIO16	Сумма осадков во влажной четверти года
BIO17	Сумма осадков в сухой четверти года
BIO18	Сумма осадков в самой тёплой четверти года
BIO19	Сумма осадков в самой холодной четверти года

Для определения эколого-географических требований использовали данные о высоте над уровнем моря, уклоне в градусах, экспозиции, степени застроенности территории, глубине снежного покрова, вегетационном потенциале, чистой первичной продуктивности, принадлежности к биому, сумме температур вегетационного периода, влажности почвы, а также содержания в ней органического углерода. Эти данные были получены из набора растровых изображений Живого атласа Мира ArcGIS (<https://livingatlas.arcgis.com/>).

Из рассматриваемых видов наиболее теплолюбивым и засухоустойчивым растением является *Eleusine indica*. Самым холодостойким из наиболее агрессивных чужеродных видов азиатского происхождения оказалась *Commelina communis* (табл. 2).

Таблица 2

**Медианные значения биоклиматических переменных для некоторых инвазивных видов,
родиной которых является Азия**

Вид	Биоклиматические переменные														Площадь, пригодная для произрастания, км ² **
	bio1	bio5	bio6	bio8	bio9	bio10	bio11	bio12	bio13	bio14	bio16	bio17	bio18	bio19	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	16,8	27,9	4,1	21,4	12,8	22,2	10,9	902	120	41	332	140	283	186	84,45

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Продолжение табл.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Eleusine indica</i> L.	21,4	31,2	11,6	23,6	20,2	25,0	17,3	1300	212	30	549	111	368	169	2300,44
<i>Setaria viridis</i> L.	9,8	22,8	-1,2	15,5	5,6	16,9	2,4	714	75	44	214	142	199	165	3011,342
<i>Duchesnea indica</i> Focke	11,0	24,3	0,4	11,6	6,9	18,2	3,7	755	74	46	216	146	198	165	2447,64
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	9,6	22,8	-2,7	15,5	4,0	17,0	1,7	931	103	47	290	155	241	180	2686,75
<i>Paulownia tomentosa</i> Thunb.	12,1	28,5	-4,6	12,7	8,0	21,3	2,6	1359	136	84	376	277	351	310	1899,60
<i>Commelina communis</i> L.	12,7	29,7	-5,2	22,5	2,7	23,7	1,4	1366	233	35	599	119	588	130	2545,70
<i>Elaeagnus pungens</i> Thunb.	15,6	31,7	-0,3	24,2	11,2	25,0	5,7	1372	173	71	484	242	465	282	1302,31
<i>Trachycarpus fortune</i> Hook.	14,9	30,2	0,2	22,0	5,9	24,5	5,9	1508	201	52	534	172	491	176	
<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton	11,6	28,6	-3,7	15,4	7,2	21,2	2,8	1049	109	67	306	215	288	228	71,13
<i>Ailanthus altissima</i> Mill.	11,6	28,6	-3,7	15,4	7,2	21,2	2,8	1049	109	67	306	215	288	228	2383,58

*Примечание: bio1 – средняя годовая температура, °C; bio5 – максимальная температура самого тёплого месяца года, °C; bio6 – минимальная температура самого холодного месяца года, °C; bio8 – средняя температура самой влажной четверти года, °C; bio9 – средняя температура самой сухой четверти года, °C; bio10 – средняя температура самой тёплой четверти года, °C; bio11 – средняя температура самой холодной четверти года, °C; bio12 – годовая сумма осадков, мм; bio13 – сумма осадков в самом влажном месяце года, мм; bio14 – сумма осадков в самом сухом месяце года, мм; bio16 – сумма осадков во влажной четверти года, мм; bio17 – сумма осадков в сухой четверти года, мм; bio18 – сумма осадков в самой тёплой четверти года, мм; bio19 – сумма осадков в самой холодной четверти года, мм. ** Площадь Большого Сочи – 3503 км².

Большинство адвентивных видов родом из Юго-Восточной Азии, натурализовавшихся на юге российского Причерноморья, приурочено к биому листопадных лесов умеренного пояса. Из рассматриваемых иноземных видов наиболее чувствительны к влажности почвы коммелина обыкновенная (*Commelina communis*) и трахикарпус Форчуна (*Trachycarpus fortune*). Последний, помимо этого, предпочитает почвы, богатые органикой (табл. 3).

Таблица 3

Медианные значения эколого-географических переменных для некоторых инвазивных видов, родиной которых является Азия

Вид	Эколого-географические переменные										
	w	H	c	pH	alt	slope	built	veg	npp	gdd	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	88,8	0,0	6,0	6,2	135	0,9	0	9	0,8	4423	
<i>Eleusine indica</i> L.	94,6	0,0	6,2	6,2	168	0,8	0	8	0,7	5660	
<i>Setaria viridis</i> L.	92,6	0,4	6,3	6,0	90	0,5	3	5	0,7	1772	
<i>Duchesnea indica</i> Focke	94,6	0,1	5,7	6,0	78	0,7	14	5	0,7	2158	
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	105,9	0,8	6,7	6,0	90	0,7	5	5	0,7	1770	

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Продолжение табл.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Paulownia tomentosa</i> Thunb.	124,8	1,3	4,8	5,3	648	1,8	0	8	0,8	2467
<i>Commelina communis</i> L.	135,3	0,5	5,4	6,1	123	1,3	5	8	0,8	2731
<i>Elaeagnus pungens</i> Thunb.	113,0	0,0	5,3	5,3	108	0,6	5	4	0,7	3493
<i>Trachycarpus fortune</i> Hook.	135,3	0,0	8,9	6,0	57	0,9	10	8	0,8	3012
<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton	107,3	0,8	5,3	5,5	201	0,9	4	5	0,7	2427
<i>Ailanthus altissima</i> Mill.	107,3	0,8	5,3	5,5	201	0,9	4	5	0,7	2427

*Примечание: w – влажность почвы мм/м; h – глубина снежного покрова, м; с – содержание органического углерода, кг/м²; alt – высота над уровнем моря, м; slope – уклон, градусы; built – застроенность территории, %/км²; veg – принадлежность к биому (4 – хвойные вечнозелёные леса умеренного пояса, 5 – листопадные леса умеренного пояса, 8 – вечнозелёные/листопадные смешанные леса, 9 – саванны); prr – чистая первичная продуктивность (кг-С/м²/год); gdd – сумма температур вегетационного периода.

Прогностическое моделирование проводили с использованием программы MaxEnt с последующей дискретной классификацией растра. Для этого в качестве порогового значения использовали 10-й перцентиль. Значения ниже 10-го перцентля считали неудовлетворяющими экологическим требованиям вида. Наиболее благоприятные биоклиматические условия для произрастания большинства адвентивных видов родом из Юго-Восточной Азии имеют территории, располагающиеся на высотах до 600 метров над уровнем моря (рис.).

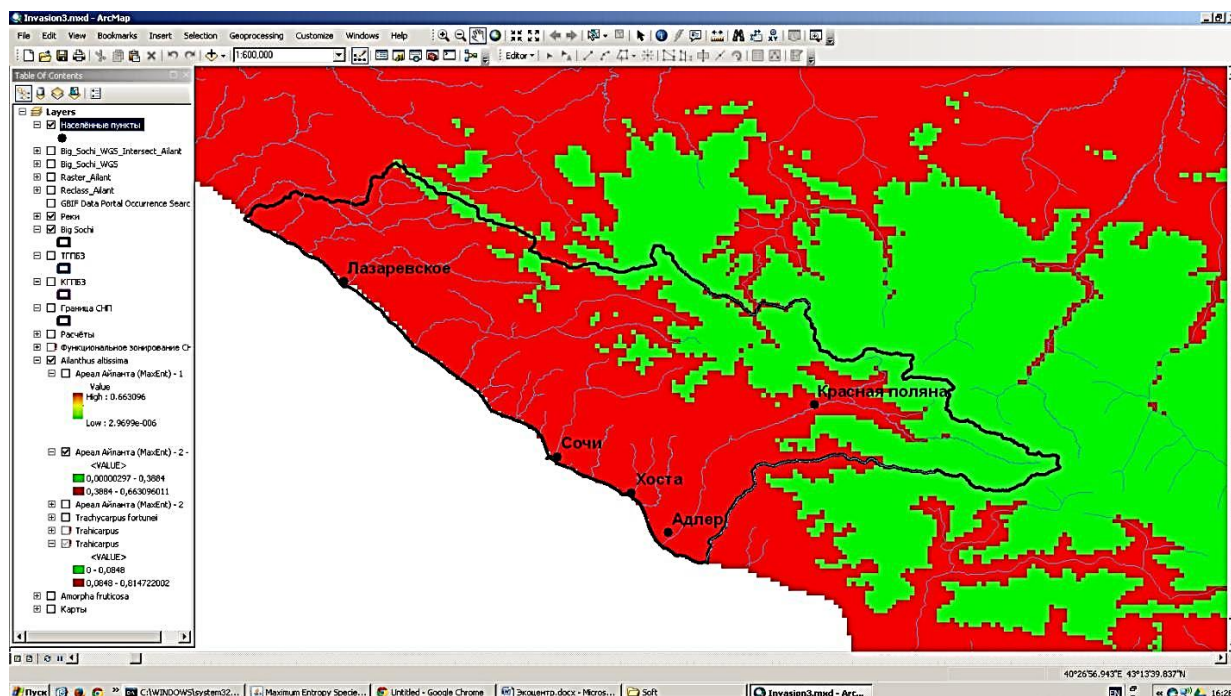


Рис. Результаты моделирования и дискретной классификации растра, иллюстрирующего пригодность биоклиматических условий для произрастаний *Ailanthus altissima*. Красным цветом изображена территория, пригодная для произрастания айланта, зелёным – не пригодная, чёрная линия – административная граница Большого Сочи

Библиографический список

1. Акатов В.В., Акатова Т.В., Шадже А.Е. Видовое богатство древесного и кустарникового ярусов прирусловых лесов Западного Кавказа с доминированием иноземных видов // *Экология*. 2012. №4. С. 276–283.
2. Виноградова Ю.К. Экспериментальное изучение растительных инвазий (на примере рода *Bisens*) // *Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ*. М.: Ботанический сад МГУ, 2003. С. 31–33.
3. Егошин А.В. Моделирование пространственного распределения видов на территориях ООПТ Западного Кавказа с использованием геоинформационных систем // *Биоразнообразие государственного природного заповедника «Утриши»*. Научные труды. 2013. Т. 1. С. 35–43.
4. Pyšek P, Richardson D.M. The biogeography of naturalization in alien plants // *J. Biogeogr.* 2006. Vol. 33. P. 2040–2050.
5. Réjmanek M., Richardson D.M., Pysek P. Plant invasions and invisibility of plant communities // *Vegetation ecology* / Eds. van der Maarel. Oxford: Blackwell, 2005. P. 332–355.
6. Vila M., Pujadas J. Land-use and socio-economic correlates of plant invasions in European and North African countries // *Biological Conservation*. 2001. № 100. P. 397–401.

УДК 574
ГРНТИ 34.29.35

**ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЛЕТ И СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ
НА ПАСТБИЩНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ
ЗАПОВЕДОВАНИИ В ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

Зверева Г.К.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»,

²ФГБУН Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,
г. Новосибирск

© Зверева Г.К., 2018

Influence of protective regime in the presence of spring site of fire in separate years on natural degraded pasture areas at different stages of pasture digression was investigated under conditions of the right Ob riverside forest-steppe during the years 1999–2017. The long-term changes in the reserves of the aboveground phytomass of the restored pasture phytocenoses and the weather conditions of separate years are compared. It is shown that the dynamics of the aboveground mass during long-term protective regime of pasture phytocenoses is in many ways consistent with late-spring and early-summer precipitation, first of all it is caused by accumulation of mass of grasses.

Распределение температуры и осадков в течение периода вегетации имеет существенное значение для интенсивности роста и особенностей сезонного развития растений (Серебряков, 1951; Горышина, 1969; Минин, Горбунов, 1995; Жмылёва, 2009 и др.), поэтому формирование продуктивности травянистых ценозов во многом зависит от гидротермических условий отдельных лет. Так, надземная фитомасса степных сообществ под воздействием засух снижается в 2–4 раза (Горшкова, 1990), при более длительных наблюдениях её запасы между влажными и сухими годами различались в 10–14 раз (Ариунболд, 2014). По многолетним данным варьирование максимальной продуктивности

зелёных побегов степей Юго-Восточного Забайкалья составило 2,4–3,9 раза, при этом адаптации к изменяющимся погодным и экологическим условиям достигаются преимущественно за счет изменения видового состава (Дубынина, 2017).

Нами исследовано влияние длительного заповедования при наличии весенних палов в отдельные годы на состояние природных деградированных пастбищ Приобской лесостепи, находившихся на разных стадиях пастбищной дигрессии, при этом показана динамика зеленой надземной фитомассы (Зверева, 2009, 2014). Задачей настоящей работы было сопоставить многолетние изменения запасов надземной фитомассы восстанавливающихся пастбищных фитоценозов и погодных условий отдельных лет.

Наблюдения проводились в 1999–2017 гг. на правом берегу Приобской лесостепи в Новосибирской области (р.п. Посевная) на примере двух деградированных сообществ остепненного луга, длительно использовавшихся как пастбища и находившихся на разных стадиях пастбищной дигрессии: мятликово-разнотравного (II стадия) и одуванчиково-бодякового (IV стадия). Различали 4 стадии пастбищной дигрессии (Горшкова, 1983; Ершова, 1995). Почва – чернозем выщелоченный, среднесуглинистый. В отдельные годы на опытных участках проходил весенний пал. В первой декаде июля укосным методом определяли запасы надземной массы (НФМ), в которые входит живая (зелёная) фитомасса (живая НФМ) и надземная мортмасса (НММ), размер учетной площадки – 0,25 м², повторность 10-кратная (Базилевич, 1993). Видовой состав выявляли на постоянных площадках в 100 м². Атмосферные осадки и температура воздуха приведены по данным метеостанции «Посевная».

Мятликово-разнотравное сообщество соответствовало II стадии пастбищной дигрессии и отличалось достаточно богатым видовым составом травостоя с проективным покрытием 60–65%, основу которого составляло разнотравье: *Taraxacum officinale* Wigg. s.l., *Achillea asiatica* Serg., *Linaria acutiloba* Fisch. ex Reichenb., *Plantago media* L., *Potentilla argentea* L. и др. Бобовые травы были представлены *Medicago falcata* L., *Astragalus danicus* Retz., *A. onobrychis* L., *Trifolium pratense* L. и *Vicia cracca* L. Среди злаков более всего *Poa angustifolia* L., единично присутствовали *Elytrigia repens* (L.) Nevski и *Phleum phleoides* (L.) Karst.

При заповедовании этого участка в течение повышено влажных вегетационных сезонов 2000–2002 гг. наблюдалось постепенное увеличение весового участия бобовых с 10 до 48–56% и снижение массы разнотравья и злаков, особенно *Poa angustifolia*. В травостое появляются единичные особи *Dactylis glomerata* L., *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub. и *Festuca pratensis* Hudson. В более засушливых сезонах 2003–2005 гг. значительно меньше стало *Trifolium pratense*, но сохранила свое доминирующее влияние *Medicago falcata*. Среди злаков усилилась роль *Festuca pratensis*, *Phleum phleoides* и *Dactylis glomerata*, а среди разнотравья более всего было *Galium verum* L. и *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. В 2006–2011 гг. сообщество описывалось как разнотравно-люцерно-злаковое с долей бобового компонента, представленного, главным образом *Vicia cracca* и *Medicago falcata*, 29–55%. Среди злаков явного доминанта не выделялось, в достаточном обилии встречались *Dactylis glomerata*, *Phleum phleoides*, *Festuca pratensis* и *Poa angustifolia*. В травостое начали разрастаться такие плохо поедаемые и сорные виды, как *Achillea asiatica*, *Linaria acutiloba*, *Nonea pulla* (L.) DC. и *Cirsium setosum* (Willd.) Bess. В 2012–2013 гг. происходило увеличение участия *Vicia cracca*, *Poa angustifolia*, *Dactylis glomerata* и *Bromopsis inermis*. Усилилась мозаичность травостоя и его рассматривали как разнотравно-бобово-злаковый. В 2014 г. сформировался мощный трехъярусный травостой до 150–160 см высотой, в котором преобладали злаки, и наблюдалось примерно равное весовое участие бобового компонента и разнотравья. В 2015

г. возросло участие злаков, особенно *Dactylis glomerata* и *Phleum phleoides*. К концу июня 2016 г. из-за раннелетней засухи и значительного накопления подстилки понизилась высота и проективное покрытие травостоя, доминантами которого были *Dactylis glomerata* и *Bromopsis inermis*, а содоминантами – *Fragaria viridis* Duch. и *Filipendula ulmaria*. Среди бобовых более всего *Vicia cracca*. В 2017 г. в травостое выделялись мощные генеративные особи *Dactylis glomerata*, *Phleum phleoides* и *Bromopsis inermis*. В нижнем ярусе обильны вегетативные побеги *Cirsium setosum* и *Filipendula ulmaria*, также происходило дальнейшее разрастание *Fragaria viridis*, вплоть до образования сплошного покрова. Весовое участие бобовых незначительно, лишь изредка встречаются побеги *Trifolium pratense* и *Medicago falcata*. Из-за отсутствия весенних палов в последние годы в сообществе накопилась подстилка, которая по своей массе в 1,4 превосходила зелёную фитомассу.

Одуванчиково-бодяковое сообщество в 1999 г. соответствовало IV стадии пастбищной дигрессии и сформировалось на унавоженном участке брошенной фермы. Сорное разнотравье составляло 64–84% от живой НФМ и было представлено в основном *Cirsium setosum* и *Taraxacum officinale*, в небольшом обилии имелись *Achillea asiatica*, *Chenopodium album* L., *Linaria acutiloba*, *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Convolvulus arvensis* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Potentilla argentea* L., *Polygonum aviculare* L., *Berteroa incana* (L.) DC. Весовое участие злаков находилось в пределах 16–36%, среди них более всего было *Bromopsis inermis*, значительно реже встречались *Poa angustifolia* и *Elytrigia repens*, также имелись отдельные особи *Phleum phleoides* и *Dactylis glomerata*, а среди бобовых – единичные особи *Vicia cracca*. Для сообщества характерно мозаичное строение с проективным покрытием 80–90%.

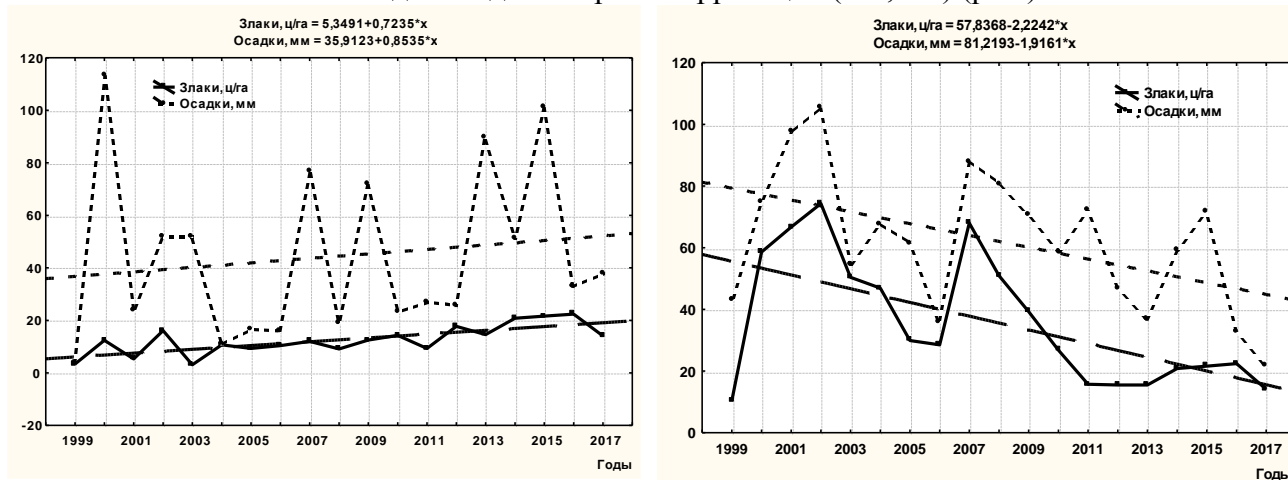
В первый год изоляции отмечалось резкое разрастание сорного разнотравья, преимущественно за счет позднелетнего корнеотпрыскового сорняка *Cirsium setosum* и стержнекорневого *Taraxacum officinale*, который в дальнейшем из травостоя исчез. В течение второго-третьего годов опыта происходило увеличение доли корневищных злаков, главным образом *Bromopsis inermis* и *Elytrigia repens*, весовое участие которых достигло 79–83%. Наблюдалось также заметное разрастание *Dactylis glomerata*, в незначительном количестве появились *Phleum phleoides* и *Festuca pratensis*. Сформированное сообщество описывалось, как бодяково-злаковое. Доминирующую роль в травостое злаки сохранили и в последующие шесть лет изоляции, преимущественно за счет *Bromopsis inermis*. Начиная с вегетации 2008 г., происходило устойчивое снижение доли злакового компонента, в первую очередь *Dactylis glomerata*, и увеличение разнотравья за счет *Cirsium setosum*, масса которого в 2011 г. превышала массу злаков уже в 3,6 раза. В 2012–2013 гг. наблюдалось некоторое угнетение травостоя из-за сильных палов, проведенных соответственно в весенний и раннелетний периоды. В 2014–2015 гг. на участке сохранялось доминирование *Cirsium setosum*, при этом в травостое было много вегетативных побегов *Poa angustifolia*, *Elytrigia repens* и *Bromopsis inermis*, также появились отдельные особи *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. В 2016 г. накопление мортмассы и раннелетняя засуха способствовали угнетению растений и более редкому их распределению. К июлю 2017 г. основное участие в травостое принадлежало злакам, а среди разнотравья основная доля по-прежнему принадлежала *Cirsium setosum*.

В целом, за 1999–2017 гг. наблюдалась тенденция к небольшому повышению атмосферных осадков и заметному снижению средней температуры в мае, а также к достаточно резкому уменьшению влажности и незначительному увеличению тепла в июне.

В первом сообществе запасы живой НФМ особенно резко возросли на второй год преимущественно за счет увеличения высоты травостоя, в дальнейшем наблюдалось более

постепенное повышение продуктивности, при этом видовая насыщенность возросла в 2,2 раза. При заповедовании второго ценоза резкое увеличение зелёной надземной фитомассы происходило в течение трёх лет, далее отмечалось постепенное снижение продуктивности, в большей степени за счет сокращения густоты стояния и высоты побегов *Bromopsis inermis* и *Cirsium setosum*, флористическое разнообразие за годы опыта повысилось в 1,4 раза. Между накоплением надземной мортмассы в отдельные годы и формированием запасов живой массы травостоя взаимосвязей практически не обнаружено.

При сопоставлении зелёной массы к началу июля со средней температурой воздуха, суммой осадков и гидротермическим коэффициентом за первую половину вегетации оказалось, что наибольшая сопряженность наблюдалась с количеством осадков за май в первом сообществе и за июнь – во втором. В обоих ценозах более отзывчивыми на атмосферное увлажнение были злаки. Так, в первом ценозе наиболее тесная согласованность прослеживалась между массой злаков, представленной в основном видами с более ранними сроками сезонного развития, и осадками в мае ($r=0,37$), а во втором сообществе между этими показателями в июне наблюдалась достоверная корреляция ($r=0,79^*$) (рис.).



А

Б

Рис. Динамика массы злаков (ц/га возд. сух. массы) и суммы атмосферных осадков (мм) в мятликово-разнотравном (А) и одуванчиково-бодяковом (Б) сообществах.
Осадки: А – май, Б – июнь

Таким образом, при наличии весенних палов в отдельные годы динамика надземной массы при длительном заповедовании пастбищных фитоценозов в Приобской лесостепи во многом согласуется с поздневесенними и раннелетними осадками, в первую очередь это обусловлено накоплением массы злаков.

Библиографический список

1. Ариунболд Э. Динамика растительных сообществ сухих степей Средней Халхи: сомон Баян-Унджул, Монголия: Автореферат дис. ... канд. биол. наук. Санкт-Петербург, 2014. 21 с.
2. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993. 293 с.
3. Горикова А.А. Основные черты пастбищной дигрессии в степных сообществах Сибири // Сиб. вест. с.-х. науки. 1983. № 4. С. 51–54.
4. Горикова А.А. Особенности формирования продуктивности степных сообществ Центральной Тувы // Информац. пробл. изуч. биосферы. Убсунурская котловина – природная модель биосферы. Пущино, 1990. С. 184–200.

5. Горышина Т.К. Ранневесенние эфемероиды лесостепных дубрав. Л.: Изд-во ЛГУ. 1969. 232 с.
6. Дубынина С.С. Климатические флуктуации и изменение запасов зеленой массы степей Юго-Восточного Забайкалья // *Успехи современного естествознания*. 2017. № 5. С. 95–100.
7. Ершова Э.А. Антропогенная динамика растительности юга Средней Сибири // *Препринт. Новосибирск, 1995*. 53 с.
8. Жмылёва А.П. Влияние экологических факторов на время зацветания лесных растений средней полосы России: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва, 2009. 20 с.
9. Зверева Г.К. Постпастьбицная демутация в сообществах Приобской лесостепи // *Сиб. экологический журн.* 2009. №5. С. 657–664.
10. Зверева Г.К. Влияние длительного заповедования на растительность деградированных пастбищных фитоценозов Приобской лесостепи // *Ученые записки ЗабГУ. Сер. «Естественные науки»*. 2014. №1(54). С. 44–52.
11. Минин А.А., Горбунов С.М. Корреляционные связи некоторых фенологических явлений // *Известия РГО*. 1995. Т. 127. Вып. 1. С. 82–86.
12. Серебряков И.Г. Ритмика сезонного развития и метеорологические условия // *Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. биол.* 1951. Т. 56. Вып. 2. С. 63–67.

УДК 581.9
ГРНТИ 34.29.35

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ОТВАЛЬНО-КАРЬЕРНЫХ КОМПЛЕКСАХ БИКИНСКОГО УГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Ивакина Е.В.

ФГБУН «Тихоокеанский институт географии (ТИГ) ДВО РАН», г. Владивосток

© Ивакина Е.В., 2018

Исследования проводились при финансовой поддержке проекта РФФИ № 18-05-00086.

The research of coal dumps vegetation was conducted on the Bikinsky coal deposit. 218 relives were compiled, 365 species of vascular plants were registered. In total, 17 serial plant groups were described: pioneer open community, simple and complex herbaceous communities, willow thickets and young forests with aspen, poplar and birch. Described plant groups belong to the pioneer succession series.

Площадь техногенных территорий продолжает увеличиваться, и существенная роль в этом принадлежит горнодобывающей промышленности. Однако знания о процессах самовосстановления экосистем на таких территориях остаются весьма фрагментарными. На Дальнем Востоке проведением исследований в этом направлении занимаются ряд авторов (Борисова, 2004; Шлотгауэр, 2007; Осипов и др., 2008; Шатохина, 2009; Осипов, Ивакина, 2016, 2017).

Задача данной работы: описать основные растительные группировки карьерно-отвальных комплексов Бикинского угольного месторождения.

В период 2013–2014 гг. методом детально-маршрутных исследований проводился сбор материала на карьерно-отвальных комплексах Бикинского угольного месторождения. Материалом для данной работы послужили 218 полных геоботанических описаний

(выполнены на квадратных пробных площадях размером 10 м² (3,16 x 3,16 м), всего зарегистрировано 365 видов сосудистых растений. Возраст отвалов определялся по технической документации, колеблется от 1 месяца до 35 лет.

Бикинское угольное месторождение является крупнейшим на территории Приморского края. Расположено в бассейне р. Бикин на севере края. Освоение месторождения начато с 1968 г. открытым способом (Угольная база, 1997). Согласно схемам ботанико-географического картографирования район исследования располагается в зоне хвойно-широколиственных лесов, его средней подзоне (Колесников, 1969). Вблизи территории разреза располагается крупный населённый пункт – г. Лучегорск. Растительный покров окружающих территорий представлен вторичными дубовыми и осиновыми с берёзами лесами, злаково-разнотравными влажными лугами в долинах рек, разнотравно-осоковыми мокрыми лугами в поймах мелких рек, пионерными группировками залежей и полей. Коренные кедровые леса сохранились в горных районах хребта Стрельникова к западу от месторождения.

Растительный покров карьерно-отвальных комплексов Бикинское месторождения представлен серийными простыми группировками, формирующиеся на свежих складированных отвалах; серийными сложными группировками, сформировавшихся на средневозрастных отвалах, реже – на отвалах старого возраста. Лесная и кустарниковая растительность приурочена к наиболее старым отвалам, а также переувлажненным межотвальным понижениям среднего возраста. В отвально-карьерных комплексах месторождения встречаются следующие растительные группировки:

Серийные простые группировки

1. Несомкнутая растительность открытых карьеров текущего года. Встречаются единичные экземпляры *Polygonum orientale*, *Setaria glauca*, *Amphicarpea japonica* и другие.

2. Горцово-щетишниковые несомкнутые группировки на отвалах предыдущего года складирования. Представляют собой разреженные растительные группировки с отдельными экземплярами *Polygonum orientale*, *Setaria glauca*, *Amphicarpea japonica* и другие.

3. Горцово-щетишниковые сомкнутые группировки встречаются на бестранспортных отвалах от 1 до 3-х лет. Древесные и кустарниковые виды отсутствуют, травостой одноярусный. В растительном покрове доминируют *Polygonum orientale*, *Setaria glauca*, встречаются *Chamerion angustifolia*, *Stellaria radians*, *Galeopsis bifida*, *Atriplex patula*, *Humulopsis scandens*, *Chenopodium album*, *Artemisia selengensis*, *Sonchus arvensis* и другие.

4. Разнотравно-злаковые группировки занимают бестранспортные отвалы 1–5-летней давности складирования, карьеры, по обочины дорог и пр. Древесные и кустарниковые виды отсутствуют, травостой одноярусный. Сомкнутость травяного яруса до 90%, доминируют *Artemisia selengensis*, *Heteropappus hispidus*, *Onagra biennis*, *Atriplex patula*, *Phleum pratense*, *Setaria glauca*, обильны *Chenopodium album*, *Hieracium umbellatum*, *Polygonum orientale*, *Galeopsis bifida*, *Artemisia rubripes*, *Sonchus arvensis* и др.

Серийные сложные группировки

5. Бодяково-разнотравные с полынью группировки встречается на бестранспортных отвалах, заменяют простые серийные группировки на ранних стадиях развития сообществ. Древесные и кустарниковые виды отсутствуют, травостой одноярусный. Проективное покрытие 90–95%, доминирует *Cirsium setosum*, произрастает микрогруппировками, обильны *Heteropappus hispidus*, *Galeopsis bifida*, *Atriplex patula*, *Artemisia rubripes*, *Picris dahurica* и др.

6. Злаково-разнотравные с полынью и хвощом группировки произрастают на средневозрастных отвалах, выложенных вершинных поверхностях, склонах среди

древесно-кустарниковых зарослей. Присутствует подрост *Populus tremula*, *Betula platyphylla*, средней высоты 4 м. Кустарниковый ярус мозаичный, представлен *Sorbaria sorbifolia*, *Salix caprea*, *S. pierotii*, высотой 1,5–4 м. Проективное покрытие травяного яруса 90–95%, обычны *Calamagrostis epigeios*, *Chamerion angustifolia*, *Cirsium setosum*, *Equisetum arvense*, *Artemisia vulgaris*, *Sonchus arvensis* и другие виды.

7. Разнотравно-тростниковые группировки занимают склоны и террасы средне- и старовозрастных отвалов. Древесные и кустарниковые виды отсутствуют, травостой двухъярусный. Проективное покрытие травяного яруса 95%, из них проективное покрытие *Phragmites australis* достигает 40% и образует первый ярус, обильны *Lagedium sibiricum*, *Equisetum arvense*, *Calamagrostis epigeios*, *C. langsdorffii*, *Cirsium setosum*, *Stellaria radians*, *Filipendula palmata*, *Thalictrum simplex*, *Artemisia rubripes*, *Angelica cincta*, *Moehringia lateriflora*, *Carex augustinowiczii*, *Pedicularis resupinata* и другие виды.

8. Разнотравно-хвощовые группировки встречаются повсеместно на средневозрастных отвалах, выположенных вершинных поверхностях, склонах. Древесные и кустарниковые виды отсутствуют, травостой одноярусный. Проективное покрытие травяного яруса 95%, доминирует *Equisetum arvense* (до 60% проективного покрытия), обычны *Cirsium setosum*, *Artemisia rubripes*, *Stellaria radians*, *Sonchus arvensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Angelica cincta* и др.

9. Разнотравно-злаковый луг расположен на выположенных вершинах старовозрастных отвалов. Древесные и кустарниковые виды отсутствуют, травостой одноярусный. Проективное покрытие травяного яруса 95%, из злаков доминируют *Bromopsis inermis*, *Setaria glauca*, *Calamagrostis epigeios*, обычны *Trifolium pratense*, *Hieracium umbellatum*, *Sonchus arvensis*, *Artemisia rubripes*, *Calamagrostis langsdorffii* и др.

10. Кипрейно-звездчатковый луг встречается на старовозрастных отвалах по выположенным вершинным поверхностям. Структура таких сообществ мозаично-клональная. Единично наблюдается подрост *Betula platyphylla*. Сомкнутость кустарникового яруса достигает 0,2, образован *Salix schwererii*, *S. udensis*, *Spiraea salicifolia*. Общее проективное покрытие травяного яруса 95%. Доминируют *Stellaria radians*, *Chamerion angustifolium*, обычны *Equisetum arvense*, *Cirsium setosum*, *Trifolium pratense* и др.

11. Разнотравно-злаковые луга с остатками посевов донника душистого, люцерны посевной формируются на старовозрастных отвалах по выположенной вершинной поверхности. Структура таких сообществ мозаично-клональная. По составу и структуре сходны с предыдущими сообществами. Древесные и кустарниковые виды отсутствуют, травостой одноярусный. Общее проективное покрытие травяного яруса 95%. Доминируют *Stellaria radians*, *Chamerion angustifolium*, *Lagedium sibiricum*, *Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*, обычны *Artemisia rubripes*, *Hieracium umbellatum*, *Sonchus arvensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Amphycarpea japonica*, *Sanguisorba officinalis* и др.

Описанные серийные растительные группировки 9–11 сформировались на отвалах, которые в 1980-х гг. были заселены бобово-злаковыми травосмесями путём гидропосева. Подробно см. в работе Л.Т. Крупской (1992).

Леса и редколесья

12. Злаково-полынно-разнотравные группировки в сочетании с ивовыми зарослями и подростом мелколиственных пород образуются на старо- и средневозрастных отвалах, широко распространены. Ивовые заросли приурочены, как правило, к западинам и межотвальным понижениям. Подрост представлен *Populus suaveolens*, *P. tremula*, *Betula platyphylla*. Кустарниковый ярус мозаичный, сомкнутость 0,1–0,5, образован *Salix schwererii*,

S. pierotii, *S. udensis*, *S. caprea* и др. Проективное покрытие травяного яруса 60–90%, образован *Equisetum arvense*, *Sonchus arvensis*, *Chamerion angustifolium*, *Artemisia selengensis*, *A. rubripes*, *Stellaria radians*, *Cirsium setosum*, *Angelica cincta* и др.

13. Редины и редколесья с участием осины, тополя душистого, белой березы, ив злаково-разнотравные встречаются, как правило, на выположенных вершинных поверхностях средне- и старовозрастных отвалов. Сомкнутость древесного яруса 0,2, высота 14 м, образован *Populus suaveolens*, *P. tremula*, *Betula platyphylla*. Численность подроста – 1000 шт./га, встречаются *Populus suaveolens*, *P. tremula*, *Betula platyphylla*, *Ulmus japonica* и др. Виды кустарникового яруса представлены единично или он сильно разрежен, встречаются *Salix caprea*, *Lespedeza bicolor*. Общее проективное покрытие травяного яруса 95%, обильны *Calamagrostis epigeios*, *Equisetum arvense*, *Sonchus arvensis*, *Poa pratense*, *Vicia cracca*, *Sedum aizoon*, *Artemisia mandshurica*, *A. selengensis*, *Hieracium umbellatum*, *Thalictrum complex*, *Phleum pratense* и др.

14. Ивовые заросли отмечены на средне- и старовозрастных отвалах, в заброшенных карьерах, распространены мозаично по западинам и межотвальным понижениям. Возобновление древесного яруса умеренное, численность подроста 3000 шт./га, представлен *Betula platyphylla*, *Populus tremula*. Сомкнутость кустарникового яруса 0,7, средняя высота – 3 м, образован *Salix schwerinii*, *S. udensis*, *S. pierotii*, *S. caprea*, *S. brachypoda*, *Acer ginnala*, кустарниковой формой *Chosenia arbutifolia*. Общее проективное покрытие травяного яруса – 40–90%, обычны *Equisetum arvense*, *Phragmites australis*, *Pedicularis resupinata*, *Lycopus lucidus*, *Moehringia lateriflora*, *Sonchus arvensis*, *Artemisia stolonifera* и др.

15. Осиновые травяные леса встречаются на средне- и старовозрастных отвалах, широко распространены, могут занимать большие площади. Сомкнутость древесного яруса – 0,5–0,7, средняя высота 14 м, образован *Populus tremula*. Подрост двухъярусный. Средняя высота первого яруса – 6–7 м, численность 3000 шт./га, образован *Phellodendron amurense*, *Populus tremula*, *Betula platyphylla*, *Ulmus japonica*, *Acer mono*. Средняя высота второго яруса – 0,5 м, численность – 3000 шт./га, встречаются *Phellodendron amurense*, *Aralia mandshurica*, *Rhamnus diamantiaca*. Сомкнутость кустарникового яруса – 0,3, средняя высота – 1,5 м, образован *Lespedeza bicolor*, *Acer ginnala*, *Spiraea salicifolia*, *Salix caprea*, *S. abscondita*, *Rosa acicularis*, *Lonicera sp.* Проективное покрытие травяного яруса – 30–50%, обычны *Equisetum arvense*, *Artemisia stolonifera*, *Thalictrum contortum*, *Angelica cincta*, *Vicia pseudorobus*, *Stellaria radians*, *Acer ginnala*, *Poa palustris*, *Doellingeria scabra*, *Hieracium umbellatum*, *Trifolium pratense* и т.д.

16. Белоберезовые разнотравно-хвощовые леса отмечены на старовозрастных отвалах. Сомкнутость древесного яруса 0,5, средняя высота 7 м, диаметр 10 см, образован *Betula platyphylla*, присутствует *Betula costata*. Кустарниковый ярус отсутствует или не выражен, встречаются *Salix caprea*, *S. schwerinii*. Проективное покрытие травяного яруса 80%, обычны *Equisetum arvense*, *Phragmites australis*, *Sonchus arvensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Cirsium setosum*, *Artemisia rubripes*, *Onagra biennis* и др.

17. Смешанные осиново-белоберезовые, белоберезово-тополевые с ивовым подлеском леса наиболее сложные по своей структуре, наблюдаются на старовозрастных отвалах, встречаются изредка в нижних частях склонов, часто примыкающих к территории с естественной растительностью. Сомкнутость древесного яруса 0,5–0,6, высота 16 м, образован *Populus suaveolens*, *P. tremula*, *Betula platyphylla*. Подрост двуярусный. Средняя высота первого яруса – 6–7 м, численность – 7000 шт./га, представлен *Populus tremula*, *Betula platyphylla*. Высота второго яруса – 1 м, численность 200 шт./га, образован *Betula platyphylla*. Сомкнутость кустарникового яруса 0,5, средняя высота – 5 м, встречаются *Salix schwerinii*, *S.*

pierotii, *S. caprea*. Общее проективное покрытие травяного яруса – 60%, обычны *Stellaria radians*, *Equisetum pratense*, *E. arvense*, *Cacalia hastata*, *Moehringia lateriflora*, *Dryopteris expansa*, *Thalictrum contortum*, *Sanguisorba officinalis*, *Angelica cincta*, *Viola acuminata* и др.

Библиографический список

1. Борисова И.Г. Оценка экологического состояния природной среды в угледобывающих районах Амурской области: автореф. дис. ... к.г.н. Владивосток, 2004. 25 с.
2. Колесников Б. П. Растительность // Южная часть Дальнего Востока. М., 1969. С. 206–250.
3. Крупская Л.Т. Охрана и рациональное использование земель на горных предприятиях Приамурья и Приморья. Хабаровск: ДВО РАН, 1992. 175 с.
4. Осипов С.В., Черданцева В.Я., Галанина И.А., Якубов В.В. Видовой состав и эколого-ценотические спектры сосудистых растений мхов и лишайников на участках золотодобычи в таёжной зоне Южного Приамурья (Дальний Восток) // Сибирский экологич. журн. 2008. № 4. С. 553–569.
5. Осипов С.В., Ивакина Е.В. Растительный покров карьерно-отвалных комплексов в дальневосточных лесостепных ландшафтах // Бот. журн. 2016. Т 101. № 1. С. 45–63.
6. Осипов С.В., Ивакина Е.В. Опыт флористического анализа сукцессий растительности на основе изучения антропогенных ландшафтов // Бот. журн. 2017. Т 102, № 7. С. 909–922.
7. Шатохина А.В. Сосудистые растения техногенных ландшафтов открытой угледобычи в Амурской области (на примере Ерковецкого буроугольного разреза): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Благовещенск, 2009. 23 с.
8. Шлотгауэр С.Д. Антропогенная трансформация растительного покрова тайги. М.: Наука, 2007. 178 с.
9. Угольная база России / Гл. ред. Череповский В.Ф. Т. 5. Кн. 1. М., 1997. 376 с.

УДК 574+556.55
ГРНТИ 34.29.35

СОСТАВ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОЗЕР ПРИАМУРЬЯ

Кезина Т.В.¹, Юсупов Д.В.², Казак В.Г.³

¹Амурский государственный университет, г.Благовещенск

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

³Благовещенский педагогический университет, г.Благовещенск

© Кезина Т.В., Юсупов Д.В., Казак В.Г., 2018

These researches are executed for the purpose of studying of structure of spores and pollen grains of rainfall of the lake. Sandy, restoration of the sequence of landscape changes, in the lower current of a right-bank part of the Zeya River during multidirectional climatic fluctuations. Classification of paleocoenosis of plants is carried out. Microbiological studying of tests shows that accumulation of ground rainfall of the lake. Sandy occurred in the late Holocene, and spores and pollen grains reflect vegetation close modern, climatic indicators of this time were close to modern (or less sharply continental, perhaps, is closer to indicators of Primorye?). Between two dates (3770–1630) of sharp changes of structure of vegetation didn't occur.

На территории Амурской области имеется множество крупных и мелких озер экзогенного происхождения: старичные, пойменные, термокарстовые, но лишь единичные

имеют донные осадки достаточной для изучения мощности, в результате молодого возраста котловин (поздний голоцен), особенности рельефа дна и гидродинамического режима.

Специалистов, занимающихся изучением осадков озер катастрофически мало, поэтому исследования в данном направлении в Амурской области практически не проводятся. Наиболее объемлющей работой остается публикация В.В. Клименко и др. (2000), посвященная изучению Егорьевского торфяника, расположенного на Амуро-Зейской равнине, в 40 км от г. Благовещенска.

Подобные исследования, с целью реконструкции динамики растительности и климата очень широко проводятся в Приморском крае сотрудниками Института географии РАН (Разжигаева и др., 2014), в Хабаровском крае (Климин и др., 2005) и других регионах России и зарубежья. Подобные работы выполняются с целью прогноза естественных изменений климата на определенные отрезки времени от 100 до 1000 лет.

Наши исследования выполнены с целью изучения состава спорово-пыльцевых спектров осадков оз. Песчаное, восстановления последовательности ландшафтных смен, во время разнонаправленных климатических флуктуаций, выяснения состава палеосообществ.

Озеро Песчаное расположено в озерно-болотной котловине грядово-оползневого рельефа на правом берегу нижнего течения р. Зеи (50°24,09' с.ш., 127°40,43' в.д. – координаты крайней верхней точки). Питание озера грунтовое и дождевое.

Отбор проб донных отложений оз. Песчаное произведен с помощью торфоразведочного бура ТБГ-1 с диаметром полуцилиндрической керноприемной камеры пробоотборника 2,4 см, с интервалом отбора проб 10 см, за исключением (1 м сверху – 5 см) и 10 см (нижние горизонты). Опробование было проведено студентами АмГУ под руководством Д.В. Юсупова.

Обработка проб и изучение спор и пыльцы растений, растительных тканей, остатков животного происхождения выполнены Кезиной Т.В.

Химическая обработка производилась сепарационным методом В.П. Гричука (Гричук, 1940). Органический материал поднимался центрифугированием с калий-кадмиевой тяжелой жидкостью удельным весом 2,2–2,4 г/см³. Для большинства проб проводился ацетализ по методу Эрдмана (Эрдман, 1955) с подогревом на водяной бане от 5 до 10 мин.

В настоящее время территория урочища оз. Песчаное находится в пределах Амурской провинции подзоны хвойно-широколиственных (смешанных) лесов, почвенный покров которых представлен бурными лесными и лугово-бурными почвами, а состав растительности близок растительности урочища Мухинка (Борисова, Гонта и др., 2002). Растительность территории изучалась в разные годы преподавателями и студентами географического факультета под руководством Н.В. Гриценко, однако достоверных публикаций нет. В пределах исследованной территории прослеживается приуроченность определенных видов растительных ассоциаций к местоположению в пределах различных элементов рельефа.

В межгрядовых понижениях урочища сформировались озерно-болотные фитоценозы. Другие понижения ранее были заполнены водой, а в настоящее время высохли и значительно заросли разнотравьем с преобладанием различных видов осок. Долины временных и постоянных водотоков, имеющих хорошо выраженную линейно-вытянутую форму, по бортам сильно заросли ольхой волосистой, или ольховником кустарниковым, молодой порослью березы плосколистной и леспедецей двуцветной. Крутые склоны южной и юго-восточной экспозиции покрыты сильно разряженной растительностью из дуба монгольского и сосны обыкновенной. У самых подножий склонов сформировался подлесок из лещины разнолистной и молодой поросли березы плосколистной, переплетенный ломоносом

шестилистковым и несколькими видами вики и чины болотной.

Склоны северной и северо-западной экспозиции более пологие, чем склоны юго-восточной экспозиции, здесь хорошо развиты почвенные горизонты, травостой, подлесок и древесный ярус растительности. Древесная растительность характеризуется соседством дуба монгольского, ольхи пушистой и берез даурской и плосколистной. Леспедеца двуцветная и лещина разнолистная растут рядом с активно развивающейся молодой порослью древостоя. Среди представителей травянистой растительности встречаются грушанка круглолистная, два вида Венерина башмачка (крупноцветковый и малый), красоднев малый, лилия даурская, ландыш Кейске, зорька сверкающая (или лихнис сверкающий).

По устному сообщению Т.В. Иваницкой в оз. Песчаном встречаются малая кувшинка четырехгранная, уруть колосистая, пузырчатка малая и крупнокорневая, альдрованда пузырчатая, рогульник Максимовича и ложновыемчатолостный (орех плавающий, чилим, трапа – другие названия растения). Ранее отмечалась бразения Шребера, занесенная в Красную книгу. В окрестностях оз. Песчаного можно отметить также пион молочнокветковый, рябчик Максимовича, лилии Буша и низкую, касатик низкий.

Водораздельное положение линейно-вытянутых водораздельных поверхностей вершин гряд, местами переходящих в плакоры определило особый характер микроклимата. Древесная растительность представлена сильно разреженной сосной обыкновенной, дубом монгольским, березой плосколистной. Расстояние между деревьями 2–2,5 метра, кустарниковая растительность скудная и представлена в основном леспедецей двуцветной. Из травянистых растений выделяются заячья капуста, земляника восточная, ломонос шестилистковый, мерингия бокоцветная, ландыш Кейске, различные злаки и осоки. В пределах урочища преобладают сосново-леспедецевые, дубово-леспедецево-осоковые, дубово-леспедецево-ландышевые и леспедецево-злаковые растительные ассоциации.

В понижениях гряд водораздельных поверхностей сформировались межрядовые седловины. Древесная растительность представлена дубово-березовой ассоциацией, с активно развивающимся подлеском. Подлесок, в основном, состоит из леспедецы двуцветной и местами рододендрона даурского. Травянистый покров разнообразный и представлен василистнико-ландышевыми, ясенецево-купеновыми и местами камышово-осоково-злаковыми сообществами.

Мощность осадков озера различна. Их изучение с помощью бура Геллера показало, что наибольшие мощности отмечаются в северной оконечности озера и составляют около 5–7 м (Трутнева и др., 2011).

Спорово-пыльцевой анализ был проведен для 10 керновых проб с разных уровней скважины № 7, пробуренной в зоне зарастающего приглубого берега. В целом, интервал опробования составил 7 м. Вероятно, именно местоположение в зоне приглубого берега и высокая продуктивность растений обеспечили накопление осадков большой мощности.

Следует отметить, что на Егорьевском торфянике (по нашим данным) мощность отложений составила не более 4,5 м. По литологическому составу обработанные пробы интервале 700–750 см состоят из суглинков темно-серых с включением дресвы полевых шпатов и остатков растений. Определение проводилось в сухом состоянии. В интервале 540–700 см – суглинки серо-коричневые с остатками растений, в интервале 290–220 – суглинки темно-серые с остатками растений.

Если микро- и макроостатки растений и животных, содержащиеся в пробах, дают нам информацию о фитоценозе самого озера и небольшой прибрежной территории, то споры и пыльца, перенесенные ветром и водами ручьев и речек, в том числе и р. Зеи (в половодье),

позволяют судить о растительности всего водосборного бассейна, включающего территорию нижнего течения р. Зeya.

Для растительных сообществ четвертичного периода очень важным параметром является соотношение обилия пыльцы древесной и кустарниковой растительности. Споровые растения составляют фон и их состав на заключения о климате практически не влияет.

По разрезу оз. Песчаное, после проведения совместных полевых работ (2009 г.) в Киевской радиоуглеродной лаборатории были получены две радиоуглеродные датировки (М.И. Скрипниковой, Почвенный институт им. Докучаева, г. Москва). Для пробы с глубины 280–290 см – 1630 ± 90 лет и глубины 690–700 см – 3770 ± 130 лет. В то же время для Егорьевского торфяника с глубины 320 см имеется датировка в 5900 ± 100 лет (Клименко и др., 2000).

Содержание древесной растительности в спектрах всех проб значительное (от 38,5% до 58,6%) за счет пыльцы березовых. Древесная растительность в спорово-пыльцевых спектрах представлена формами, произрастающими в урочище и на близлежащих территориях в настоящее время. В палиноспектрах преобладает пыльца мелколиственных березовых: *Betula* sp. (от 53 до 76%), в меньшем количестве *Alnus* sp. (1–3,6%), *Carpinus* sp. (ед.), а среди кустарников *Corylus* sp. (1,5–19,7%). На близость крупных водотоков указывает участие *Salix* (0,82–2,7%), хотя и в небольшом количестве. В целом, широкое распространение березовых, как и *Quercus mongolica* (4–12%), указывает на существование дубрав кустарничково-разнотравных, с примесью березняков, как типа растительности (Клименко и др., 2000) и на умеренные климатические условия. Однако, участие широколиственных *Ulmus* (0,75–4,35%) и *Tilia manshurica* (0,64–2,46%), говорит о повышении влажности и несколько большей мягкости температурного режима (интервалы 740–750 см, 720–730 см, 540–550 см). Встречающиеся ореховые (*Juglans manshurica* – 1–2%) входили в состав кедрово-широколиственных лесов, с *Pinus s./g. Haploxyylon* и *Pinus s./g. Diploxyylon*, реже *Picea*, *Larix*, которые в голоцене деградируют. Если рассмотреть содержание сосновых по разрезу снизу вверх, то можно выделить три зоны: пробы 740–750 см, 720–730 см, 700–710 см – низкое содержание – от 7,1% до 11,7%; среднее содержание – пробы 710–720 см, 690–700 см, 540–550 см (12,4–13,9%) и высокое содержание – пробы 630–640 см, 280–290 см – 20,2–27%. По мнению некоторых исследователей (Клименко и др., 2000) увеличение сосняков может свидетельствовать об ухудшении климатических условий и о понижении температуры. В современном растительном покрове, среди древесных пород сосновые единичны, а преобладают буковые за счет *Quercus mongolica*. Пыльца *Larix* в спектрах единична, на территории Зейско-Буреинской равнины ее в естественных сообществах нет, поэтому можно предположить, что спектры изученных донных проб отражают период некоторого потепления. Среди кустарничков необходимо отметить вересковые и розоцветные, указывающие на некоторую сухость климата, максимальное содержание которых приходится на интервалы 690–799 см, 630–640 см, 220–230 см.

Озеро окаймлено оползневыми блоками, сложенными аллювиальными песчано-галечными осадками миоценового и плиоцен-четвертичного возраста, вероятно, наличие в палиноспектрах *Abies*, *Ephedra*, обусловлено переотложением из более древних неоген-четвертичных отложений белогорской свиты. Их отличает более высокая степень минерализации и темно-бурый цвет пыльцевых зерен. В настоящее время остатки популяции *Ephedra* сохранились в естественном состоянии вверх по течению р. Зeya, в районе пос. Чагоян (устное сообщение В.М. Старченко).

В палинологических спектрах всех проб хорошо выражены фитоценозы водно-болотной растительности (*Nymphaea*, *Trapa*, Сурегасеае), луговых ассоциаций окрестностей озера и долины р. Зея, которые также участвуют в палиноспектрах донных осадков оз. Песчаное (Самранулацеае, Umbelliferae, Caprifoliaceae, Valerianaceae, Polygonaceae, Liliaceae, Urticaceae и др.).

Пыльца Сурегасеае, многочисленна в пробах с глубины 630–640 см, 280–290 см, которая наряду с *Sanquisorba* sp. и *Thalictrum* sp., лилейными и злаковыми указывает на распространение долинных луговых ценозов и заболоченных территорий. Пыльца *Artemisia* sp. по содержанию варьирует (3,7–12,3%). Она наряду с бобовыми, норичниковыми и гречишными говорит о наличии степных, даже ксерофильных фитоценозов (630–640 см, 280–290 см, 220–230 см), которые, вероятно, осваивали склоны увалистого рельефа вокруг озера наряду с мхами, хвощами и папоротниками. На основе палинологических данных проведена классификация палеосообществ района оз. Песчаное.

Микробиологический анализ осадков показал наличие корешков многочисленных видов осок, фрагменты древесин сосны, коры берез и ольхи, обилие остатков травянистых растений (хвощи, осоки, камыш), а также мхов, зеленых водорослей, единичных диатомовых водорослей, личинки и фрагменты тела и ножек вислоусых рачков.

Таким образом, палинологический анализ показывает, что накопление донных осадков оз. Песчаного происходило в позднем голоцене, а спорово-пыльцевые спектры отражают растительность близкую современной, климатические показатели этого времени были близки к современным (или менее резко континентальные, возможно, ближе к показателям Приморья?).

Между двумя датами (3770–1630) резких изменений состава растительности не происходило.

Библиографический список

1. Борисова И.Г., Гонга К.С., Гусев М.Н. и др. Природные комплексы урочища «Мухинка» / под редакцией Дармана Ю.А. и Стрельцова А.Н. Благовещенск: БГПУ, 2002. 166 с.
 2. Гричук В.П. Методика обработки осадочных пород, бедных органическими остатками, для целей пыльцевого анализа // Пробл. физ. геогр. Т. VIII. 1940. 68 с.
 3. Климин М.А., Базарова В.Б., Мохова Л.М., Кузьмин Я.В., Орлова Л.А. Стратиграфия и хронология озерно-болотных отложений Гурского торфяного месторождения (Нижнее Приамурье, Россия) // Доклады международного APN-START симпозиума по изучению глобальных изменений в Северо-Восточной Азии. Владивосток, 7–8 октября 2002 г. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 46–57.
 4. Клименко В. В., Климанов В. А., Кожаринов А. В. Динамика растительности и климата Амуро-Зейского междуречья в голоцене и прогноз их естественных изменений // Изв. РАН. Сер. геогр. 2000. № 2. С. 42–50.
 5. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Белянина Н.И., Мохова Л.М. Проявление малого оптимума голоцена на юге Дальнего Востока // География и природные ресурсы. 2014. №2. С.124–131.
 6. Трутнева Н.В., Елманова В.С., Юсупов Д.В., Скрипникова М.И., Кезина Т.В. Оползни и их проявление на территории Амурской области // Вестник Амурского государственного университета. Серия: Естественные и экономические науки. 2011. №55. С.86–96.
 7. Эрдтман Г. Морфология пыльцы и систематика растений. М.: Ин. лит., 1955. 486 с.
-

УДК 581.9+574(571.63)
ГРНТИ 34.29.35

СОХРАНЕНИЕ ХВОЙНЫХ ВИДОВ НА ОСТРОВАХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

Киселёва А.Г.

ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

© Киселёва А.Г., 2018

*The list of coniferous species growing on the islands of Primorskii Krai is presented in the paper. Twenty-eight islands are home to 8 coniferous species belonging to 2 families and 5 genera. The most part of the species has East-Asiatic geographic range. Three species *Pinus densiflora*, *Juniperus rigida* and *Taxus cuspidata* are included in the Red Data Book of Russian Federation and Primorskii Krai. New locations of *Abies holophylla*, *Pinus densiflora*, *P. koraensis*, *Juniperus davurica*, *J. rigida*, *Taxus cuspidata* are given. Coniferous species have prostrate, shrub or tree life-forms in the study area. The most common species is *Taxus cuspidata*. The highest coniferous species diversity is on Petrova Island.*

Острова Приморского края выступают в роли сохранения флористического разнообразия, в том числе и многих хвойных видов. Большинство островов находятся в южной части края в заливе Петра Великого (Японское море). Специфика островной растительности сформировалась после их образования в результате медленного подъёма уровня Японского моря 10–7 тыс. лет назад (Велижанин, 1976). В настоящее время естественных насаждений хвойных пород на островах мало – преобладают полидоминантные широколиственные леса, что связано с их активным хозяйственным освоением с середины XIX века. Они сохранились только на заповедных и труднодоступных островах. Сведения о распространении хвойных видов на островах Приморского края малочисленны, в основном, работы посвящены *Taxus cuspidata* (Кабанов, 1936; Васильев и др., 1969; Куренцова, 1969; Пробатова и др., 1998; Чубарь, 1999; Киселёва, 2010, 2016; Киселёва и др., 2016 и др.).

Цель данной работы – изучить современное распространение хвойных видов и состояние их сообществ на островах Приморского края.

Растительность островов по географическо-ботаническому районированию (Колесников, 1961) относится к южной подзоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Маньчжурской провинции Дальневосточной области. Рельеф преимущественно низкогорный, с развитием небольших террасовидных и низменных участков в прибрежных частях и на перешейках. Система водотоков развита слабо. Они нередко пересыхают в засушливые периоды. Климат муссонный, со средним количеством осадков около 800 мм/год, 85% которых приходится на летний период. Среднегодовая температура воздуха около +6°C.

Исследования проводились на островах Приморского края в 2004–2017 гг. Всего было обследовано 28 островов. Основу списка хвойных видов сосудистых растений составили собственные сборы в Приморском крае, дополнительно были использованы литературные источники (Денисов, 2005; Таран, 2005; Урусов и др., 2007; Чубарь, 2016; Нечаев, Прокопенко, 2016). Названия в списке даны по электронному ресурсу The Plant List (<http://www.theplantlist.org>). Для каждого вида указывается жизненная форма, ареал,

распространение, частота встречаемости (обильно – 60–100%; часто – 40–60%; обычно – 20–40%; редко – 5–20%; очень редко – менее 5%; единично – менее 1%); новые местонахождения видов в обозначены звёздочкой (*). Указаны виды, занесённые в Красные книги Приморского края (2008) и Российской Федерации (2008). Гербарные образцы хранятся в коллекции Тихоокеанского института географии (VGEO).

В список хвойных вошли 8 видов, относящиеся к 2 семействам и 5 родам, которые распространены на 28 островах.

Группа Plantae vasculares – Сосудистые растения

Отдел PINOPHYTA – ГОЛОСЕМЕННЫЕ

Класс Pinopsida – Хвойные

Порядок Pinales – Сосновые

Сем. Pinaceae – Сосновые

Abies holophylla Maxim. – Пихта цельнолистная. В древесной форме редко, часто и обильно встречается на о-ве Русский (высота 15 м) – представлена в виде искусственных посадок, образует роши в юго-восточной части острова. Обычно встречается на о-ве Стенина (12 м) – образует пихтово-широколиственное сообщество. Редко встречается на о-ве Попова (10 м) – северной и юго-западной частях острова. Очень редко встречается на о-вах Фуругельма (3,5 м), Большой Пелис (4 м), Де-Ливрона, Сибирякова, Антипенко, *Рикорда (высота 3 м), *Шкота (высота 4 м).

Abies nephrolepsis (Trautv. ex Maxim.) Maxim. – Пихта белокожая. В древесной форме единично встречается на о-вах Петрова (6 м) и Большой Пелис (4 м).

Picea ajanensis Fisch. ex Carrière – Ель аянская. В древесной форме обильно встречается на о-ве Петрова (10 м) – образует небольшую рошу в восточной части.

Pinus densiflora Siebold & Zucc. – Сосна густоцветковая. В древесной форме обычно встречается на о-вах *Входных (6 м). Очень редко встречается на о-ве Фуругельма (4 м) в вершинной центральной части и на о-ве *Шкота (4 м); единично на о-ве Де-Ливрона.

Pinus koraiensis Siebold & Zucc. – Сосна корейская. В древесной форме часто встречается на о-ве Русский (12 м) – в виде посадок, сосново-широколиственный лес в западной части. Часто встречается на о-ве Петрова (10 м) – в центральной и западной частях образует сосново-широколиственный лес. Редко встречается на о-ве Попова (8 м). Единично встречается на о-вах *Скалы Крейсер Большой (3 м), о-ве *Орехова (3 м), о-ве *Герасимова (2,5 м), о-ве *Рикорда (3 м).

Порядок Cupressales – Кипарисовые

Сем. Cupressaceae – Можжевельниковые

Juniperus davurica Pall. – Можжевельник даурский. В кустарниковой и стланцевой форме обильно встречается на о-вах *Скалы Крейсер (1,3 м) – покрывают большую часть островов; и часто на о-ве *Опасный (1,2 м). Обычно встречается на о-ве Петрова (0,8 м) и единично на о-ве *Путятина.

Juniperus rigida Siebold & Zucc. – Можжевельник твёрдый. В кустарниковой форме редко встречается на о-вах Петрова (0,7 м) и *Скалы Крейсер (0,8 м), очень редко на о-ве Лисий, единично на о-вах *Орехова (0,7 м) и *Второй (0,7 м).

Порядок Taxales – Тисовые

Сем. Taxaceae – Тисовые

Taxus cuspidata Siebold & Zucc. – Тис остроконечный. В древесной форме, кустарниковой и стланцевой обильно встречается на о-ве Наумова (12 м) – тисово-широколиственные сообщества покрывают значительную часть острова, а кустарниковые

формы (1,2 м) и стланцевые (0,5 м) периферийные части острова. Обильно встречается на о-ве Петрова (13 м) – в пониженной северной части образует чистое насаждение. На этих островах наблюдается обильное возобновление. Редко встречается на о-вах Гильдебранта, Де-Ливрона, Дурново, Стенина, Большой Пелис, Матвеева, Клыкова, Бельцова, *Орехова. Единично встречается на о-вах *Пахтусова Средний, *Лаврова, Моисеева, Попова (в сланцевой форме 0,6 м).

Исследования на островах позволили выявить новые местонахождения *Abies holophylla*, *Pinus densiflora*, *P. koraensis*, *Juniperus davurica*, *J. rigida*, *Taxus cuspidata*, а также наиболее и наименее распространённые виды. На острове Петрова представлено самое большое количество хвойных видов в числе шести: *Abies nephrolepsis*, *Picea ajanensis*, *Pinus koraiensis*, *Juniperus davurica*, *J. rigida*, *Taxus cuspidata*; по три вида – на о-ве Попова: *Abies holophylla*, *Pinus koraiensis*, *Taxus cuspidata*, на островах Скалы Крейсер: *Pinus koraiensis*, *Juniperus davurica*, *J. rigida*; по два вида – на о-ве Стенина, о-ве Большой Пелис и о-ве Де-Ливрона: *Abies holophylla*, *Taxus cuspidata*, о-ве Шкота: *Abies holophylla*, *Pinus densiflora*, на о-ве Рикорда: *Abies holophylla*, *Pinus koraiensis*, о-ве Орехова: *Pinus koraiensis*, *Taxus cuspidata*, о-ве Бельцова: *Juniperus davurica* и *Taxus cuspidata*. На остальных островах по одному хвойному виду: на о-вах Опасный, Лисий, Второй, Пуяттина, Антипенко, Сибирякова, Наумова, Клыкова, Моисеева, Лаврова, Пахтусова, Дурново, Матвеева, Гильдебранта, Герасимова, Входные, Фуругельма. Наиболее редкими являются *Abies nephrolepsis*, *Juniperus rigida*, *Picea ajanensis*. Самые большие популяции отмечены для *Abies holophylla* (естественные насаждения на о-ве Стенина, искусственные посадки на о-ве Русский), *Taxus cuspidata* (о-ва Наумова, Петрова), *Juniperus davurica* (о-ва Скалы Крейсер), *Pinus densiflora* (о-ва Входные).

Хвойные насаждения выполняют средообразующую, защитную, рекреационную, фитонцидную и другие функции. На островах Приморского края хвойные виды встречаются в древесной (в основном в карликовой), кустарниковой и стланцевой жизненной формах. Почти все виды относятся к восточно-азиатскому ареалу. Из восьми хвойных видов, встречающихся на островах, три из них охраняемые виды, которые включены в региональную и российскую Красные Книги – *Pinus densiflora*, *Juniperus rigida* и *Taxus cuspidata*. Наиболее распространённым видом на островах Приморского края является *Taxus cuspidata*. Острова Наумова и Петрова выступают как ведущие по сохранению популяций этого вида, с наибольшим количеством подроста. Уникальными являются острова Входные с сообществами *Pinus densiflora*; остров Русский с искусственными посадками *Abies holophylla*; остров Стенина с естественными насаждениями *Abies holophylla*, острова Скалы Крейсер со стланцевыми сообществами *Juniperus davurica*. В настоящее время острова играют ведущую роль в сохранении генофонда хвойных видов Приморского края.

Библиографический список

1. Васильев Н.Г., Ивлиев Л.А., Хавкина Н.В. Тис остроконечный и его возобновление на острове Петрова (Приморский край). Лесовосстановление в Приморском крае. Владивосток, 1969. С. 37–50.
 2. Велижанин А.Г. Время изоляции материковых островов северной части Тихого океана // Докл. Акад. наук СССР. 1976. Т. 231, № 1. С. 205–207.
 3. Денисов Н.И. К флоре сосудистых растений острова Моисеева (залив Петра Великого, Японское море) // Turczanowia. 2005. Т. 8, вып. 2. С. 22–29.
 4. Кабанов Н.Е. Тисовые рожи на о-ве Петрова в Японском море // Заповедники Дальневосточного края. Хабаровск, 1936. С. 63–65.
 5. Киселёва А.Г. Ценопопуляции *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl. острова Наумова (залив Петра Великого, Японское море) // IX Дальневосточная конференция по заповедному делу.
-

Владивосток, 20-22 октября 2010 г.: Материалы конференции. Владивосток: Дальнаука, 2010. С. 191–196.

6. Киселёва А.Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф. Специфика почвенно-растительного покрова островов Скалы Крейсер // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, 2016. № 1. С. 183–186.

7. Колесников Б.П. *Растительность // Дальний Восток: Физико-географическая характеристика*. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 182–245.

8. Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Владивосток: АВК «Апельсин», 2008. 688 с.

9. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. редкол.: Ю.П. Трутнев и др.; сост. Р.В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.

10. Куренцова Г.Э. *Растительность островов залива Петра Великого // Ботанические исследования на Дальнем Востоке*. Владивосток: ДВФ АН СССР, 1969. С. 193–204.

11. Нечаев В.А., Прокопенко С.В. Памятник природы «Остров Лисий» (залив Петра Великого, Японское море) // *Биота и среда заповедников Дальнего Востока*, 2016. № 2. Вып. 9. С. 60–63.

12. Пробатова Н.С., Селедец В.П., Недолужко В.А., Павлова Н.С. *Сосудистые растения островов залива Петра Великого в Японском море (Приморский край)*. Владивосток, 1998. 115 с.

13. Таран А.А. Флора сосудистых растений острова Петрова // *Научные исследования природного комплекса Лазовского заповедника*. Владивосток: Русский Остров, 2005. Вып. 3. С. 57–81.

14. Чубарь Е.А. *Taxus cuspidata (Taxaceae) на островах Дальневосточного государственного морского заповедника (залив Петра Великого, Японское море) // Бот. журн.* 1999. Т. 84, №6. С. 82–95.

15. Чубарь Е.А. Биологические особенности и структура популяций *Taxus cuspidata (Taxaceae)* на островах залива Петра Великого Японского моря // *Бот. журн.* 2016. Т. 101, № 1. С. 13–39.

16. Урусов В.М., Лобанова И.И., Варченко Л.И. Российского Дальнего Востока Хвойные – ценные объекты изучения, охраны, разведения и использования. Владивосток: Дальнаука, 2007. 440 с.

17. *The Plant List a working list of all plants species* <http://www.theplantlist.org/> (дата обращения 02.02.2017).

УДК 630*27+581.9

ГРНТИ 68.47.15, 34.29.35

АНАЛИЗ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЮФУ Козловский Б.Л., Федоринова О.И., Куропятников М.В.

Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета, Ботанический сад, Ростов-на-Дону, Россия

© Козловский Б.Л., Федоринова О.И., Куропятников М.В., 2018

According to the latest inventory, the dendrological collection of the Botanical Garden contains 761 species from 182 genera belonging to 68 families. The most widely represented families are Rosaceae, Fabaceae, Oleaceae, Caprifoliaceae and Cupressaceae. The largest generic complexes are Cotoneaster (55), Crotaegus (48), Berberis (41), Spireae (35), Acer (32), Lonicera (30), Juniperus (36). The collection is led by natives of North America, Central and Middle Asia, East Asia and the Far East. According to the degree of naturalization, explored species are distributed as follows: 28 – agriophyte; , 43 – epekophytes; 63 – kolonophytes.

Дендрологическая коллекция Ботанического сада ЮФУ была заложена в 1930 году. Последняя инвентаризация всего дендрологического фонда открытого грунта проводилась в 2013 году, ее результаты представлены в таблице 1.

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Таблица 1

Таксономический состав коллекции древесных растений Ботанического сада ЮФУ

Семейство	Род	Вид	Подвид	Разновидность	Форма	Сорт
1	2	3	4	5	6	7
PINOPHYTA (GYMNOSPERMAE)						
1 Cupressaceae S.F. Gray	5	22	–	–	–	25
2 Ginkgoaceae Engl.	1	1	–	–	–	–
3 Pinaceae Spreng. ex F. Rudolphi	5	35	2	–	–	4
4 Taxaceae S.F. Gray	1	3	–	–	–	2
5 Taxodiaceae F.W. Neger	2	2	–	–	–	–
ВСЕГО	14	63	2	–	–	31
MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE)						
1 Aceraceae Juss.	1	27	1	–	–	4
2 Actinidiaceae Hutch.	1	3	–	–	–	–
3 Agavaceae Endl.	1	1	–	–	–	–
4 Altingiaceae Lindl.	1	1	–	–	–	–
5 Anacardiaceae Lindl.	3	6	–	–	–	1
6 Annonaceae Juss.	1	1	–	–	–	–
7 Apocynaceae Juss.	1	1	–	–	–	–
8 Araliaceae Juss.	4	4	–	–	–	–
9 Aristolochiaceae Juss.	1	2	–	–	–	–
10 Asclepiadaceae Borkh.	1	1	–	–	–	–
11 Asteraceae Bercht. & J. Presl	2	2	–	–	–	–
12 Berberidaceae Juss.	2	39	–	1	–	3
13 Betulaceae S. F. Gray (Incl. Corylaceae Mirb.)	5	18	–	–	–	1
14 Bignoniaceae Juss.	2	5	–	–	–	–
15 Buddlejaceae K. Wilhelm	1	2	–	–	–	–
16 Buxaceae Dumort.	1	1	–	–	–	–
17 Calycanthaceae Lindl.	1	1	–	–	–	–
18 Caprifoliaceae Juss.	6	41	–	–	–	1
19 Celastraceae R. Br.	2	8	–	–	–	1
20 Celtidaceae Link	1	6	–	1	–	–
21 Cistaceae Juss.	1	2	–	–	–	–
22 Cornaceae Bercht. & J. Presl	2	12	–	–	–	1
23 Ebenaceae Guerke	1	2	–	–	–	–
24 Elaeagnaceae Juss.	3	6	–	–	–	–
25 Eucommiaceae Engl.	1	1	–	–	–	–
26 Euphorbiaceae Juss.	2	2	–	–	–	–
27 Fabaceae Lindl.	21	57	–	1	–	6
28 Fagaceae Dumort.	3	11	1	–	–	2
29 Grossulariaceae Dc.	2	11	–	–	–	–
30 Hamamelidaceae R. Br.	2	3	–	–	–	–
31 Hippocastanaceae A. Rich.	1	3	–	–	–	1
32 Hydrangeaceae Dumort.	3	17	–	–	1	–
33 Juglandaceae A. Rich Ex Kunth	2	7	–	–	–	–
34 Lamiaceae Lindl.	4	4	–	–	–	–
35 Magnoliaceae Juss.	2	3	–	–	–	1
36 Malvaceae Juss.	1	1	–	–	–	–

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Продолжение табл.1

1	2	3	4	5	6	7
37	Menispermaceae Juss.	1	2	–	–	–
38	Moraceae Link	5	5	–	–	–
39	Oleaceae Hoffmgg. & Link	7	41	–	–	1
40	Paeoniaceae Rudolphi	1	1	–	–	–
41	Plantaginaceae Juss.	1	1	–	–	–
42	Platanaceae Dumort.	1	1	–	–	–
43	Polygonaceae Juss.	1	1	–	–	–
44	Punicaceae Horan.	1	1	–	–	–
45	Ranunculaceae Adans.	1	10	–	–	2
46	Rhamnaceae Juss.	4	10	–	–	–
47	Rosaceae Juss.	31	241	–	6	3
48	Rutaceae Juss.	3	8	–	–	–
49	Salicaceae Juss.	2	15	–	1	–
50	Sambucaceae Batsch Ex Borkh.	1	1	–	–	–
51	Sapindaceae Juss.	2	2	–	–	–
52	Schisandraceae Blume	1	1	–	–	–
53	Scrophulariaceae Juss.	1	1	–	–	–
54	Simaroubaceae Dc.	1	2	–	–	–
55	Solanaceae Adans.	2	5	–	–	–
56	Staphyleaceae Martinov	1	1	–	–	1
57	Tamaricaceae Bercht. & J. Presl	1	1	–	–	–
58	Thymelaeaceae Juss.	1	1	–	–	–
59	Tiliaceae Juss.	1	7	–	–	–
60	Ulmaceae Mirb.	2	8	–	–	–
61	Verbenaceae J. St.-Hil.	2	3	–	–	–
62	Viburnaceae Raf.	1	5	–	–	3
63	Vitaceae Juss.	3	11	–	–	1
	ВСЕГО	168	698	2	10	6
	ИТОГО	182	761	4	10	6

Наиболее широко представлены семейства Rosaceae, Fabaceae, Oleaceae, Caprifoliaceae и Cupressaceae. Самые крупные родовые комплексы – *Cotoneaster* (55), *Crotaegus* (48), *Berberis* (41), *Spireae* (35), *Acer* (32), *Lonicera* (30), *Juniperus* (36).

Разнообразие жизненных форм дендрологической коллекции показано в таблице 2.

Таблица 2

Распределение видов дендрологической коллекции по жизненным формам

Жизненная форма	Кол-во	В том числе	Кол-во
Дерево	331	кустовидного типа	24
		лесного типа	166
		лесостепного типа	139
		стланец	1
Кустарник	499	лиановидного типа	45
Полукустарник	14	лиановидного типа	6
Полукустарничек	7		
Итого	851		

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Вечнозеленых растений насчитывается 113 видов, листопадных – 738 видов. Иррумпитивных видов – 53, реддитивных – 26, рестативных – 107 (термины по: Зозулин, 1961).

В коллекции лидируют выходцы из Северной Америки, Центральной и Средней Азии, Восточной Азии, Дальнего Востока (табл. 3), остальные группы ареалов представлены незначительно.

Таблица 3

Распределение видов дендрологической коллекции по ареалам

Природный ареал	Видов	%
Европа	67	7,9
Евразия	37	4,3
Средиземноморье	37	4,3
Малая Азия и Кавказ	56	6,6
Центральная и Средняя Азия	128	15,1
Восточная Азия	127	14,9
Дальний Восток	115	13,5
Северная Америка	160	18,8
Культивары	124	14,6
Итого	851	100

В результате изучения процесса натурализации древесных экзотов на территории сада выявлено 134 вида адвентивных древесных растений. В таксономическом спектре лидируют семейства: Rosaceae (54 вида), Fabaceae (26 видов), Oleaceae (7 видов), Saprifoliaceae (9 видов), Vitaceae (5 видов). По степени натурализации 28 видов отнесены к категории агриофиты, 43 вида – к категории эпекофиты и 63 вида к категории колонофиты. В ряду жизненных форм натурализационный потенциал возрастает от деревьев лесного типа к геоксильным кустарникам. Иррумпитивные жизненные формы более конкурентноспособны в сравнении с рестативными (Козловский и др., 2016).

Дендрологическая коллекция Ботанического сада ЮФУ является ценным научным, учебным, рекреационным объектом и центром обогащения бедной по видовому составу региональной дендрофлоры.

Библиографический список

1. Зозулин Г.М. Система жизненных форм высших растений // Бот. журн. 1961. Т. 46, № 1. С. 3–20.
2. Козловский Б.Л., Федоринова О.И., Куропятников М.В. Адвентивные виды древесных растений флоры Ботанического сада ЮФУ // Труды Ботанического сада Южного федерального университета: монография. Вып. 1 / под. ред. Т.В. Вардуни. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2016. С. 97–115.

УДК 581.9
ГРНТИ 34.29.35

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МЕТОДОМ РЕИНТРОДУКЦИИ В ДОНБАССЕ
Козуб-Птица В.В., Глухов А.З., Остапко В.М., Кустова О.К.
Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад», г. Донецк

© Козуб-Птица В.В., Глухов А.З., Остапко В.М., Кустова О.К., 2018

The flora of Donbass has undergone significant anthropogenous changes and is characterized by the great number of rarity species. The experience of reintroduction work in the Donetsk Botanical Garden allows us to state that the reintroduction of rare plant species is a appropriate method for preserving biodiversity in the anthropogenous transformed conditions of industrial regions.

Сохранение растений природной флоры и их местообитаний является актуальным во всем мире. В регионах с высокой техногенной нагрузкой масштабы разрушения биocenozов часто создают угрозу исчезновения природных видов растений и их местообитаний. В связи с этим реинтродукцию растений следует рассматривать как перспективный метод сохранения биоразнообразия в промышленных регионах.

Флора Донбасса претерпела значительную антропогенную трансформацию. Одним из главных ее последствий является глубокое, часто необратимое, изменение состава и структуры природных растительных сообществ. Антропогенно трансформированная флора характеризуется наличием большого количества раритетных видов (Бурда, 1991; Кондратюк, Остапко, 1990). В условиях антропогенного пресса на значительной территории многие растительные сообщества находятся на разных стадиях деградации.

Обеднение генофонда местной флоры происходит как за счет полного вымирания местных популяций видов, так и за счет сокращения их ареалов и численности, понижения фитоценотической активности и репродуктивной способности. Анализ видов растений, охраняемых на региональном уровне показал, что наравне с эндемиками, реликтами и видами на границе ареала, охране подлежат не только редкие, но и широко распространенные виды, численность которых в последнее время резко сокращается в результате хозяйственного использования, прямого или косвенного влияния на них. В тех случаях, когда техногенная нагрузка вызывает коренные изменения сообществ, исчезновения из их состава отдельных видов, возникает необходимость их сохранения и восстановления.

Реинтродукция растений на сегодня является современным методом сохранения редких и исчезающих растений, который позволяет сохранять генофонд природной флоры и восстанавливать природный растительный покров. Необходимым условием успешности восстановления популяций редких видов растений является обобщение многолетнего опыта их интродукции, соблюдение эколого-ценотических требований вида при конструировании реинтродукционной популяции, а также разработка теоретических основ данного процесса.

Задача разработки программ по реинтродукции и проведение реинтродукционных работ возлагаются на ботанические сады (Международная..., 2000). Созданные в ботанических садах коллекции *ex situ* могут служить резервом исчезающих видов природной флоры, источником исходного материала для реинтродукции, пополнения численности и восстановления природных популяций (Тихонова, 1982).

В Донецком ботаническом саду создание искусственных степных сообществ было начато в 70-х годах прошлого столетия, за это время накоплен многолетний опыт интродукции редких и исчезающих видов растений (Зиман, 1971; Кондратюк, Остапко, 1990 и др.). Планомерные работы по реинтродукции растений проводятся с 2002 года (Глухов, Птица, 2008). Мы разделяем мнение В.Л. Тихоновой (1982), что среди работ по созданию искусственных популяций целесообразно различать самостоятельные направления или подходы, такие как реинтродукция и репатриация видов, а также реставрация популяций. Реинтродукцию понимаем как создание искусственных популяций в природных биотопах в пределах природных ареалов видов (Тихонова, Беловодова, 2002).

На базе коллекций Донецкого ботанического сада создан реинтродукционный питомник, который обеспечивает посадочным материалом процесс реинтродукции отдельных видов растений в природные экотопы. При выборе объектов реинтродукции отдавали предпочтение регионально редким видам.

Нами предложена общая схема реинтродукции видов растений, которая включает основные принципы и подходы реинтродукционных работ (Зыбенко и др., 2006), а также способы формирования реинтродукционных популяций.

Выделены следующие принципы:

- принцип сохранение генофонда вида;
- принцип поддержание угасающей популяции вида;
- принцип формирование дублирующих популяций вида в пределах его ареала и обогащение ресурсов вида.

Выделены этапы реинтродукции (Глухов, Птица, 2007; Глухов, Птица, 2006а), которые отражают последовательность действий по восстановлению вида и включают как теоретические, так и практические стороны работы. Разработаны методические рекомендации по реинтродукции.

Реинтродукционные работы осуществляются через ряд последовательных подходов: установление необходимости реинтродукции вида, изучение природных популяций вида, изучение вида в условиях культуры в реинтродукционном рассаднике и накопление посадочного материала, а также определение мест произрастания планируемых локалитетов реинтродукции вида (Глухов, Птица, 2006б).

В результате проведения реинтродукционных работ с использованием разработанных принципов и подходов нами получены положительные результаты по 7 видам редких и исчезающих растений: *Adonis vernalis* L., *A. wolgensis* Steven, *Pulsatilla nigricans* Störck, *Inula helenium* L., *Origanum puberulum* (G. Beck) Klokov, *Paeonia tenuifolia* L., *Valeriana officinalis* L. (Глухов и др., 2014). На примере этих видов намечена техника проведения реинтродукционных работ для вариантов реинтродукции в известные местонахождения вида и в аналогичные места произрастания вида в пределах его ареала. Но несмотря на своевременность и необходимость реализации такого метода охраны растений в Донбассе, работ по реинтродукции растений очень мало. Это связано с рядом причин, а именно: отсутствие поддержки реинтродукционных программ (финансирование, нормативные документы, регламентирующие проведение реинтродукции на территориях природно-заповедного фонда и т.п.), критериев отбора выбора объектов реинтродукции и пр. Перечисленные причины являются основными, что препятствует разработке реинтродукционных программ, а также много нерешенных вопросов возникает при реализации их на практике. Работы по реинтродукции требуют определенной координации и поддержки на государственном уровне.

Таким образом, имеющийся опыт проведения реинтродукционных работ в Донбассе позволяет утверждать, что реинтродукция раритетных видов растений является своевременным и практическим методом по сохранению биоразнообразия степных экосистем в антропогенно-трансформированных условиях промышленных регионов.

Библиографический список

1. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. Киев: Наук. думка, 1991. 168с.
2. Глухов А.З., Птица В.В. Этапы реинтродукции раритетных видов растений на юго-востоке Украины // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Матер. Четвертой Межд. науч. конф. СПб, 2007. С. 121–122.
3. Глухов О.З., Козуб-Птица В.В., Остапко В.М. Реінтродукція рідкісних і зникаючих видів рослин в степовій зоні України: методичні рекомендації. Донецьк, 2014. 52 с.
4. Глухов О.З., Птица В.В. Реінтродукція раритетних видів флори південного сходу України. Донецьк, 2008. 193 с.
5. Глухов О.З., Птица В.В. Основні методичні підходи до реінтродукції видів рослин на південному сході України // Промышленная ботаника. 2006. Вып. 6. С. 148–156.
6. Глухов О.З., Птица В.В. Теоретичні передумови реінтродукції раритетних видів рослин на південному сході України // Интродукция та захист рослин у ботанічних садах та дендропарках: Матер. Міжнар. наук. конф. Донецьк. 2006. С. 37–39.
7. Зибенко О.В., Ібатуліна Ю.В., Купрюшина Л.В., Птица В.В. Популяційні підходи до соціологічної оцінки та збереження степових рослин у Донбасі // Матер. XII з'їзду Укр. ботан. т-ва. Одеса. 2006. С. 111.
8. Зиман С.Н. О создании в Донецком ботаническом саду экспозиции «Степи Донбасса» пересадкой дернин // Тез. докл. VI межреспуб. конф. по интродукции и акклиматизации растений. Киев. 1971. С. 38–39.
9. Кондратюк Е.Н., Остапко В.М. Редкие, эндемичные и реликтовые растения юго-востока Украины в природе и культуре. Киев: Наук. думка, 1990. 152 с.
10. Международная программа ботанических садов по охране растений. Международный совет ботанических садов по охране растений / Botanic Gardens Conservation International. Москва. 2000. 58 с.
11. Птица В.В. Реинтродукция как метод сохранения раритетных видов растений в промышленном регионе // Промислова ботаніка: станта перспективи розвитку: Матер. Міжнар. наук. конф. Донецьк. 2007. С. 356–358.
12. Тихонова В.Л. Интродукция и реинтродукция растений как один из путей сохранения компонентов редких растительных сообществ // Охрана редких растительных сообществ. Москва. 1982. С. 60–67.
13. Тихонова В.Л., Беловодова Н.Н. Реинтродукция дикорастущих травянистых растений: состояние проблемы и перспективы // Бюл. Гл. ботан. сада. 2002. Вып. 183. С 90–106.

УДК 581.9+581.5
ГРНТИ 34.29.35

**ОЦЕНКА ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ
В ЯКУТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ КЛИМАТА
Коробкова Т.С.**

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

© Коробкова Т.С., 2018

The specific and quantitative range of woody and shrubby breeds in a tree nursery of the Yakutsk Botanical garden, the influence of climatic changes on the winter hardiness of 55 Far Eastern species of woody plants is analyzed. More than 18 species have increased their winter hardiness by increasing the temperature of spring months. At the same time, the amount of precipitation during the vegetation period remains the same.

Коллекция дендрофлоры Якутского ботанического сада (ЯБС) в настоящее время представлена 225 видами, из которых 84 вида относятся к местной якутской флоре, а 141 вид являются представителями инорайонной дендрофлоры. По происхождению преобладают виды сибирского происхождения (41%), дальневосточные, восточно-азиатские, северо-европейские виды представлены примерно одинаково (15–17%). Северо-американские виды (9%) и среднеазиатские (3%) представлены единичными видами.

Дендрофлора Дальнего Востока представляет большой интерес как возможный источник интродукции для Центральной Якутии, тем более что около 100 интродуцируемых в коллекциях видов являются общими для якутской и дальневосточной флор. Сходство видов во многом обусловлено исторически. Сплошного оледенения, как в Якутии на Дальнем Востоке не было, а, если в ледниковые периоды и холодало, то флора обеднялась не так катастрофически. При похолоданиях северяне продвигались на юг, при потеплениях южные растения – на север, не вытесняя друг друга (Встовская, 1989).

Виды, относящиеся только к дальневосточной флоре, составляют в настоящее время 41 видообразец. Всего же в разное время в коллекциях (1980–2017 гг.) испытывалось 62 вида (Петрова, Романова, Назарова, 2000). Значительная продолжительность выращивания дальневосточных видов позволила оценить успешность интродукции, а также выявить основные проявления их адаптации и акклиматизации к условиям Центральной Якутии.

Растительность дальнего Востока относят к лесной зоне амуро-уссурийских смешанных лесов. Зональность обусловлена климатическими факторами умеренных широт муссонного типа. Годовая сумма осадков достигает 670–750 мм (Хабаровск) до 840 мм (Владивосток) (База данных метеорологических наблюдений). Климат Центральной Якутии характеризуется как резкоконтинентальный умеренно-холодный аридный со сплошным распространением многолетних мерзлых грунтов. За год выпадает 237 мм осадков (среднемноголетние значения), среднегодовая температура составляет $-8,8^{\circ}\text{C}$ при разнице летних и зимних температур 102,8 градусов (Гаврилова, 1973).

Существует множество методов оценки результатов интродукции древесных растений, которые основываются на учете разных показателей. Нами был применен метод интегральной оценки, разработанный в отделе дендрологии ГБС АН СССР (Лапин, Сиднева, 1973). Этот метод позволяет на основании суммирования количественно выраженных значений показателей с высокой степенью достоверности судить о перспективности

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

растений для новых условий. При оценке учитывали семь показателей: сохранение габитуса, регулярность прироста, побегообразовательная способность, зимостойкость, способность к генеративному развитию, способы размножения в культуре, степень ежегодного вызревания побегов. Ведущим фактором в интродукции древесных растений является их зимостойкость. Зимостойкость оценивали по 7 баллов шкале, разработанной в ГБС АН СССР (Лапин, 1975):

- повреждений нет – 1 балл;
- обмерзает не более 50% длины однолетних побегов – 2 балла;
- обмерзает 50–100% длины однолетних побегов – 3 балла.
- обмерзают двухлетние и более старые части растений – 4 балла;
- обмерзает крона до уровня снегового покрова – 5 баллов;
- обмерзает вся надземная часть – 6 баллов;
- растения вымерзают целиком – 7 баллов;

Нами определены температурно-влажностные условия произрастания древесных растений по гидротермическим коэффициентам экстремальности (Филиппова и др., 2002), коротких рядов лет 1978–1989 и 2003–2009 гг., характеризующие различные периоды интродукции по формуле

$$K_{\text{экстр.}} = \frac{\sum \text{сред. мес. } t \text{ июнь} - \text{сентябрь}}{\sum \text{осадков июль} - \text{сентябрь}}$$

С высокой степенью достоверности (0,95) гидротермический коэффициент экстремальности составил: 1978–1989 гг. – 0,48; 2003–2009 гг. – 0,5 при средней степени варьирования по годам 27,3 и 25,4, соответственно.

Предварительная обработка данных по метеостанции Якутск показала, что в 1999–2017 гг. наблюдали потепление климата, которое проявилось в увеличении среднемесячных температур и по весенним и летним месяцам. В августе температура воздуха была выше или на уровне среднемноголетних значений, а в сентябре отмечали среднесуточную температуру за больший период наблюдений ниже среднемноголетней (табл. 1).

Таблица 1

**Отклонения среднемноголетних значений температуры
и осадков вегетационных сезонов за период 1999–2017 гг.**

Месяц	Количество лет со значениями температур		
	выше среднемноголетних	ниже среднемноголетних	на уровне среднемноголетних
Май	17 (на 0,5–3,9°)*	1 (на 0,5°)	–
Июнь	15 (0,2–4,5°)	3 (0,5–1,0°)	–
Июль	13 (0,2–3,8°)	5 (0,5–6,0°)	–
Август	5 (1,5–3,2°)	8 (0,1–1,5°)	5
Сентябрь	5 (1,2–2,2°)	10 (0,1–1,0°)	2
	Количество лет со значениями осадков		
	выше среднемноголетних	ниже среднемноголетних	на уровне среднемноголетних
Май	3 (на 15–52 мм)	3 (на 15–18 мм)	12
Июнь	5 (18–90 мм)	10 (12–28 мм)	3
Июль	4 (20–45 мм)	12 (15–30 мм)	2
Август	2 (17–30 мм)	10 (15–38мм)	6
Сентябрь	4 (14–20 мм)	8 (11–18 мм)	6

*в скобках указаны пределы значений температур и осадков

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Суммы положительных и эффективных температур за вегетационный период составляют на 100–200 градусов выше многолетних значений. По нашим наблюдениям это достигается увеличением продолжительности периода с положительными температурами за счет более раннего прихода весны и повышением среднемесячных температур апреля и мая. Можно говорить об изменении сезонного развития растений в Центральной Якутии. Эти изменения проявляются, главным образом, в смещении весенних фенофаз на более ранние сроки и увеличении продолжительности вегетации за счет более позднего наступления покоя.

Влагообеспеченность лет была на уровне среднемноголетних значений или даже ниже (июнь, июль). В условиях культуры этот фактор может регулироваться поливами и тем самым, снижается его значение для успешности культуры.

В условиях климата Центральной Якутии определяющее значение для успешности интродукции имеет зимостойкость вида. 55 дальневосточных древесных видов показали различную степень зимостойкости, от 1 до 7 баллов. В таблице 2 виды расположены по убыванию зимостойкости, которая отмечалась у них в первые годы интродукции. Наиболее устойчивым оказался *Crataegus maximowiczii*, который не только успешно растет 45 лет в коллекции, но и натурализовался на территории ЯБС, и включен в список растений, рекомендованных для озеленения.

Таблица 2
Зимостойкость дальневосточных видов за различные периоды интродукции в ЯБС

Вид*	Зимостойкость, балл	
	1980–2000 гг.	2000–2017 гг.
1	2	3
1 <i>Crataegus maximowiczii</i> Schneid.	1	1
2 <i>Lonicera maximowiczii</i> (Rupr.) Regel	2	2–3
3 <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	2	1
4 <i>Physocarpus amurensis</i> (Maxim.) Maxim.	2	2–3
5 <i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge.	3	2–3
6 <i>Lonicera chrysantha</i> Turcz.	3	3
7 <i>Malus mandschurica</i> (Maxim.) Kom.	3	3–4
8 <i>Ribes mandschuricum</i> (Maxim.) Kom.	3	3–4
9 <i>Rosa rugosa</i> Thunb.	3	2–3
10 <i>Sorbus sambucifolia</i> M. Roem.	3	2–3
11 <i>Syringa villosa</i> Vahl.	3	3
12 <i>Acer ginnala</i> Maxim.	4	2–3
13 <i>Berberis amurensis</i> Maxim.	4	2–3
14 <i>Caragana fruticosa</i> (Pall.) Bess.	4	3–4
15 <i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.	4	4
16 <i>Spiraea chamaedrifolia</i> L.	4	3–4
17 <i>Ulmus pumila</i> L.	4	4
18 <i>Physocarpus ribesifolia</i> Kom.	5	5
19 <i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.	5	2–3
20 <i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	5	5
21 <i>Sambucus kamtschatica</i> E. Wolf.	5	3–4
22 <i>Sambucus williamsii</i> Hance.	5	5
23 <i>Syringa amurensis</i> Rupr.	5	3–4
24 <i>Syringa robusta</i> Nakai	5	5

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Продолжение табл.2

1	2	3
25 <i>Armeniaca manshurica</i> (Maxim.) Skvortsov	6	7
26 <i>Cerasus glandulosa</i> (Thunb.) Loisel	6	3–4
27 <i>Faxinus mandshurica</i> Rupr.	6	6
28 <i>Maackia amurensis</i> Maxim. et Rupr.	6	6
29 <i>Phellodendron japonicum</i> Maxim.	6	6
30 <i>Prunus ussuriensis</i> Koval. et Kostina	6	4–5
31 <i>Rhododendron aureum</i> Georgi	6	4–5
32 <i>Tilia amurensis</i> Rupr.	6	6
33 <i>Ulmus laciniata</i> (Trautv.) Mayr	6	6
34 <i>Ribes komarovii</i> Pojark.	6	3–4
35 <i>Acer barbinerve</i> Maxim.	7	7
36 <i>A. mandshuricum</i> Maxim.	7	6–7
37 <i>Actinidia arguta</i> Planch.	7	4–5
38 <i>A. kolomikta</i> Maxim.	7	4–5
39 <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> Koehne	7	7
40 <i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom.	7	7
41 <i>Cerasus maximowiczii</i> Rupr.	7	7
42 <i>Clematis brevicaudata</i> DC.	7	7
43 <i>Clematis orientalis</i> L.	7	5
44 <i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	7	7
45 <i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	7	7
46 <i>Populus nigra</i> L.	7	6
47 <i>Prinsepia sinensis</i> (Olis) Kom.	7	7
48 <i>Pyrus japonica</i> Thumb.	7	7
49 <i>Quercus mongolica</i> Fisch. et Ledeb.	7	4–5
50 <i>Ribes ussuriense</i> Jancz.	7	5
51 <i>Sorbus amurensis</i> Koehne	7	4–5
52 <i>Spiraea ussuriensis</i> Pojark.	7	4
53 <i>Tilia mandshurica</i> Rupr.	7	7
54 <i>T. maximowicziana</i> Shirasawa	7	7
55 <i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	7	7
56 <i>Vitis amurensis</i> Rupr.	7	5

*при уточнении названий дальневосточных видов руководствовались сводкой С.К. Черепанова (1995)

Два вида, показавшие за период наблюдений 1980–2000 гг. зимостойкость равную 2 баллам, изменили ее. *Malus baccata* в течение 20 летнего срока наблюдений не имела практически повреждений, ежегодно обильно цвела, плодоносила, также натурализовалась на территории ЯБС. У *Lonicera maximowiczii*, напротив, с возрастом стали обмерзать полностью однолетние приросты. Более зимостойкими стали виды *Acer ginnala* и *Berberis amurensis* (2–3 балла). Клен гиннала представляет собой высокий до 1,2 м рыхлый куст, ежегодно плодоносящий. *Pyrus ussuriensis*, *Cerasus glandulosa*, *Ribes komarovii*, *Quercus mongolica*, *Sorbus amurensis*, *Spiraea ussuriensis* значительно повысили зимостойкость и перспективность интродукции в Центральной Якутии. Так, спирея уссурийская формирует компактные кустики, высотой 80 см, начинает вегетацию раньше местного вида, спиреи средней, обильно цветет, очень декоративна в осеннее время, используется в озеленении. Растения, объединенные 3 баллами, по биологическим свойствам различаются между собой. *Crataegus pinnatifida*, *Rosa rugosa*, *Syringa villosa*, *Spiraea chamaedrifolia* цветут ежегодно,

дают семена. Другие же виды, имеющие 3 балла зимостойкости, даже не цветут. Это *Lonicera reprechtiana*, *Malus mandschurica*.

Еще сильнее обмерзают растения, имеющие 4 балл зимостойкости, но все они хотя бы один раз цвели и многие давали семена. Из древесных растений, объединенных 5 баллами, цвели только *Rosa pimpinellifolia*, *Syringa robusta*, остальные только вегетируют.

Наиболее многочисленны кустарники последних двух групп 6 и 7 баллов зимостойкости. Их более 50% из всех испытанных дальневосточных видов – 31. Все они ни разу не цвели и не плодоносили, сильно обмерзли до поверхности почвы или целиком все растение.

Длительный срок наблюдений показал, что с изменением погодных условий, потеплением весеннего периода и увеличением продолжительности вегетационного сезона дальневосточные виды могут становиться более зимостойкими, что позволяет им адаптироваться в условиях более сурового климата Центральной Якутии.

Библиографический список

1. База данных метеорологических наблюдений; <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/31960.htm>
2. Встовская Т.Н. Интродукция древесных растений Дальнего Востока в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1983. 189 с.
3. Гаврилова М.К. Агробиологические ресурсы Якутской АССР. Якутск, 1973. 118 с.
4. Лапин П.И. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Москва: Совет ботанических садов СССР, 1975. 23 с.
5. Петрова А.Е., Романова А.Ю., Назарова Е.И. Интродукция деревьев и кустарников в Центральной Якутии. Якутск, 2000. 268 с.
6. Филиппова Г.В., Иванова И.К. и др. Изменения качественного и количественного состава эфирных масел полыней Якутии в зависимости от экстремальности погодных условий // Наука и образование. Якутск, 2002. № 1. С. 45–49.
7. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С.-Пб.: Мир и семья, 1995. 990 с.

УДК 581.5+582
ГРНТИ 34.29.35

ОБЗОР КОЛЛЕКЦИИ РОДА *DIANTHUS* В АМУРСКОМ ФИЛИАЛЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА ДВО РАН

Котенко О.В.

Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Благовещенск

© Котенко О.В., 2018

*The short characteristic of a collection of genus *Dianthus* L. in Amur branch of the Botanical Garden-Institute FEB RAS are given. The collection consists of 70 taxa. The seeds of species were obtained by exchange Index Seminum from Russian and foreign botanical gardens. Primary introductory tests were conducted for 17 taxa.*

Род *Dianthus* L. (гвоздика, сем. Caryophyllaceae Juss.) насчитывает 338 видов, которые произрастают в Европе, внетропической Азии, Северной Африке (Флора СССР, 1936, The Plant List, 2013). Наиболее богато род представлен в Средиземноморье. Представители рода –

однолетние, двулетние и многолетние травянистые растения или полукустарнички, растущие на склонах, лугах, иногда в разреженных лесах и тундрах. На территории России встречается 126 видов (Черепанов, 1995), на Дальнем Востоке – 6 видов рода *Dianthus* (Сосудистые растения, 1996). В Амурской области произрастают 4 аборигенных вида гвоздики: *D. barbatus* L., *D. chinensis* L., *D. repens* Willd., *D. superbus* L. (Старченко, 2008).

Опыт выращивания представителей рода *Dianthus* накоплен во многих интродукционных центрах. Изучение их поведения в условиях *ex situ* в Амурской области также является актуальным. Гвоздики декоративны в течение всего вегетационного сезона за счет эффектной зелени и образования многопобеговых куртин с многочисленными мелкими цветками. Цветки белые, розово-пурпурные, ярко розовые, желтовато-зеленые. Некоторые виды можно использовать как почвопокровные растения.

Интродукция видов рода *Dianthus* в условиях открытого грунта в Амурском филиале Ботанического сада-института ДВО РАН была начата в 2009 г. Метеорологические показатели для территории юга Амурской области: среднегодовая температура воздуха 0°C, средняя температура января -24,3°C, средняя температура июля +21,4°C, абсолютный минимум температур -45,4°C, абсолютный максимум температур +41,2°C, средняя годовая сумма осадков 575 мм, продолжительность вегетационного периода 150–165 дней, безморозный период 134 дня (Коротаев, 1991). Первыми видами-интродуцентами были 6 видов гвоздик, полученные по обмену с российскими ботаническими садами (г. Уфа, г. Пермь). Посев семян производился в мае 2009 г. в открытый грунт. Всходы у большинства видов появлялись через две недели после посева. За интродуцентами проводились фенологические наблюдения (Методика..., 1975). В последующие годы коллекция гвоздик ежегодно пополнялась новыми видами. В настоящее время в коллекции насчитывается 70 таксонов (87 образцов). Из испытываемых растений 17 таксонов прошли полный цикл развития. По результатам фенологических наблюдений были выявлены различия в продолжительности вегетационного периода. Срок вегетации от 100 до 150 дней наблюдался у большинства видов. Максимальный период вегетации (153 дня) был отмечен у *D. armeria* L. По продолжительности цветения гвоздики условно были разделены на три группы. Первая группа – цветение более 40 дней (*D. armeria*, *D. carthusianorum* L., *D. chinensis* L. cv. Имаго, *D. webbianus* Parl. ex Vis.); вторая группа – продолжительность цветения от 20 до 40 дней (*D. arenarius* L. cv. Метелица, *D. barbatus* var. *compactus* (Kit.) Heuff., *D. gratianopolitanus* Vill., *D. plumarius* L., *D. spiculifolius* Schur, *D. superbus* L., *D. sylvestris* Wulfen); третья группа – продолжительность цветения менее 20 дней (*D. caucaseus* Sims, *D. caryophyllus* L., *D. microlepis* Boiss., *D. giganteiformis* subsp. *pontederiae* (A. Kern.) Soo, *D. nardiformis* Janka, *D. plumarius* subsp. *lumnitzeri* Wiesb.).

Наибольшую интродукционную устойчивость имеют 17 видов гвоздик, которые являются многолетними растениями. Они ежегодно цветут и дают жизнеспособные семена.

Dianthus arenarius L. cv. Метелица. Многолетнее травянистое растение, высотой до 15 см. Исходным материалом для интродукции послужили семена, полученные из г. Волгограда в 2009 г. В культуре образует плотную подушку, состоящую из большого числа укореняющихся вегетативных побегов. Листья линейные или ланцетовидно-линейные. Цветки белые, по краю бахромчато разрезанные. Цветет в июне. Продолжительность цветения 20–25 дней. Обильно плодоносит в июле – августе. Размножение семенное и вегетативное. Продолжительность вегетационного периода 143 дня. Дает самосев.

Dianthus armeria L. Стержнекорневой вечнозеленый многолетник, высотой до 12 см. Семена были получены из Германии (Muenster) в 2012 г. Листья ланцетовидные или линейные. Цветки розово-пурпурные. Цветет в июне. Продолжительность цветения 40 дней.

Плодоносит в августе. Размножение семенное. Продолжительность вегетационного периода 153 дня. Вид декоративен в период цветения.

Dianthus barbatus var. *compactus* (Kit.) Neuff. Многолетнее травянистое растение, высотой 15 см. Семена были получены из Италии (Milano) в 2012 г. Листья ланцетовидные. Цветки розовые. Цветет в июне. Период цветения 30 дней. Плодоносит в июле – августе. Размножение семенное. Продолжительность вегетационного периода 129 дней. Вид декоративен в период цветения.

Dianthus carthusianorum L. Стержнекорневой вечнозеленый многолетник, высотой 30 см. Семена были получены из Франции (Nantes) и Германии (Muenster) в 2012 г. Листья линейные, острые, по краям шероховатые. Цветки ярко розовые. Цветет в августе, в среднем около 40 дней. Плодоносит в сентябре. Размножение семенное и вегетативное. Продолжительность вегетационного периода 137 дней. Вид декоративен в период цветения.

Dianthus caryophyllus L. Стержнекорневой вечнозеленый многолетник, высотой 25 см. Исходным материалом для интродукции послужили семена, полученные по обмену из г. Челябинска в 2009 г. Листья линейно-ланцетовидные. Цветки белые. Цветет в июне. Период цветения составляет 11 дней. Обильно плодоносит в августе. Размножение семенное и вегетативное. Продолжительность вегетационного периода 130 дней. Вид декоративен в период массового цветения.

Dianthus caucaseus Sims. Стержнекорневой вечнозеленый многолетник, высотой 12 см. Семена были получены из Италии (Bormio) в 2012 г. Листья простые, ланцетные. Цветки желтовато-зеленые. Цветет в июле. Средняя продолжительность цветения 11 дней. Плодоносит в августе. Размножение семенное. Продолжительность вегетационного периода 135 дней. Вид заслуживает широкого введения в культуру в качестве декоративного растения.

Dianthus chinensis L. cv. Имаго. Многолетнее травянистое растение, с раскидистыми стеблями, высотой 25 см. Для интродукции использовались семена, полученные из г. Волгограда в 2009 г. Листья ланцетные, остроконечные. Растения этого сорта образуют куполообразный куст, с многочисленными, яркими, розовыми цветками с глазком в центре. Цветет в июле. Продолжительность цветения 40 дней. Плодоносит в августе. Размножение семенное. Семенная продуктивность высокая, наблюдается самосев. Продолжительность вегетационного периода 118 дней. Вид декоративен в период цветения.

Dianthus giganteiformis subsp. *pontederiae* (A. Kern.) Soo. Многолетнее травянистое растение, высотой 50–70 см. Семена для интродукции были получены из Австрии (Wien) в 2012 г. Листья линейно-ланцетовидные. Цветки темно-розового цвета, собраны в соцветия. Цветет в июне, 10–12 дней. Плодоношение наступает в июле. Размножение семенное. Продолжительность вегетационного периода 119 дней. Вид декоративен в период цветения за счет цветоносов разной высоты.

Dianthus gratianopolitanus Vill. Стержневой вечнозеленый многолетник, высотой 10–15 см. Семена для интродукции были получены из г. Ижевска в 2011 г. Листья узкие, линейные, сизые. Цветки розовые. Цветет в июле, около 20 дней. Семена созревают в августе. Размножение семенное. Продолжительность вегетационного периода 138 дней. Растения быстро разрастаются, полностью закрывая почву. Вид декоративен в течение всего вегетационного периода.

Dianthus microlepis Boiss. Поликарпик, высотой 20 см. Семена были получены из Литвы (Claipeda) в 2012 г. Листья узкие, ланцетные. Цветки многочисленные, светло-розовые. Цветет в июле. Период цветения 10–12 дней. Семена созревают в августе. Размножение

семенное. Продолжительность вегетационного периода 130 дней. Растения способны разрастаться, образуя подушку.

Dianthus nardiformis Janka. Многолетнее травянистое растение, высотой 15 см. В коллекции с 2012 г. Семена были получены из Литвы (Claipeda). Листья узкие, ланцетовидные. Цветки пурпурно-розовые. Цветет в июле. Продолжительность цветения 10–15 дней. Плодоношение наступает в августе. Размножение семенное. Вегетационный период длится 130 дней.

Dianthus plumarius L. Многолетнее травянистое растение, высотой 15–17 см. Семена были получены из г. Волгограда в 2009 г. Листья сизые, продолговато-линейные. Цветки белые, розовые с малиновым глазком в центре. Цветет в июле, около 30 дней. Плодоносит в августе. Продолжительность вегетационного периода 121 день. Образует плотную подушку, состоящую из многочисленных укореняющихся вегетативных побегов, что необходимо учитывать при посадке.

Dianthus plumarius subsp. *lumnitzeri* Wiesb. Многолетнее травянистое растение, высотой около 20 см. Семена были получены из Австрии (Wien) в 2012 г. Листья узкие, линейные. Цветки белые, по краю бахромчатые. Цветет в июне. Период цветения 10–12 дней. Плодоношение наступает в июле. Размножение семенное. Продолжительность вегетационного периода 150 дней.

Dianthus spiculifolius Schur. Поликарпик, высотой до 15 см. В коллекции вид с 2012 г. Семена получены из Германии (Muenster). Листья линейно-остевидные, жесткие. Цветки белые. Период цветения наступает в июле и длится 20–25 дней. Семена созревают в августе. Размножение семенное. Вегетационный период длится 135 дней.

Dianthus superbis L. Стержневой вечнозеленый многолетник, высотой 30 см. Семена были получены из г. Кемерово в 2011 г. Листья узкие, ланцетные. Цветки розово-пурпурные. Края лепестков глубоко разрезаны на нитевидно-линейные доли. Цветет в июне – июле, около 30 дней. Многочисленные семена созревают в августе. Размножение семенное. Продолжительность вегетационного периода 138 дней.

Dianthus sylvestris Wulfen. Многолетнее травянистое растение, высотой 12–15 см. Семена были получены из Германии (Leipzig) в 2012 г. Листья простые, ланцетные. Цветки одиночные, розовые. Цветет в июне, продолжительностью около 30–35 дней. Плодоносит в сентябре. Размножение семенное. Продолжительность вегетационного периода 119 дней. Зимостойкая, не требует укрытия на зиму. Засухоустойчивая.

Dianthus webbianus Parl. ex Vis. Поликарпическое травянистое растение, имеющее вид полусферического, почвопокровного, очень плотного кустика высотой 15 см. Материалом для интродукции явились семена, полученные из Италии (Vormio) в 2012 г. Листья мелкие, жесткие, тесно прижатые друг к другу. Цветки пурпурно-розовые. Цветет в июне около 40 дней. Плодоносит в июле. Размножение семенное. Продолжительность вегетационного периода 138 дней.

Представленные виды рода *Dianthus* с успехом могут быть использованы в городском озеленении. Их можно высаживать при оформлении рабаток, каменистых садов, в смешанных посадках. Они характеризуются хорошей зимостойкостью, длительным вегетационным периодом, разными по продолжительности периодами цветения, разнообразной окраской венчика. Дальнейшее пополнение коллекции рода *Dianthus* позволит расширить фонд перспективных интродуцентов.

Исследования проведены с использованием живых растений коллекции генетических ресурсов АФ БСИ ДВО РАН.

Библиографический список

1. Кортаев Г.В. Особенности климата г. Благовещенска. Благовещенск: БГПИ, 1991. 29 с.
2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 27 с.
3. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / отв. ред. С.С. Харкевич. СПб.: Наука, 1996. Т. 8. 383 с.
4. Старченко В.М. Флора Амурской области и вопросы её охраны: Дальний Восток России. М.: Наука, 2008. 228 с.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.
6. Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. Т. 6. с. 803–861.
7. The Plant List, 2013. Version 1; URL: <http://www.theplantlist.org/> (дата обращения 11.04.2018)

УДК 581.5+502.1(571.6)
ГРНТИ 34.29.35

**ФОНОВЫЕ ВИДЫ КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ МУРАВЬЕВСКОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКА (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Кочунова Н.А.

Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Благовещенск

© Кочунова Н.А., 2018

The results of a reconnaissance survey of tree plantations of the territory of the Muraviovsky Nature Park are presented. 23 species of basidiomycetes fungi belonging to 19 genera and 7 families were identified in the park. Most species of found fungi belong to two-year old and perennial polypore fungi (order Polyporales). They are cosmopolitan and highly tolerant species. Fruit bodies were mainly found on dead wood of birch (11 species), oak (6 species) and poplar (5 species).

Муравьевский парк (МП) устойчивого природопользования расположен на территории Зейско-Буреинской равнины (ЗБР) в пределах Природного зоологического заказника «Муравьевский» (Тамбовский район Амурской области) и занимает свыше 5900 га поймы и первой надпойменной террасы Амура. Парк и прилегающие угодья входят в Список водно-болотных угодий международного значения, здесь гнездятся и зимуют около 300 видов птиц, в том числе 20 редких и охраняемых видов птиц, включенных в Красную книгу РФ. Поэтому основной задачей Парка является мониторинг и изучение экологии птиц и природных сообществ, защита и улучшение мест обитания редких видов птиц (Муравьевский парк, <http://www.muraviovkapark.ru/>).

По флористическому районированию территорию МП можно отнести к южной степной зоне. Здесь представлена лесная, кустарниковая, болотная и луговая растительность с вкраплениями речных лесов в окружении полей. Значительный процент земель занят вейниковыми, вейниково-осоковыми, вейниково-разнотравными лугами; присутствуют луга со значительной долей ив, ерниковых берез и кустарников. Основными лесообразующими породами, представленными в парке, являются, наряду с дубом монгольским, березы даурская и плосколистная, осина, тополь, ива, ольха. Другие древесные породы

представлены в примеси (черемуха, яблоня) или в культурных посадках (сосна, ель, бархат, маакия и др.).

Древесная и кустарниковая растительность территории МП практически ежегодно подвергается воздействию пожаров, что способствуют обеднению качественного и количественного состава дендрофлоры. Сотрудниками парка и волонтерами ведутся работы по восстановлению и интродукции древесно-кустарниковой растительности. В посадках широко используются аборигенные виды растений и декоративные интродуценты. В настоящее время дендрофлора парка насчитывает 95 видов (Старченко, Дарман, 1999; Ахтямов и др., 2002; Дарман, 2014, 2015).

Несмотря на изученность флоры, исследование микобиоты на территории ЗБР в целом и, в Муравьевском заказнике в частности, не проводились, данные о видовом составе базидиальных грибов отсутствуют. Поэтому нами в июне 2017 г. проведено рекогносцировочное обследование древесно-кустарниковой растительности МП с целью выявления разнообразия ксилобионтных базидиомицетов.

В результате исследования на территории парка выявлено 23 фоновых вида грибов, относящихся к 19 родам и 7 семействам. Ниже приведен список выявленных видов согласно современной систематике (Kirk et al., 2008) и номенклатуре (Index Fungorum <http://www.indexfungorum.org/>). Все виды легко узнаваемы в природе, видовая принадлежность отдельных экземпляров уточнялась в лаборатории защиты растений АФ БСИ с применением микроскопирования базидиом и использованием определителей по соответствующей группе макромицетов (Бондарцева, 1998). В списке указывается субстрат, тип фитоценоза и внутренний номер гербарного образца, хранящегося в микологической коллекции гербария АФ БСИ (ABGI).

Отдел BASIDIOMYCOTAR T. Moore

Класс AGARICOMYCETES Doweld

Порядок Agaricales Underw.

Schizophyllaceae QuéL.

Schizophyllum commune Fr. – на валежной древесине дуба и березы, березово-дубовый лес, № 878. Также обнаружен на бархате в искусственных посадках.

Порядок Ganodermatales Gäum.

Ganodermataceae Donk

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. [= *Ganoderma lipsiense* (Batsch) G.F. Atk.] – на пне тополя, березняк с осинкой и тополем, № 850.

Порядок Polyporales Gäum.

Fomitopsidaceae Jülich

Cerrena unicolor (Bull.) Murrill – на валежном стволе тополя, березово-дубовый с тополем лес, № 867.

Fomitopsis pinicola (Sw.) P. Karst. – на валежном стволе осины, березово-дубовый колос с осинкой, № 869.

Piptoporus betulinus (Bull.) P. Karst. – на пне березы, березово-дубовый лес, № 877.

Polyporaceae Fr. ex Corda

Daedaleopsis confragosa (Bolton) J. Schröt. – на сухостойных стволиках и пнях ивы, ивняк, № 870.

D. tricolor (Bull.) Bondartsev & Singer – на валежном стволе березы, березово-дубовый лес, № 874.

D. sinensis (Lloyd) Y.C. Dai – на сухостойном стволике ольхи, лиственный лес, № 879.

Daedalea dickinsii Yasuda – на валежном стволе дуба, березово-дубовый ценоз, № 873.

Fomes fomentarius (L.) Fr. – на валежном стволе березы, березово-дубовый с осиной лес, № 859.

Lentinus brumalis (Pers.) Zmitr. [= *Polyporus brumalis* (Pers.) Fr.] – на валежной древесине дуба, березово-дубовый лес, № 852.

Lenzites betulina (L.) Fr. – на валежном стволе березы, березово-дубовый лес, № 856.

Neolentinus lepideus (Fr.) Redhead & Ginns [= *Lentinus lepideus* (Fr.) Fr.] – на пне тополя, вне леса, на открытом месте, № 858.

Русноporus cinnabarinus (Jacq.) P. Karst. – на валежном стволе березы, березово-дубовый лес, № 875.

Trametes pubescens (Schumach.) Pilát – на валежной древесине березы, березово-дубовый лес, № 849.

Trametes trogii Berk. [= *Funalia trogii* (Berk.) Bondartsev et Singer = *Coriolopsis trogii* (Berk.) Dománski] – на валежной древесине и пне тополя, лиственный лес, № 903.

Trichaptum biforme (Fr.) Ryvarden – на валежных стволах дуба и березы, березово-дубовый лес, № 866; на валежных стволах дуба, березово-дубовый лес, № 868..

Meruliaceae P. Karst.

Bjerkandera adusta (Willd.) P. Karst. – на валежной древесине тополя, лиственный лес, № 913.

Gloeoporus dichrous (Fr.) Bres. – на валежном стволе березы, березово-дубовый лес, № 857.

Sarcodontia delectans (Peck) Spirin [= *Spongipellis delectans* (Peck) Murrill] – на стволе дуба, березово-дубовый лес, № 851.

Порядок Russulales Kreisel ex P.M. Kirk, P.F. Cannon & J.C. David

Hericiaceae Donk

Hericium erinaceus (Bull.) Pers. – на стволе дуба (сухой образец), березово-дубовый лес, № 854.

Stereaceae Pilát,

Stereum hirsutum (Willd.) Pers. – на валежных ветвях березы, дубово-березовый ценоз, № 914.

Stereum subtomentosum Pouzar – на валежных ветках, березово-дубовый лес, № 883.

Большинство из обнаруженных видов относится к дву- и многолетним трутовым грибам с кожистой или деревянистой консистенцией (порядок Polyporales). Это космополитные и высокотолерантные виды. Анализ субстратной приуроченности грибов показал, что в основном грибы поселяются на мертвой древесине березы (11 видов), дуба (6 видов) и тополя (5 видов). Несколько видов встречаются особенно часто: в ивняках доминирует *Daedaleopsis confragosa*, основными микоконсортами тополя являются *Bjerkandera adusta* и *Trametes trogii*, березы – *Trichaptum biforme* и *Fomes fomentarius*. На живых деревьях дуба повсеместно распространен вид *Sarcodontia delectans*, что в целом характерно для дубняков юга Амурской области (Кочунова, 2007). На древесных растениях в искусственных посадках обнаружен один вид – *Schizophyllum commune* (на коре бархата амурского и на сосне обыкновенной). Это объясняется отчасти молодостью посадок, а также неблагоприятными условиями для развития плодовых тел ксилотрофов в период, когда осуществлялись наблюдения.

Изучение микобиоты Муравьевского парка будет продолжено.

Библиографический список

1. Ахтямов М.Х., Морозова Г.Ю., Болдовский Н.В., Бабурин А.А. Муравьевский парк. Природные условия растительности. Владивосток: ДВО РАН, 2002. 196 с.
2. Бондарцева М. А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. Вып. 2. СПб.: Наука, 1998. 391 с.
3. Дарман Г.Ф. Дендрофлора Муравьевского парка // Современные проблемы регионального развития: мат. V международ. науч.-практич. конф. Биробиджан, 09–11 сентября 2014 г. с. 115–116.
4. Дарман Г.Ф. Флора территории Муравьевского природного парка // Ученые записки Забайкальского университета. Серия: Естественные науки. Чита, 2015. № 1 (60). С. 11–16.
5. Кочунова Н.А. Базидиальные макромицеты юга Амуро-Зейского междуречья / Дис. канд. биолог. наук, Благовещенск, 2007. 264 с.
6. Старченко В.М., Дарман Г.Ф. Флора Муравьевского заказника (Амурская область) // Исследования растительного покрова российского Дальнего Востока. Тр. Ботанических садов ДВО РАН. Т. 1. Владивосток: Дальнаука, 1999. С. 211–212.
7. Муравьевский парк устойчивого развития. URL [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.muraviovkarpark.ru/>. (Дата обращения 20 мая 2018 г.).
8. Index Fungorum URL [Электронный ресурс] База данных. Режим доступа: <http://www.mykoweb.com>. (Дата обращения 20 мая 2018 г.).
9. Kirk P. M., Cannon P.F., Minter D. W., Stalpers J.A. Dictionary of fungi / 10th ed. CABI, UK. 2008. 771 p.

УДК 582
ГРНТИ 34.29

POLYSTICHUM CRASPEDOSORUM: ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ГЕНОФОНДА

Крещенок И.А.¹, Храпко О.В.²

¹ Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, Благовещенск

² Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток

© Крещенок И.А., Храпко О.В., 2018

Polystichum craspedosorum is a relict East Asian species located on the territory of the Russian Far East in the northern part of its areal. The main threat to the populations of *P. craspedosorum* is human activity. The negative impact of the anthropogenic factor leads to a reduction in the number of *P. craspedosorum* populations and changes in environmental conditions at the site of its growth, which necessitates the development of measures to conserve this species and its gene pool. To do this, the use of *in situ* and *ex situ* methods is possible. *Ex situ* conservation is possible with long-term spore storage methods (cryopreservation, at low temperatures), *in vitro* culture, in introductory collections. In natural conditions, it is possible to create artificial populations in suitable habitats. It is necessary to monitor the status of existing populations, to protect the species in specially protected natural areas.

Папоротники связаны с экосистемами, которые наиболее чувствительны к деградации и антропогенному влиянию. Большинство видов этой группы растений очень чувствительны к экологическим изменениям и, в первую очередь, «выпадают» из экосистемы при ее нарушении, что дает основание к сохранению папоротников как *in situ* так и *ex situ*.

Polystichum craspedosorum (Maxim.) Diels – многорядник укореняющийся – один из восьми встречающихся в России представителей рода *Polystichum*. Реликтовый, восточноазиатский вид, находящийся на территории российского Дальнего Востока в северной части своего ареала. Распространение *P. craspedosorum* в России ограничено материковой частью Дальнего Востока (Хабаровский и Приморский края, Амурская и Еврейская автономная области). В Хабаровском крае и Еврейской автономной области *P. craspedosorum* является охраняемым видом и внесен в региональные Красные книги (Красная книга..., 2006; Красная книга..., 2008). В Амурской области этот вид обнаружен в 2011 году: единственное местонахождение в Бурейском районе является самым северным в ареале (Старченко, Дарман, 2012).

В настоящее время основным угрожающим фактором для популяций *P. craspedosorum* является деятельность человека. Человеком уничтожаются места произрастания этих растений в процессе хозяйственной деятельности, провоцируются пожары, в которых гибнет вся растительность. Отрицательное влияние антропогенного воздействия приводит к сокращению численности популяций *P. craspedosorum* и изменению экологических условий в местах его произрастания, что вызывает необходимость разработки мер по сохранению данного вида и его генофонда.

Для сохранения этого вида во флоре Амурской области и российского Дальнего Востока в целом нами проводится ряд мероприятий:

1. С целью изучения возможности долговременного хранения генетического материала проведена криоконсервация спор *P. craspedosorum*. После криообработки в течение 120 дней и последующей деконсервации всхожесть осталась на уровне свежесобранных спор (Крещенок, Нестерова, 2009). Положительная реакция спор этого вида на сверхнизкие температуры позволяет рассматривать метод криоконсервации в качестве одного из перспективных для сохранения генетического разнообразия этих редких растений. Споры *P. craspedosorum* собираются ежегодно и хранятся при пониженных температурах. В рамках создания специализированного Банка долговременного хранения генетического материала в Ботаническом саду-институте ДВО РАН (БСИ ДВО РАН) и его Амурском филиале (АФ БСИ ДВО РАН) споры этого вида будут заложены на долговременное хранение в 2018 году при температуре -18°C .

2. Сотрудниками АФ БСИ ДВО РАН успешно проводятся работы по введению *P. craspedosorum* в культуру *in vitro*.

3. Наблюдения за поведением вида в коллекциях открытого грунта АФ БСИ ДВО РАН и БСИ ДВО РАН (Уникальная научная установка «Коллекция живых растений открытого грунта») показали, что в условиях интродукции у вида сохраняется характерный для него сезонный ритм – вайи зимуют зелеными, в скрученном состоянии, и разворачиваются с началом устойчивых положительных температур и появлением достаточного количества почвенной влаги. Вегетативное размножение не отмечено, выводковые почки формируются, но не укореняются. По результатам интродукции вид отнесен к очень перспективным видам (Храпко, 1996).

4. Для сохранения *P. craspedosorum* во флоре Амурской области проводятся работы по созданию искусственных популяций в связи с затоплением значительной части единственной популяции этого вида водохранилищем Нижне-Бурейской ГЭС, и попаданием оставшейся части в зону прямого влияния водохранилища. Для этого были заранее определенные несколько участков с наиболее подходящими условиями. К таким местам были отнесены сопка Змеиная в районе с. Домикан Архаринского района, склон сопки в

нижнем бьефе Нижне-Бурейской ГЭС. Растения переносили в новые места обитания традиционным методом прямой пересадки взрослых экземпляров. Пересадка этих растений из зоны затопления водохранилищем Нижне-Бурейской ГЭС в наиболее подходящие места обитания. Пересадка проводилась в несколько этапов с мая 2015 года. Всего было перенесено около 70 экземпляров *P. craspedosorum*. Для минимизации повреждений корневой системы растения, в основном, переносились куртинами, что затрудняло точный подсчет. Мониторинг за перенесенными папоротниками показал, что приживаемость их на новом месте достаточно высокая. Было отмечено всего 3 «выпавших» экземпляра, которые были механически повреждены животными. Полученные данные позволяют считать возможным дальнейшее создание искусственных популяций перспективным методом сохранения *P. craspedosorum* на северной границе ареала.

5. Сохранение вида и учет на особо охраняемых природных территориях. *P. craspedosorum* входит в состав флоры ряда заповедных территорий Приморского края – Уссурийского и Лазовского заповедников, заповедника «Кедровая падь» (Коркишко, 2002; Таран, 2002; Безделева, Федина, 2006). В Хабаровском крае он встречается на территории памятника природы «Пещера Прощальная», в бассейне р. Хор, р-н им. Лазо (Крюкова, 1995). В Еврейской автономной области *P. craspedosorum* встречается в заказнике «Дичун», во флоре памятников природы «Биджанское обнажение», «Лондоковская пещера» и «Медвежий утёс» (Рубцова, 2017). В Амурской области места естественной и искусственных популяций находятся на территории природного парка «Бурейский», созданного в 2015 году.

Таким образом, в настоящее время сохранение генофонда *P. craspedosorum* можно считать удовлетворительным – он входит в состав флоры нескольких охраняемых природных территорий, сохраняется в условиях коллекций БСИ ДВО РАН и АФ БСИ ДВО РАН. Помимо того, создана искусственная популяция вида, показана возможность долговременного хранения спор (криоконсервация или при низких температурах), проводятся исследования по изучению возможностей размножения методами *in vitro*. Однако работы по сохранению генофонда данного вида должны быть продолжены. Необходимы дальнейшее создание искусственных популяций *P. craspedosorum*, мониторинг за состоянием естественных и уже имеющих искусственных популяций.

Библиографический список

1. Коркишко Р.Г. Сосудистые растения // Кадастр растений и грибов заповедника «Кедровая падь». Владивосток: Дальнаука, 2002. С. 31–66.
 2. Красная книга Еврейской автономной области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Новосибирск: Арта, 2006. 247 с.
 3. Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости», 2008. 632 с.
 4. Креценок И.А., Нестерова С.В. Влияние криоконсервации на жизнеспособность спор азиатских видов *Polystichum Roth* // Матер. Восьмой междунар. научно-практ. конф. «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» (Барнаул, 19–22 октября 2009). Барнаул: изд-во АГУ, 2009. С. 306–308.
 5. Крюкова М.В. Редкие и исчезающие виды растений Нижнего Приамурья и научные основы их мониторинга // Матер. конф. молодых учёных и специалистов. Биробиджан-Кульдур, 1995. С. 20–24.
 6. Рубцова Т.А. Флора Еврейской автономной области. Хабаровск: Антар, 2017. 241 с.
 7. Старченко В.М., Дарман Г.Ф. Новые виды Амурской области // Бот. журн. 2012. Т. 97, № 10. С. 1364–1366.
-

8. Таран А.А. Сосудистые растения // Флора, микобиота и растительность Лазовского заповедника. Владивосток: Русский Остров, 2002. С. 68–123.
9. Безделева Т.А., Федина Л.А. Сосудистые растения // Флора, растительность и микобиота заповедника «Уссурийский». Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 79–134.
10. Храпко О.В. Папоротники юга российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1996. 200 с.

УДК 582
ГРНТИ 34.29

**ОСОБЕННОСТИ ВВЕДЕНИЯ В СТЕРИЛЬНУЮ КУЛЬТУРУ
И МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ *ASPARAGUS SCHOBERIOIDES***

Креницына А.А., Чурикова О.А.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва

© Креницына А.А., Чурикова О.А., 2018

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда
(Проект № 14-50-00029, направление "Растения").

*The present study aimed to establish an efficient in vitro propagation system of *Asparagus schoberioides*. *Asparagus* is economically important plant because of its high nutritional value, biochemical and medicinal properties. The efficient propagation protocol for developing rapid growing in vitro *Asparagus* shoot cultures is described. The best results were obtained on MS medium containing 1,5 mg/l 2iP.*

Asparagus schoberioides Kunth. – травянистый многолетник до 1,2 м высотой, с ветвистым прямостоячим, узловатым стеблем, распространен в лесах, кустарниках, на лугах юга таежной зоны и широколиственно-лесной области Дальнего Востока, Китая и Японии (Kanno, Yokoyama, 2011).

Растения этого вида относятся к лекарственным, молодые побеги после термической обработки употребляют в пищу. Побеги спаржи (аспарагуса) содержат: аспарагин, тирозин, незначительное количество каротина. Кладодии и молодые побеги богаты витаминами группы А, В (В1, В2), С, РР, калием, сапонинами, а также содержат гликозид кониферин, хелидоновую и янтарную кислоты. Зрелые плоды аспарагуса богаты углеводами, каротиноидами и их производными, яблочной, лимонной кислотами и маслами. В корневищах с корнями были обнаружены некоторые аминокислоты, стероидные сапонины, сапогенины (саргасапогенин, диосгенин, ямогенин), флавоноиды (рутин), кумарины, каротиноиды, физамин, капсантин, полисахариды, хелидоновая кислота, следы эфирного масла.

Как надземные части растения, так и корневища, используют при лечении сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний кожных покровов, мочеполовой системы и центральной нервной системы.

Помимо вышеперечисленных свойств спаржа часто выращивается как декоративная культура. *A. schoberioides* возможно использовать при выведении новых сортов спаржи (*A. officinalis* L.), поскольку эти два вида легко скрещиваются между собой (Ito et al., 2007).

В литературе содержатся сведения по размножению некоторых видов аспарагуса в стерильных условиях. Так, протокол размножения *in vitro* разработан для *A. officinalis* (Stajner, 2013), *A. racemosus* Willd. (Bopana, Saxena, S. 2008), *A. adscendens* Roxb. (Mehta, Subramanian, 2005), *A. stipularis* Forssk (Ulukapi et al., 2014). Для всех перечисленных видов было предложено использование среды по прописи Мурасиге и Скуга (MS) (Murashige, Skoog, 1962), однако для каждого вида была использована своя комбинация растительных гормонов. Например, наилучший результат при размножении *A. officinalis* был получен при наличии в среде бензил-аминопурина (BAP), нафтил-уксусной кислоты (NAA) и кинетина (Kin), тогда как для *A. racemosus* оптимальным оказалось присутствие 2-изопентиладенина (2-iP).

Данных по размножению *A. schoberioides* в культуре *in vitro* нами обнаружено не было.

Целью данной работы являлось ввести в стерильную культуру *A. schoberioides* и оценить возможность использования двух различных вариантов питательной среды для дальнейшего размножения растений этого вида *in vitro*.

Для введения в стерильную культуру использовали плоды, собранные на Сахалине. После удаления околоплодника семена замачивали в течение 1 часа в препарате «Фундазол», отмывали в проточной воде, затем подвергали стерилизации последовательной сменой следующих растворов: 70% этиловый спирт в течение 1–2 минут, 3% раствор «Лизоформин-3000» в течение 30 минут. После промывали в трех сменах стерильной воды. Подготовленные таким образом семена помещали на питательную среду MS без гормональных регуляторов роста. Спустя 2,5 месяца семена прорастали.

Сформировавшиеся побеги переносили на два варианта среды для размножения:

- MS +30 г/л сахарозы +0,1 мг/л BAP + 0,2 мг/л NAA+0,2 мг/л Kin;
- MS+ 20г/л сахарозы +1,5 мг/л 2-iP.

В дальнейшем каждые 7 недель регенеранты переносили на свежую питательную среду того же состава. При этом, при необходимости, проводили деление на одиночные побеги.

Число сформировавшихся побегов подсчитывали в конце 6 пассажа. На питательной среде с добавлением 0,1 мг/л BAP+0,2 мг/л NAA+0,2 мг/л Kin происходило формирование морфогенного каллуса в базальной части побега. Всего в конце пассажа в среднем развивалось $9,8 \pm 3,8$ побега на эксплант. На сходном типе среды при размножении *A. officinalis* в среднем формировалось 4 побега на эксплант (Stajner, 2013).

На среде с 1,5 мг/л 2-iP наблюдали развитие, в среднем, $17,5 \pm 4$ побегов на эксплант. В базальной части побега наблюдалось образование небольшого каллуса. При этом формирования корней не происходило. Согласно данным некоторых авторов (Bopana, Saxena, 2005), при размножении *A. racemosus* в стерильных условиях при наличии в питательной среде 0,75 мг/л 2-iP развивается, в среднем, 4 побега на эксплант.

В нашем эксперименте на обоих вариантах среды формировались побеги нормальной морфологии (рис.).

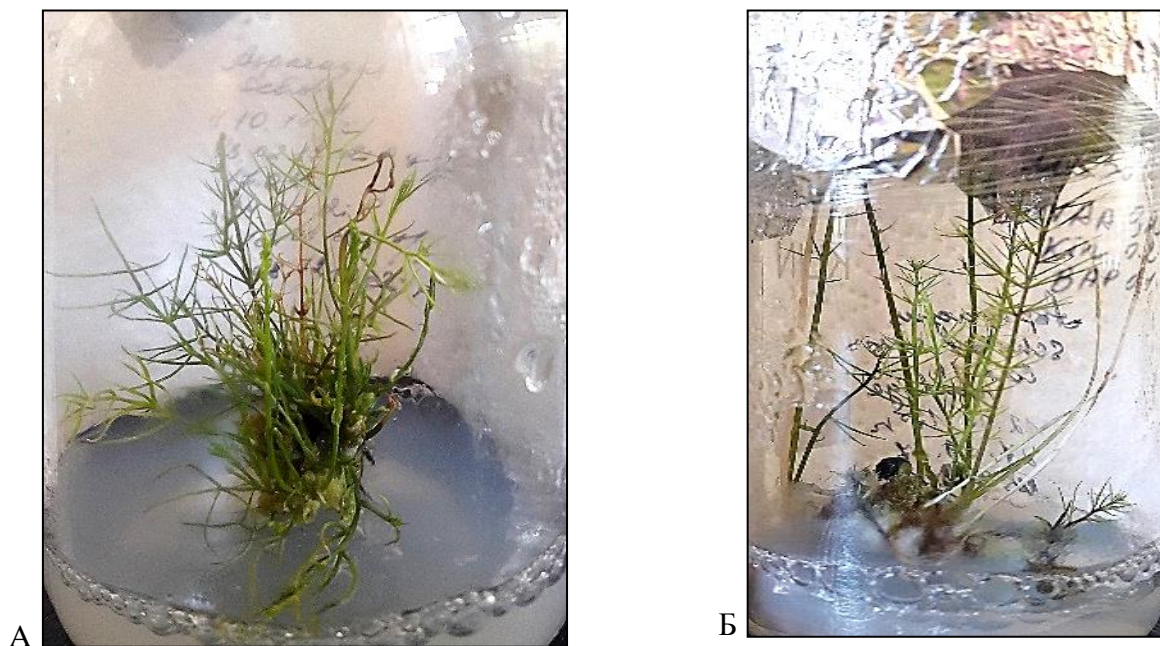


Рис. Внешний вид *Asparagusschoberioides* на различных типах питательной среды. А – среда MS с 1,5 мг/л 2-іР, Б – среда MSс добавлением 0,1 мг/л ВАР + 0,2 мг/л NAA + 0,2мг/л Кін

Таким образом, согласно результатам наших исследований, для размножения *A. schoberioides* в стерильной культуре предпочтительнее использовать в качестве регулятора роста 2-іР.

Библиографический список

1. Bopana N., Saxena S. *In vitro* propagation of a high value medicinal plant: *Asparagus racemosus* Willd. // *In Vitro Cellular & Developmental Biology*. 2008. 44(6). P. 525–532.
2. Ito T., Ochiai T., Ashizawa H., Shimodate T., Sonoda T., Fukuda T., Yokoyama J., Kameya T., Kanno A. // *Production and analysis of reciprocal hybrids between *Asparagus officinalis* L. and *A. schoberioides* Kunth*. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2007. Vol. 54. P 1063–1071.
3. Kanno A., Yokoyama J. *Asparagus*. In: Kole C. (eds.). *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. P. 23–42.
4. Mehta S.R., Subramanian R.B. *Direct in vitro* propagation of *Asparagus adscendens* Roxb. // *Plant Tissue Cult.* 2005. 15(1). P. 25-32.
5. Murashige T., Skoog F. *A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures* // *Physiol. Plant.* 1962. Vol. 15. P. 473– 497.
6. Štajner N. *Micropropagation of *Asparagus* by In Vitro Shoot Culture*. In: Lambardi M., Ozudogru E., Jain S. (eds.). *Protocols for Micropropagation of Selected Economically-Important Horticultural Plants. Methods in Molecular Biology (Methods and Protocols)*. Humana Press, Totowa, NJ. 2012. Vol 994. P. 341–351
7. Ulukapi K., Nasircilar A.G., Onus A.N., Baktir I. *In vitro* propagation and determination of the nutrient content of naturally grown *Asparagus stipularis* Forssk // *Arch. Biol. Sci. Belgrade*. 2014. 66 (4). P. 1333–1338.

УДК 581.526.42
ГРНТИ 34.29.35

СПЕЦИФИКА ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ И ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ

Крюкова М.В.

ФГБУН Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск

© Крюкова М.В., 2018

Characteristics of flora of coniferous-broad-leaved and deciduous forests of the Lower Amur region are given. The main horological, relict, ecologo-cenotic elements of flora are revealed.

Сложная структура и разнообразие растительного покрова бассейна р. Амур выражается в сочетании здесь различных по генезису фратрий растительных формаций и определяется комплексом природно-климатических факторов. В схемах зонального и провинциального геоботанического районирования территория Нижнего Приамурья традиционно относится к зонам средней, южной тайги и хвойно-широколиственных лесов (Колесников, 1957; Колесников и др., 1959; Сочава, 1962). В схеме ботанико-географической зональности советского Дальнего Востока к подзоне средней тайги отнесены горные системы хребтов Дуссэ-Алинь, Ям-Алинь, долина р. Амгунь в нижнем течении, Амгунь-Амурская низменность и приустьевая часть долины р. Амур, южной тайги – горные районы системы Баджалского хребта, долина верхнего и среднего течения р. Горин, Удиль-Кизинская низменность, горные районы осевой части Сихотэ-Алиня. К зоне хвойно-широколиственных лесов – южная часть долины р. Амур в пределах 51⁰ с.ш., включая предгорья хребтов, окружающих долину Амура и его притоков. Граница между бореальными таежными и неморальными хвойно-широколиственными формациями определяется северной границей распространения кедрово-широколиственных формаций.

Для зоны хвойно-широколиственных лесов, представленной в Нижнем Приамурье горно-равнинным уссурийско-амурским округом Дальневосточной хвойно-широколиственной области, типичными элементами растительного покрова являются разнообразные смешанные хвойно-широколиственные и широколиственные леса (кедрово-широколиственные с елью, кедрово-еловые и елово-широколиственные леса в горах, дубовые, мелколиственные леса с лиственницей в предгорьях).

По данным Б.П. Колесникова (1956) в южной половине Хабаровского края в 1956 г. было сосредоточено около 44% дальневосточной площади кедровников. Несмотря на то, что за прошедшие десятилетия их площадь существенно уменьшилась, кедрово-широколиственные, а также хвойно-широколиственные леса в ряде районов на западных отрогах Сихотэ-Алиня сохраняют свое ландшафтообразующее значение. Разнообразие и сложность хвойно-широколиственных, кедрово-широколиственных и широколиственных лесов объясняется количественным богатством флористического состава древесного, кустарникового и кустарничково-травяного ярусов, разнообразием экологического и филогенетического состава этих элементов.

Формирование широколиственных лесов с участием голосеменных *Taxodium*, *Metasequoia*, *Pinus*, *Picea* началось с конца мелового периода – начала палеогена. Основной родовой состав этих лесов опирается на позднеолигоценовую и раннемиоценовую флору

(Криштофович, 1958). Значительное число представителей древесного яруса сохранились до нашего времени с палеогена, но большинство из них представлены преимущественно породами второстепенными (*Acer*, *Betula* sec. *Costatae*, *Populus*, *Maackia* и др.) Современные лесообразователи, такие как *Quercus mongolica*, являются видами более молодого происхождения. Большая часть доминантов третичных широколиственных и хвойно-широколиственных лесов на территории Приамурья вымерли, сохранившись практически в неизменном виде в Северной Америке, Китае, Японии (*Fagus*, *Cercidiphyllum*, *Sequoia*, *Cryptomeria*) (Буданцев, 2004). Свой современный состав широколиственные леса приобрели к окончанию плиоцена – началу плейстоцена.

Видовое разнообразие хвойно-широколиственных и широколиственных лесов включает 640 видов лесного флористического комплекса (Крюкова, 2013). Еще 140 видов, произрастающих на скально-осыпных местообитаниях, по берегам рек в составе прибрежно-водных, луговых сообществ, могут находить подходящие места произрастания под пологом этих типов леса. Ядром хвойно-широколиственных и широколиственных формаций являются виды амурской и амуро-японской ареалогических групп: *Pinus koraiensis*, *Tilia amurensis*, *T. taquetii*, *Betula costata*, *Ulmus japonica* и многие другие. Большая часть этих видов являются реликтами, вошедшими в первичное ядро флоры Приамурья с олигоцена по плиоцен. Основные доминанты древесного и кустарникового ярусов как родовые группы упоминаются в списках палеогеновых флор Дальнего Востока: *Acer*, *Tilia*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Betula*, *Corylus*, *Eleuterococcus*, *Philadelphus*, *Ilex* и др. Более молодое явление в составе этих лесов – *Pinus koraiensis*, фитоценотическая роль которого в полидоминантных формациях хвойно-широколиственных лесов усилилась в конце неогена – начале плейстоцена в результате прогрессивного похолодания, снижения вертикальных поясов растительности и обеднения ее за счет выпадения термофильных широколиственных (*Zelkova*, *Fagus*, *Ginkgo*) и хвойных пород (*Sequoia*, *Metasequoia*) (Сочава, 1946; Васильев, 1958). Реликтовые виды травяно-кустарничкового яруса представлены *Osmorhiza aristata*, *Arisaema amurense*, *Sanicula rubriflora*, *Chloranthus japonicus*, *Pterigocalix volubilis*, *Enemion raddeanum* и др.

Сочетание в пределах лесных сообществ большого разнообразия видов растений различных биоморф создает весьма сложную структуру хвойно-широколиственных и широколиственных лесов, выражающуюся в их многоярусности с обилием внеярусных растений, которые подчеркивают своеобразие вертикальной сомкнутости лесов. Большое значение для распределения эдификаторов древесного яруса имеют влажность, высота уровня грунтовых вод, определяющие степень дренированности почв, и их богатство. На более влажных и богатых почвах пологих склонов и плато преобладают широколиственные древесные породы (*Tilia amurensis*, *T. taquetii*, *Ulmus laciniata*, *Betula costata*, *Juglans mandshurica*), на более дренированных или даже временно недостаточно увлажненных почвах – *Pinus koraiensis*, в средних условиях хвойные и лиственные породы (*Picea ajanensis*, *Abies nephrolepis*, *Salix abscondita*).

Разнообразны по составу и строению и представители кустарникового и травяно-кустарничкового ярусов, среди которых наиболее многочисленны в видовом разнообразии представители семейств *Athyriaceae*, *Dryopteridaceae*, *Adiantaceae*, *Cyperaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Rubiaceae*, большая часть которых являются доминантами и эдификаторами кустарничково-травяного яруса.

В долинных хвойно-широколиственных и широколиственных лесах подлесок и травяной покров многоярусный, полидоминантный, с преобладанием мезофильного разнотравья (*Alnus hirsuta*, *Sorbaria sorbifolia*, *Filipendula palmata*, *Impatiens noli-tangere*,

Aconitum umbrosum, *Urtica angustifolia* и др.). Роль мезофильных представителей кустарникового и кустарничково-травяного яруса снижается по мере удаления от пойменных участков на склонах долин и с подъемом к водоразделам. К крутым склонам (от 20° и выше), узким скалистыми гребням водоразделов приурочены ксеромезофильные кедрово-широколиственные и ширококолиственные леса с более ксерофильными представителями в кустарниковом и травяном ярусах – *Spiraea media*, *Rhododendron mucronulatum*, *Corylus heterophylla*, *Carex lanceolata*, *Lycopodioides siberica*, *Aizopsis middendorffiana*, *Seseli seseloides*, *Adenophora curvidens* и др. В верхних частях высотного пояса кедрово-широколиственных лесов, а также на склонах северных экспозиций располагаются ценозы психромезофильных хвойно-широколиственных лесов, в составе которых отмечаются растения-психрофилы или психромезофилы – типичные элементы темнохвойных лесов: *Lonicera maximowiczii*, *Clintonia udensis*, *Linnaea borealis*, *Chamaepericlymenum canadense*, *Maianthemum bifolia* и др. Появление этих видов связано с изменением микроклимата в местах их произрастания в сторону похолодания и увеличения влажности воздуха, сближающего их с микроклиматом типичных темнохвойных лесов.

Видовое и структурное разнообразие флоры хвойно-широколиственных и ширококолиственных лесов Нижнего Приамурья, богатство ее реликтовыми видами растений, а также таксонами, находящимися здесь на пределах своего распространения, пограничное положение в растительном покрове экотона «тайга – хвойно-широколиственные леса», определяют ее уникальность как объекта исследований и с точки зрения сохранения генофонда растительного мира Восточной Азии, а также особую уязвимость к изменениям условий произрастания. Основной ущерб этим лесным экосистемам наносят рубки, пожары, строительство линейных сооружений (дороги, нефте- и газопроводы, линии ЛЭП), меньшее влияние связано с охотничье-промысловым хозяйством, заготовкой недревесных ресурсов леса.

Число редких и исчезающих таксонов, произрастающих в хвойно-широколиственных и ширококолиственных лесах Нижнего Приамурья – 68 видов, что составляет 3% от флоры региона (Крюкова, 2013).

Библиографический список

1. Буданцев Л.Ю. К палеонтологической истории дендрофлоры на северо-востоке Азии // Бот. журн. 2004. Т. 89, № 3. С. 371–384.
 2. Васильев В.Н. Происхождение флоры и растительности Дальнего Востока и Восточной Сибири // Материалы по флоре и растительности СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1958. Вып. III. С. 361–457.
 3. Ефремов Д.Ф. Нелегальные рубки в системе заготовок древесины в лесах российского Дальнего Востока // Перспективы развития российских регионов: Дальний Восток и Забайкалье до 2010 года: мат-лы междунаrod. научн.-практич. конф. Хабаровск: Изд-во ИЭИ ДВО РАН, 2010. С. 313–319.
 4. Колесников Б.П. Кедровые леса Дальнего Востока // Труды Дальневосточного филиала им. В.Л. Комарова. Сер. бот. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. II (IV). С. 1-261.
 5. Колесников Б.П. В.Л. Комаров и ботанико-географическое районирование советского Дальнего Востока. Владивосток: Примиздат, 1957. 26 с.
 6. Колесников Б.П., Куренцова Г.Э., Иванова И.Т., Покровская Т.П., Воробьев Д.П., Розенберг В.А. Итоги геоботанического картирования Советского Приморья // Биологические ресурсы Дальнего Востока. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 7–26.
 7. Криштофович А.Н. Происхождение флоры ангарской суши // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1958. Вып. III. С. 7–41.
-

8. Крюкова М.В. *Сосудистые растения Нижнего Приамурья*. Владивосток: Дальнаука, 2013. 354 с.
9. Сочава В.Б. *Вопросы флорогенеза и филоценогенеза маньчжурского смешанного леса // Мат-лы по истории флоры и растительности СССР*. М.-Д.: Изд-во АН СССР, 1946. Вып. 2. С. 283–302.
10. Шлотгауэр С.Д. *Антропогенная трансформация растительного покрова*. М.: Наука, 2007. 178 с.

УДК 502.1+581.5(571.6)
ГРНТИ 34.29.35

РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РЕДКИМИ ВИДАМИ В ХИНГАНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Кудрин С.Г.

ФБГУ Хинганский государственный природный заповедник, пос. Архара, Амурская обл.

© Кудрин С.Г., 2018

The results of observation for 12 rare species of Orchidaceae and Nelumbonaceae are discussed. They are located on 14 permanent plots on the territory of the Khingan State Nature Reserve. The effect of climatic, successions and pyrogenic factors on populations of rare species in the Reserve for 33 years is given. Fluctuation and successional changes in vegetation adversely affect certain types of plants. While easing the impact of fires start rebuilding shrub and forest vegetation, which adversely affects the individual observed plant species.

Хинганский государственный природный заповедник (ХГПЗ) находится на крайнем юго-востоке Амурской области. Его территория имеет два удаленных на 50 км друг от друга участка в междуречье нижнего течения рек Хинган и Бурея. Пойменный участок р. Амур примыкает к Зее-Буреинской равнине, горные площади являются отрогами Буреинского хребта. Заповедник разделен на три лесничества. Два равнинных: Антоновское (АЛ) и Лебединское (ЛЛ) лесничества и одно горное – Хинганское (ХЛ).

Целью работы является выяснение влияния климатических, сукцессионных и пирогенных факторов на популяции редких видов заповедника.

Исследования проводились в период с июня 1985 г. по сентябрь 2017 г. (Табл.). Время начала наблюдения за площадками имеет отличия. Ревизии выполнялись ежегодно в период массового цветения отдельных видов на площадках. Период наблюдений с мая по сентябрь. Во время посещения мест расположения площадок фиксировались: заметные изменения растительного покрова, погодные условия вегетационного сезона по данным метеонаблюдений, по сгоревшей подстилке – наличие пожара или его отсутствие. При прохождении пожара по площадке выяснялось время года, когда произошло прогорание (осень, ранняя весна, весна, лето) и его интенсивность, которая зависит от сложившихся на момент прохождения погодных условий и времени года. Личные наблюдения сверялись с данными журнала пожаров.

Объективным показателем состояния ценопопуляций редкого травянистого вида служит число вегетативных и репродуктивных побегов на фиксированных площадках (Филонов, Нухимовская, 1985:45). При выборе объектов наблюдения было обращено

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

внимание на семейство Orchidaceae Juss. отличающееся общей малочисленностью видов в заповеднике и особенностью их биологии. Виды этого семейства хорошо реагируют на небольшие изменения условий произрастания. Процессы изменения численности 12 видов редких растений наблюдались на 14 постоянных площадках, из них только *Nelumbo komarovii* принадлежит другому семейству Nelumbonaceae Dumort. (табл.).

Наблюдения за редкими видами, в большей части, проводились на постоянных площадках размером в один кв. м. Таких площадок 11. Немного крупнее площадки с *Oreorchis patens* (4 кв. м), *Calypso bulbosa* (16 кв. м) и не фиксированная до 6000 кв. м у *Nelumbo komarovii* (табл.). На последней ведутся наблюдение за всей отдельной популяцией лотоса, поэтому её размеры ежегодно изменяются.

Площадки представлены на большей части растительных сообществ заповедника (табл.).

Таблица

Характеристика постоянных площадок

Наблюдаемый вид растения	Место расположения (квартал лесничества)	Фитоценоз	Год начала наблюдений	Площадь (квадратный метр)
<i>Calypso bulbosa</i> Oakes – Калипсо клубневый	кв. 12 ХЛ	хвойный лес	1989	16
<i>Cypripedium calceolus</i> L. – Венерин башмачок настоящий	кв. 3 ХЛ	кустарниковые заросли	1992	1
<i>Cypripedium calceolus</i> L. – Венерин башмачок настоящий	кв. 3 ХЛ	кустарниковые заросли	1992	1
<i>Cypripedium guttatum</i> Sw. – Венерин башмачок пятнистый	кв. 12 АЛ	луг	1988	1
<i>Cypripedium ventricosum</i> (Sw.) Soo. – Венерин башмачок вздутый	кв. 3 ХЛ	смешанный лес	1992	1
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br. – Кокушник комарниковый	кв. 48 АЛ	дубняк	1985	1
<i>Habenaria linearifolia</i> Maxim. – Поводник линейнолистный	кв. 48 АЛ	влажный луг	1989	1
<i>Herminium monorchis</i> (L.) R. Br. – Бровник одноclubневый	кв. 48 АЛ	дубняк	1993	1
<i>Herminium monorchis</i> (L.) R. Br. – Бровник одноclubневый	кв. 12 АЛ	луг	1985	1
<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter – Гнездоцветка клобучковая	кв. 3 ХЛ	смешанный лес	1988	1
<i>Oreorchis patens</i> (Lindl.) Lindl. – Горноятрышник раскидистый	кв. 12 ХЛ	смешанный лес	2012	4
<i>Pogonia japonica</i> Reichenb. – Бородатка японская	кв. 48 АЛ	сырой луг (болото)	2012	1
<i>Spiranthes sinensis</i> (Pers.) Ames – Скрученник китайский	кв. 48 АЛ	влажный луг	1988	1
<i>Nelumbo komarovii</i> Grossg. – Лотос Комарова	кв. 62 ЛЛ	водный	1988	до 6000

Практически все фитоценозы подвержены ежегодной флуктуационной, а с годами и сукцессионной изменчивости. Луговые фитоценозы затягиваются кустарниковыми зарослями и лесными видами деревьев. В кустарниковые заросли опушек леса внедряются лесные виды деревьев. Мелколиственные леса по окраинам хвойно-широколиственных лесов осваиваются подростом хвойных видов: кедра, елей, пихты. Относительно стабильны: смешанный и широколиственный (дубняк) лес. Примером распада фитоценоза может служить участок с калипсо клубневым. Небольшая часть хвойно-широколиственного леса в распадке начала изменяться после пожара, подошедшего к ней в 2000 году. Первым признаком усыхания явился отмеченный на площадке обильный покров из хвои. Вслед за этим событием наступило время веткопада, и в дальнейшем, выпадение первых и последующих деревьев. Несколько елей и пихт, не затронутых пожаром, вегетируют и в настоящее время, хотя признаки усыхания отмечены и у этих деревьев. Лес стал светлее. Подлесок и травянистые виды меняются.

Нет стабильности на водной глади и прибрежной растительности. На участке озера с лотосом проявляются свои флуктуационные изменения. За время наблюдения отмечены колебания проективного покрытия *Trapa natans* L. s. l., *Brasenia schreberii* J. F. Gmel., изменялся состав прибрежной растительности. Например, по мелководью и берегам озера внедрились, широко распространились и исчезли *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf, *Typha latifolia* L.

Часть площадок закладывалась в пик наибольшей численности растений. Такие виды как *Gymnadenia conopsea*, *Cypripedium guttatum*, *Herminium monorchis* в кв. 48 АЛ, *Spiranthes sinensis*, *Neottianthe cucullata* за время наблюдений исчезли с площадок. Площадка с *Nelumbo komarovii* была заложена в момент появления первых всходов лотоса после катастрофического наводнения 1984 г. Наблюдениями охвачен период между двумя катастрофическими наводнениями.

Практические наблюдения показали, что влияние пожаров и профилактических отжигов может отразиться на 7 площадках, расположенных в травяных и кустарниковых фитоценозах. Возможен заход пожара в опушечные фитоценозы и дубняки.

Площадки с *Neottianthe cucullata* и *Cypripedium calceolus* прогорали, за время наблюдений, в 1996 г. В год пожара и на следующий год наблюдалось снижение численности растений. Снижение численности *Spiranthes sinensis*, *Habenaria linearifolia* не зависит от пирогенного фактора, в данном случае большее влияние оказывают климатические и сукцессионные факторы. Имеют прямую зависимость от пирогенного фактора все виды рода *Cypripedium* L. Заложенные на луговых и опушечных участках, площадки постепенно зарастают кустарниками и подростом деревьев. С 2008 года не проявляются растения на площадке с *Cypripedium guttatum* в кв. 12 АЛ. По всей видимости, основной причиной является зарастание лугового фитоценоза кустарниковыми видами и подростом деревьев. Периодичность пожаров на площадке очень низкая. Здесь пирогенный фактор играет положительную роль, так как при долгом отсутствии огня укрепляются позиции кустарников и подростов деревьев, уменьшается луговое окно. Площадка с *Herminium monorchis* в кв. 12 АЛ заложена в луговом фитоценозе в настоящее время окружена молодым березовым лесом. Не сдержали этого процесса зарастания и неоднократные пожары.

Наиболее продолжительные наблюдения проведены за *Herminium monorchis* в кв. 12 АЛ. Площадка заложена на поврежденном пожаром почвенном покрове, видимо в 1983 или в 1984 гг. здесь сгорело основание дерева или крупная валежина. «Плешину» освоили зеленые

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

мхи и бровник одноклубневый. Пики численности наблюдаются на второй, третий год после пожара. Последний пик в 2006 г., после осеннего пожара 2005 г. В дальнейшем начался неуклонный процесс уменьшения количества экземпляров до 1 растения в 2016 г. и 2-х в 2017 г. (рис. 1).

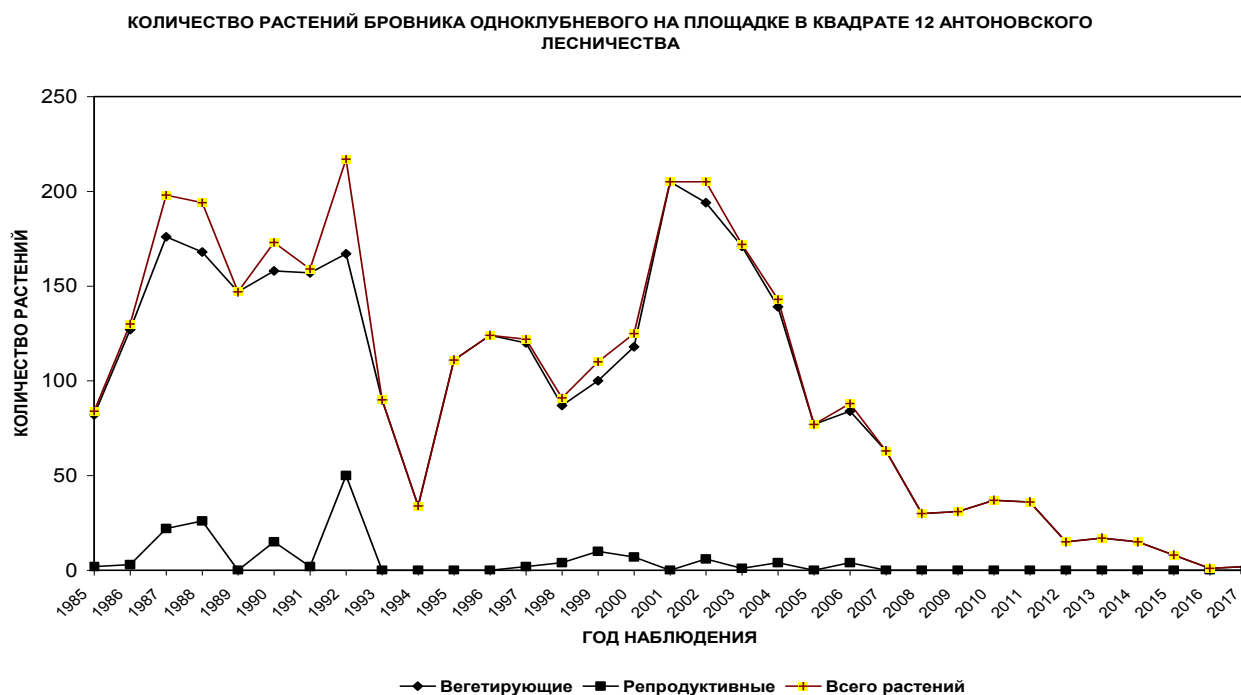


Рис.1. График изменения количества растений бровника одноклубневого на площадке в кв. 12 Антоновского лесничества

Данные по площадкам входят в подраздел «Редкие, исчезающие, реликтовые и эндемичные виды» раздела «Флора и растительность» Летописи природы ХГПЗ с 1988 г. по настоящее время (Летопись природы, 1988-2010). Сведения о месте расположения площадок отражены в Летописях природы заповедника за 1988: 70, 1989: 63 года.

После 33-х лет наблюдения за процессами влияния климатических, сукцессионных и пирогенных факторов на растения площадок по слежению за редкими видами выявило следующие предварительные наблюдения. Флуктуационные и сукцессионные изменения растительности неблагоприятно влияют на отдельные виды растений. При ослаблении пирогенного фактора начинаются процессы восстановления кустарниковой и лесной растительности, что неблагоприятно отражается на отдельные наблюдаемые виды. Жизненный цикл *Calypso bulbosa*, *Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm., *Liparis japonica* (Miq.) Maxim., *Gymnadenia conopsea* в условиях Хинганского заповедника направлен на нестабильное генеративное проявление. Например, *Gymnadenia conopsea* в 1985 г., был обычный вид в Антоновском лесничестве Хинганского заповедника. В 1986 г. отмечено несколько местонахождений, а в 1987, 1988, 1989 гг. стал редок. С 1990 по 1996 гг. отсутствует в лесничестве. С 1997 по 1999 гг. снова встречается редко и далее уже не обнаруживался ни на площадке, ни в её окрестностях до настоящего времени. Площадка с *Habenaria linearifolia* была заложена в года с большим количеством осадков. Наступивший сухой период показал, что её необходимо было отодвинуть в более сырое место.

Влияние климатических факторов очень трудно уловить без специальных исследований, но наши наблюдения за *Nelumbo komarovii* подтверждают, что флуктуации осадков и летнего тепла играют не последнюю роль в его жизненном цикле. Наиболее благоприятные климатические условия для популяции лотоса в Лебединском лесничестве сложились с 2008 по 2010 гг. (рис. 2). Такие условия наступают при низком уровне воды в озере и температурах превышающих среднееголетние во время вегетационного периода. Хотя, возможно, они не являются главными критериями благополучного развития отдельных особей. Важен весь комплекс одного года или годовых наборов факторов влияющих на развитие лотосовых популяций. Также замечено запаздывание фаз развития растения от климатических факторов. Например, продолжение прошлогоднего обильного цветения в изменившихся на неблагоприятные климатические условия в текущем году.



Рис. 2. График изменения количества цветков лотоса Комарова на площадке в оз. Большое Перешеечное в кв. 62 Лебединского лесничества

Библиографический список

1. Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д. *Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие.* М.: Наука, 1985. 144 с.
2. *Летопись природы за 1988 г.* Архара, 1989. Т. 13. 179 с.; 1990. Т. 14. 287 с.; 1991. Т. 15. 238 с.; 1992. Т. 16. 173 с.; 1993. Т. 17. 196 с.; 1994. Т. 18. 113 с.; 1995. Т. 19. 92 с.
3. *Летопись природы за 1995/1996 гг.* Архара, 1996. Т. 20. 110 с.
4. *Летопись природы за 1997 г.* Архара, 1997. Т. 21. 142 с.
5. *Динамика природных явлений и процессов в экосистемах заповедника (Летопись природы за 1997/1998 гг.).* Архара, 1998. Т. 22. 147 с.; 2000. Т. 23. 156 с.; 2000. Т. 24. 218 с.; 2001. Т. 25. 200 с.; 2002. Т. 26. 154 с.; 2003. Т. 24. 172 с.; 2004. Т. 28. 171 с.; 2005. Т. 29. 147 с.; 2006. Т. 30. 156 с.; 2008. Т. 31. 148 с.; 2010. Т. 32. 166 с., 2012. Т. 33. 181 с.; 2012. Т. 34. 166 с.

УДК 581.5
ГРНТИ 34.29.35

**ИНТРОДУКЦИЯ *IRIS NOTHA* В БОТАНИЧЕСКИЙ САД ЮЖНОГО
ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Кузьменко И.П., Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н.

Ботанический сад Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону

© Кузьменко И.П., Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., 2018

Iris notha Bieb. – is endemic of Ciscaucasia. It is included in the Red List of the Rostov region (2014) with category of the rarity status – 1b, as species, which is under the threat of extinction. In the Botanical garden of Southern Federal University (SFU) *Iris notha* passes introduction test since 2013. It is detected that this species have a complete life-cycle of in culture. When comparing seed efficiency from natural and introduced populations it has been established that in the culture conditions all indicators of seed efficiency are higher, than in the native habitat. It demonstrates the success of primary introduction of *Iris notha* in the Botanical garden of SFU.

Ботанический сад Южного федерального университета был создан в 1927 г. Он расположен на равнинном участке водораздела между балкой Сухой Чалтырь и р. Темерник, на остепнённом склоне правого коренного берега р. Темерник, пересечённом неглубокими балками, и в пойме р. Темерник. В настоящее время площадь Ботанического сада составляет 160,54 га.

Iris notha Bieb. [*I. spuria* L. p.p.] (сем. Iridaceae) – касатик ненастоящий – эндемик Предкавказья, распространённый только в России (Ростовская обл., Краснодарский и Ставропольский края, Чеченская Республика, Калмыкия, Дагестан, Сев. Осетия), в пределах ареала встречается редко. В Ростовской области отмечены единичные местонахождения касатика ненастоящего на северо-восточной границе ареала – в Азовском, Зерноградском и Кагальницком районах. В Красной книге Ростовской области (2014) *Iris notha* имеет категорию статуса редкости 1б как вид, находящийся под угрозой исчезновения в силу крайне низкой численности и крайне ограниченного числа местонахождений. Включён также в Красную книгу РФ (2008) с категорией статуса редкости 2а (вид, сокращающийся в численности). Касатик ненастоящий включен в Красный список МСОП как подвид довольно широко распространённого переднеазиатско-европейского вида *Iris spuria* L. – *I. spuria* ssp. *notha* (M. Bieb.) Asch. & Graebn. с категорией редкости Vulnerable (VU) – уязвимый вид.

Iris notha – многолетнее травянистое растение 30–90 см высотой с коротким мясистым корневищем, геофит, мезоксерофит, гелиофит. В Ростовской области произрастает в долинах малых степных рек на остепнённых лугах и в лугово-степных сообществах на склонах балок.

В Ботаническом саду ЮФУ микропопуляция касатика ненастоящего содержится с 2013 г. на площади 36 кв. м в составе коллекции редких и исчезающих видов растений Ростовской области (рис.). В настоящее время численность микропопуляции достигает 250 особей, подавляющее большинство которых (83%) находятся в ювенильной стадии развития.



Рис. Массовое цветение Iris notha в Ботаническом саду ЮФУ. Начало июня 2018 г.

В процессе трёхлетних фенологических наблюдений было установлено, что касатик ненастоящий в условиях Ботанического сада проходит полный цикл развития, обильно цветёт и плодоносит (табл. 1).

Таблица 1

Фенологические наблюдения за *Iris notha* Vieb. в Ботаническом саду ЮФУ

Год проведения фенонаблюдений	Фенофаза							
	Дата начала фенофазы							
	Отрастание	Бутонизация	Начало цветения	Массовое цветение	Конец цветения	Начало созревания плодов	Массовое созревание плодов	Конец вегетации
2015	10.03.	29.05.	03.06.	06.06.	08.06.	31.07.	13.08.	Конец ноября
2016	29.02.	20.05.	25.05.	30.05.	03.06.	01.08.	10.08.	Конец ноября
2017	15.03.	25.05.	30.05.	05.06.	09.06.	07.08.	15.08.	Конец ноября

Iris notha относится к группе длительно вегетирующих зимнезелёных растений с летним полупокоем. Весеннее возобновление вегетации касатика ненастоящего наблюдается в конце февраля – середине марта. Массовое цветение отмечено в конце мая – начале июня, а

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

плодоношение – во второй декаде августа. Период цветения у *Iris notha* непродолжителен и составляет в среднем 9 дней, для формирования и созревания семян требуется в среднем 58 дней. После плодоношения у *Iris notha* наступает фаза летнего полупокоя, а в конце сентября – начале октября начинается осеннее отрастание листьев, которое прерывается наступлением заморозков.

Так как самовозобновление популяций *Iris notha* осуществляется преимущественно семенным способом, то семенная продуктивность является одним из важнейших показателей адаптации этого вида к конкретным условиям обитания. Семенная продуктивность касатика ненастоящего в природных популяциях и в условиях интродукции определялась по методике И.В. Вайнагия (1974). При этом учитывалось число генеративных побегов, цветков, плодов на растение; количество семян и семян на плод и на растение. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2

Семенная продуктивность *Iris notha* в природе и культуре

Параметры	Среднее значение (min–max)			
	Кагальницкий р-н, окр. ст-цы Кагальницкой, 2014 г.	Азовский р-н, окр. хут. Калиновка, 2014 г.	Ботанический сад ЮФУ, 2016 г.	Ботанический сад ЮФУ, 2017 г.
Количество генеративных побегов на 1 особь, шт.	1,38±0,12 (1–4)	3,89±1,51 (1–31)	4,26±0,44 (0–13)	6,46±0,68 (1–21)
Количество цветков на 1 побег, шт.	3,27±0,08 (2–4)	3,00±0,13 (2–4)	3,88±0,07 (3–5)	3,77±0,08 (2–5)
Количество плодов на 1 побег, шт.	3,22±0,09 (1–4)	2,07±0,27 (0–4)	3,40±0,11 (2–5)	3,72±0,08 (2–5)
Коэффициент плодоцветения, %	98,37±1,61 (33,33–100,00)	67,22±8,33 (0–100)	87,50±2,10 (50,00–100,00)	98,75±0,70 (75,00–100,00)
Количество цветков на 1 особь, шт.	4,52±0,41	11,68±4,54	16,53±1,73	24,34±2,60
Количество плодов на 1 особь, шт.	4,45±0,41	8,05±3,13	14,47±1,56	24,02±2,57
Количество семян на 1 плод, шт.	109,67±1,58 (89–133)	115,93±2,69 (85–142)	118,17±2,54 (86–142)	119,98±2,06 (87–153)
Количество семян на 1 плод, шт.	41,80±3,97 (19–62)	20,21±1,28 (0–60)	72,60±2,74 (42–99)	74,34±2,72 (32–107)
Коэффициент семенификации, %	39,13±4,31 (17,43–69,66)	16,26±1,91 (0–40,66)	61,24±1,79 (40,35–82,86)	61,53±1,77 (29,09–80,00)
Количество семян на 1 особь, шт.	488,07±45,13	933,13±382,73	1709,84± 187,83	2881,37± 312,58
Количество семян на 1 особь, шт.	186,03±24,51	162,67±67,41	1050,51± 119,91	1785,30± 202,08

Сравнение показателей семенной продуктивности касатика ненастоящего показало, что они заметно варьируют. В природных популяциях это вызвано, вероятно, различными условиями обитания. В условиях интродукции в течение двух лет произошло вегетативное разрастание кустов, при этом увеличилось количество генеративных побегов и, как следствие, увеличилось количество плодов на одну особь, а особь, соответственно, стала продуцировать значительно большее количество жизнеспособных семян. При этом коэффициент семенификации варьирует незначительно, что свидетельствует о высокой степени адаптации интродуктента.

При сравнении природных и интродуцированной популяций установлено, что в условиях культуры показатели семенной продуктивности выше, чем в естественной среде обитания. Так коэффициент семенификации, отражающий степень соответствия условий местообитания биологическим требованиям вида, в условиях интродукции (61,53%) значительно выше, чем в природе (39,13%), а количество жизнеспособных семян, продуцируемых одной особью, при интродукции в 6–10 раз больше, чем в природе. Это означает, что в условиях интродукции существуют более благоприятные условия для реализации репродуктивного потенциала этого вида. Известно, что образование достаточного количества семян служит важнейшим условием, определяющим успех семенного возобновления популяции.

Оценивая способность популяции к самоподдержанию численности, следует учитывать, что важным лимитирующим фактором для этого вида, являются насекомые-вредители, повреждающие семена. По устному сообщению энтомолога Ю.Г. Арзанова к числу таких насекомых относятся два вида долгоносиков – *Sitona lineata* и *Mononychus punctumalbum* из семейства *Curculionidae* и листоед-пьявица *Oulema melanotus* из семейства *Chrysomelidae*. В природных популяциях ими уничтожается не менее 18,5% всех созревающих семян. В условиях интродукции систематически проводится обработка растений ядохимикатами для борьбы с насекомыми-вредителями и болезнями, что способствует сохранению большего количества жизнеспособных семян.

В целом успешность интродукции *Iris notha* в Ботанический сад ЮФУ можно оценить по 7-ми балльной шкале Бакановой В.В. (1984) (табл. 3).

Таблица 3

Оценка результатов первичной интродукции *Iris notha* в Ботанический сад ЮФУ, 2017 г.

Латинское название вида	Развитие вегет. органов	Наличие регулярного:		Зимостойкость	Засухоустойчивость	Способность к саморасселению		Шкала баллов
		цветения	плодоношения			единично	массово	
<i>Iris notha</i> Vieb.	+	+	+	+	+	+	–	6

Данные таблицы 3 свидетельствуют о высокой степени адаптации касатика ненастоящего к условиям Ботанического сада, что выражается в устойчивости растений к неблагоприятным абиотическим факторам среды и более или менее полной реализации их репродуктивного потенциала, обеспечивающего самоподдержание количественного и возрастного состава интродуцируемой микропопуляции.

Таким образом, первичная интродукция *Iris notha* в Ботанический сад ЮФУ проходит вполне успешно, что свидетельствует о перспективности сохранения этого вида методом *ex situ* (в коллекциях и экспозициях).

Исследования проводились при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (проект 6.6222.2017/8.9).

Библиографический список

1. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. Киев: Наукова думка, 1984. 154 с.
2. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–831.
3. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Ред. Л.В. Бардунов, В.С. Новиков. М.: Т-во научных изданий КМК, 2008. 855 с.
4. Красная книга Ростовской области. Растения и грибы. Издание 2-е. Т. 2 / Ред. В.В. Федяева. Ростов-на-Дону: Минприроды Ростовской обл., 2014. 344 с.

УДК 582+712

ГРНТИ 34.29.25, 67.25.19

**ДЕКОРАТИВНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ОТДЕЛА
ИНТРОДУКЦИИ И АККЛИМАТИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ПАРКА
САНАТОРИЯ «МЕТАЛЛУРГ», Г. ИЖЕВСК**

Кузьмина Н.М.

*Удмуртский федеральный научный центр Уральского отделения РАН (УдмФИЦ УрО РАН),
Отдел интродукции и акклиматизации растений, Ижевск*

© Кузьмина Н.М., 2018

*This article contains a brief description of the species composition of woody and shrubby vegetation of the Park of sanatorium "Metallurg", Izhevsk. Description and features of growing rare tree and bush men supplied to sanatorium "Metallurg" from the Division of introduction and acclimatization of plants UdmFSC RAS. Initial results of introduction studies in the Park of sanatorium "Metallurg" planted in 2013 year of some species of the genus Juglans: *J. mandshurica*, *J. cinerea*, *J. regia* and *J. nigra* are presented.*

Современные здравницы немыслимы без благоустроенной и со вкусом озелененной территории. Важное место в художественном оформлении территории санаторно-курортной зоны принадлежит декоративным растениям. При повышении эстетических качеств озеленения, можно улучшить психоэмоциональное состояние отдыхающих. При этом большое значение имеет правильный подбор растений, с учетом законов пространственной композиции и гармонии цвета.

Санаторий Удмуртии «Металлург» образован в 1958 году. Особенностью санатория «Металлург» является то, что спальные корпуса находятся отдельно от лечебного корпуса и столовой. Отдыхающим приходится несколько раз в день ходить по территории парка. Для того чтобы такие прогулки не утомляли, необходимо было создать гармоничные группы насаждений из разных видов, так как однородные растения придают садово-парковой

композиции скучную, невыразительную картину. Проведенные, с участием автора, мероприятия по реконструкции древесных насаждений зоны отдыха санатория «Металлург» (1997–2007 г.), улучшили качество видового состава насаждений. Согласно данных инвентаризации, проведенной автором в 2012 году, в озеленении зоны отдыха санатория используется 62 вида деревьев и кустарников, которые относятся к 45 родам из 19 семейств. Самое многочисленное семейство Розовые (*Rosaceae*), в состав которого входит 22 вида растений из 14 родов, что составляет 36%. Аборигенная древесная растительность составляет подавляющее большинство по количественному составу 83,1% или 1633 особи, интродуцируемые растения составляют всего 16,9% или 331 особь. Из них 52 вида имеют декоративные свойства (Кузьмина, 2013; Кузьмина, Феоров, 2017). Декоративное оформление парка санатория «Металлург» на сегодняшний день представлено декоративными красивоцветущими деревьями, кустарниками и цветочными травянистыми культурами.

С 2013 года большую помощь в обогащении видового разнообразия растительности в парке санатория «Металлург» оказывает Отдел интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН. Выращенный посадочный материал предоставляется санаторию «Металлург» бесплатно. С 2013 по 2016 гг. видовой состав парка санатория «Металлург» обогатился на 17 видов древесных растений: *Juglans nigra*, *J. cinerea*, *J. regia*, *J. mandshurica*, *Acer saccharinum*, *Aesculus carnea*, *Lonicera involucrata*, *Syringa josikaea*, *Syringa wolfii*, *Forsythia europaea*, *Hydrangea arborescens*, *Weigela praecox*, *Corylus colurna*, *Rosa hybrid tea*, *R. climber* Old Garden Roses, *Chaenomeles speciosa*, *Schisandra chinensis*, *Actinidia purpurea*. Многие из них считаются редкими экзотами.

В 2011 году Отделом интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН был начат сбор материала для закладки коллекции орехоплодных растений семейства Ореховые (*Juglandaceae*). Семенной материал орехоплодных культур весной 2011 года был получен из Ботанического сада Самарского ГУ. Одним из достоинств видов рода *Juglans* являются высокие декоративные качества для использования в зеленом строительстве. Они широко могут быть использованы для создания ландшафтных композиций. В одиночных посадках *Juglans* может долго удерживать внимание, поскольку, в нём много интересных деталей: ветви, кора, углубления, трещины и рисунок на стволе, форма и цвет листочков, цветков, серёжек и плодов. Данные культуры обладают хорошо выраженными антимикробными свойствами (Schepotev, 1985). Древесные культуры с такими качествами хорошо подходят для озеленения скверов, парков, санаторно-курортных зон. На территорию парка санатория «Металлург» осенью 2013 года было высажено 18 саженцев орехоплодных культур: *Juglans nigra* (5 шт.), *Juglans cinerea* (7 шт.), *Juglans mandshurica* (5 шт.), *Juglans regia* (1 шт.). За 4 года после пересадки на территорию санатория «Металлург» погибло 5 саженцев. Не прижились после пересадки 1 саженец *Juglans cinerea* и 2 саженца *Juglans mandshurica*. В 2015 году погибло два саженца: *Juglans nigra* и *Juglans mandshurica*. Наблюдалось обморожение верхней части культур до уровня почвы у 5 саженцев: *Juglans cinerea* (3 шт.), *Juglans nigra* (1 шт.), *Juglans regia*. У данных саженцев орехоплодных культур появились новые побеги в июле месяце. Остальные культуры развивались нормально. В 2016 году гибели новых саженцев не наблюдалось. Обмерзание до уровня почвы произошло у двух саженцев: *Juglans nigra* и *Juglans regia*. В 2017 году гибели новых саженцев не было. Обмерзание до уровня почвы наблюдалось только у *Juglans regia* и у *Juglans nigra* (1 шт.). В начале июля у данных культур появились новые побеги.

Почки просыпались у всех орехоплодных культур в начале мая. Первыми почки просыпались у *Juglans cinerea* и *Juglans mandshurica*. Позже на неделю у *Juglans nigra*. Сильно повреждаемые хотя бы в отдельные годы растения не могут рассматриваться в качестве маточников для создания насаждений различного типа в новых для них природно-климатических условиях. На сегодняшний день в качестве будущих маточников можно отметить 8 растений из 13 произрастающих на территории санатория Metallург.

Acer saccharinum – дерево до 40 м высотой с очень декоративной, ажурной, широкой кроной. Родиной *Acer saccharinum* является Северная Америка. Ветви поникающие, ярко-красные у молодняка и серые у старших деревьев. Осенью листья становятся желтыми и оранжевыми, цветет *Acer saccharinum* в середине весны еще до распускания листьев, цветки имеют зеленовато-красный окрас. Стойкий к зимним морозам, хотя побеги молодняка могут и обмерзнуть. Не выдерживает сильных ветров и снегопадов, от которых ломаются его хрупкие ветки. *Acer saccharinum* устойчив к газам и дыму, поэтому пригоден для посадки в городах (Аксенов, Аксенова, 1997; Колесников, 1974). В 2011 году несколько саженцев *Acer saccharinum* было привезено из Ботанического сада Самарского ГУ и высажено в питомник Отдела интродукции и акклиматизации растений. В 2014 году один саженец был высажен на территорию парка санатория «Металлург». Высаженный *Acer saccharinum* за вегетативный сезон 2014 года дал прирост более 1 метра, но не успел одревеснеть и в зимний период погиб. Весной 2015 года *Acer saccharinum* приобрел кустовую форму. На сегодняшний день это мощный куст высотой более 2 метров.

Aesculus carnea (*A. hippocastanum* x *A. pavia*) получен в 1818 году. Встречается довольно часто на юге Европы и в Северной Америке. Дерево 15–25 м высотой с цветками разнообразной окраски (от розово-красной до темно-красной) в метельчатых соцветиях, до 20 см длиной. Начинает цвести в более раннем возрасте, чем *Aesculus hippocastanum*. Продолжительность цветения до 20 дней. Этот гибрид более декоративен, чем *Aesculus hippocastanum*, особенно в период цветения и может быть перспективным для широкого применения в одиночных, аллеиных и уличных посадках (Аксенов, Аксенова, 1997; Колесников, 1974). В 2013 году были получены семена *Aesculus carnea* из Киева и посеяны на территории Отдела интродукции и акклиматизации растений. В 2015 году два сеянца высажены на территорию санатория «Металлург». *Aesculus hippocastanum* произрастает на территории санатория «Металлург» более 30 лет. В мае эффектно цветет. Несколько особей *Aesculus hippocastanum* произрастают в городе Ижевске более 40 лет, красиво цветут и плодоносят. В Отделе интродукции и акклиматизации растений были получены сеянцы от данных *Aesculus hippocastanum*. В 2013 году 3-х летние сеянцы (20 шт.) были высажены на территорию санатория «Металлург». Все культуры *Aesculus hippocastanum* и *Aesculus carnea* прижились и нормально развиваются.

Lonicera involucrata в естественных условиях широко распространена в западной части Северной Америки. На скалистых местах, в лесах, по берегам рек. Кустарник до 3 м высотой, с плотной яйцевидной кроной и темно-зелеными, более крупными, чем у других жимолостей, листьями до 12 см, несколько напоминающими листья *Syringa josikaea*. Цветки парные, до 3 см, сначала желтые, по отцветанию – красноватые, на прямостоящих цветоносах, длиной до 3 см; прицветники яйцевидные, острые, зеленые, густо железисто-опушенные, по краю реснитчатые, до середины охватывающие венчик. Цветет очень долго, иногда 90 дней. Плодоносит ежегодно, начиная с 3 лет. Черные, блестящие плоды при основании охвачены лиловыми отогнутыми прицветниками, придающими кусту в пору плодоношения очень своеобразный вид. Растет быстро, неприхотлива, морозостойка, хорошо

переносит затенение (Аксенов, Аксенова, 1997; Колесников, 1974). Сеянцы *Lonicera involucrata* были взяты из Ботанического сада Самарского ГУ в 2011 году. На территорию санатория «Металлург» в 2013 году было высажено одно растение. *Lonicera involucrata* каждый год цветет и привлекает внимание отдыхающих своими необычными плодами с яркими прицветниками.

Forsythia europaea родом из Албании, высотой до 2 м, побеги толстые, упругие, цветки желтые с темно-желтыми полосами. В холодные зимы часто подмерзает. Особого внимания заслуживает *Forsythia* в пору цветения: золотисто-желтые, одиночные, колокольчатой формы цветки густо усыпают ветви. В условиях средней полосы России цветки начинают распускаться в конце апреля-начале мая, некоторые виды имеют слабый аромат (Аксенов, Аксенова, 1997; Колесников, 1974). У *Forsythia europaea* высаженной в 2013 году на территорию санатория «Металлург» цветочные почки выше снежного покрова обычно подмерзают, но даже несколько цветущих нижних веточек привлекают к себе внимание отдыхающих санатория. Многие видят цветение *Forsythia* первый раз. Растение в нашем регионе пока еще довольно редкое. *Forsythia* отличается высокой декоративностью. Она особенно эффектна в одиночных и групповых посадках, в альпинариях и миксбордерах.

Syringa josikaea – одна из самых компактных в роде сирень (*Syringa*). Даже в условиях естественной среды высота *Syringa josikaea* не превосходит 3–4 метров. Крона в диаметре всегда уже, чем высота, благодаря чему растение всегда выглядит изящно. Достигнув своих оптимальных размеров, кустарник перестает разрастаться, при этом растет он довольно быстро – годовой прирост не менее 25–30 см в год. Цветение *Syringa josikaea* происходит на 2–3 недели позже, чем у кустарников других видов *Syringa* и длится на протяжении 20–25 дней. Долговечность произрастания кустарника – до 90 лет и больше (Аксенов, Аксенова, 1997; Колесников, 1974). На территории Отдела интродукции и акклиматизации растений *Syringa josikaea* произрастает более 10 лет, дает самосев. На территорию санатория «Металлург» был высажен 3-х летний сеянец в 2013 году. В 2015 году наблюдалось первое цветение.

Syringa wolfii естественно произрастает в смешанных лесах Приморского края, Северо-Восточного Китая и Кореи. Мощный кустарник, до 6 м высотой, с сильно расширенной в верхней части кроной и прямостоячими, серыми, гладкими ветвями. Молодые побеги светло-зеленые. Листья крупные, но меньше и уже, чем у *Syringa josikaea*, продолговатые, голые, глянцевиые, темно-зеленые сверху и сизоватые снизу, с нежным опушением по жилкам, осенью охристо-желтые. Мелкие, лилово-фиолетовые цветки собраны в прямостоячие метельчатые верхушечные соцветия, часто расположенные по 3 на концах побегов. Цветет на протяжении 20 дней, после *Syringa josikaea*. Растет быстро. Предпочитает влажные и сырые места. Размножается семенами и черенками. Прекрасно поддается формовке, отличается высокой газоустойчивостью. Заслуживает широкого распространения в парках, скверах, лесопарках, в одиночной и групповой посадке. В культуре с 1909 года (Аксенов, Аксенова, 1997; Колесников, 1974). Семена *Syringa wolfii* Отдел интродукции и акклиматизации растений получил в 2012 году из Института садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко. Культура *Syringa wolfii* в 2015 году высажена в парке санатория «Металлург». Саженцы развиваются хорошо. Ведется наблюдение.

Выращенные в Отделе интродукции и акклиматизации растений плетистые, полуплетистые и чайногибридные розы украшают своим цветением центральную часть парка санатория «Металлург». За всеми вновь высаженными редкими экзотами на территории санатория «Металлург» производится агроход и ведется наблюдение. Вдоль прогулочных дорожек под руководством автора создаются миксбордеры с участием выращенного посадочного материала в Отделе интродукции и акклиматизации растений, в

которых подбор растений ведется с учетом законов пространственной композиции, гармонии цвета и непрерывного цветения с весны до осени. В настоящее время санаторий «Металлург» – многопрофильная бальнеоклиматическая здравница Высшей категории Всероссийского значения, которая является обладателем международной награды, присужденной Торгово-промышленной палатой г. Вашингтона за качество предоставляемых услуг, качество лечения, в чем определенную роль сыграло и озеленение парка прилегающей территории. Красивая природа благотворно влияет на отдых и лечение в данном учреждении.

Библиографический список

1. Аксенов Е., Аксенова Н. Декоративные растения, Т 1 (Деревья и кустарники). Энциклопедия природы России. М.: АБФ, 1997. 560 с.
2. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М.: Лесная промышленность, 1974. 704 с.
3. Кузьмина Н.М. Эффективность проведенных мероприятий по реконструкции зоны отдыха парка санатория «Металлург» г. Ижевска // *Сбережение и реконструкция ботанических садов и дендропарков в условиях устойчивого развития: Материалы IV Международной научной конференции посвященной 225-летию дендрологического парка «Александрия».* (Белая Церковь, 23-26 сентября 2013г). Часть I -Белая Церковь, 2013. С. 34–37.
4. Кузьмина Н.М., Федоров А.В. Сохранение биоразнообразия на базе санаторно-курортной зоны санатория «Металлург», г. Ижевск // *Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2017: сборник статей по материалам научно-практической конференции с Международным участием, 11–15 сентября / под ред. Ю.А. Омельчук, Н.В. Ляминой, Г.В. Кучерик.* Севастополь: СевГУ., 2017. С. 732–735.
5. Щепотьев Ф.Л. Орехоплодные древесные породы. М.: Агропромиздат, 1985. 224 с.
6. Энциклопедия декоративных садовых растений. URL: flower.onego.ru (дата обращения 08.04.2018г.)

УДК 582
ГРНТИ 34.29.35

**ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА
ARALIACEAE В ЭКСПОЗИЦИИ ФЛОРЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА
БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР**

Кытина М.А., Минязева Ю.М.

*ФГБНУ Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений
(ФГБНУ ВИЛАР), г. Москва*

© Кытина М.А., Минязева Ю.М., 2018

The data of long-term observations of the growth and development of 6 species of the family Araliaceae in the exposition of Far East flora of the Botanical garden of VILAR are given. Features of growth, development, reproduction at introduction in the conditions of the Botanical garden of VILAR are established. The studied species pass through all stages of development, annually forming complete seeds.

Среди растительных лекарственных препаратов большую ценность представляют тонизирующие, адаптогенные, иммуномодулирующие и стимулирующие центральную нервную систему лекарственные средства. Тонизирующие и стимулирующие средства растительного происхождения отличаются от синтетических тем, что имеют меньшую токсичность, более мягкое действие, возможность более длительного применения. Общетонизирующий эффект развивается постепенно и выражается в повышении тонуса и жизнедеятельности организма, уменьшении признаков астении и переутомления. Адаптогенное действие выражается в стимуляции иммунитета и повышении резистентности организма к инфекциям. Основными представителями среди растений, содержащих вещества, обладающие подобным действием, являются виды семейства Araliaceae Juss. Комплексы содержащихся в них биологически активных веществ стимулируют высшую психическую активность организма, предупреждают и снимают умственное и физическое утомление, оказывают общеукрепляющее, антистрессорное действие; улучшают память, эндокринную регуляцию и обменные процессы, а также повышают иммунитет и адаптацию организма к неблагоприятным факторам. Препараты *Eleutherococcus senticosus*, *Acanthopanax sessiliflorum*, *Oplopanax elatus* сочетают общетонизирующий эффект с адаптационными свойствами. Препараты *Eleutherococcus senticosus* к тому же обладают противовирусной и антиоксидантной активностью.

На Дальнем Востоке России произрастает 10 видов (6 родов) семейства Araliaceae (Шретер, 1975; Дикорастущие полезные растения России, 2001). В экспозиции флоры Дальнего Востока Ботанического сада ВИЛАР представлено 6 видов (4 рода) – *Aralia continentalis* Kitag., *Aralia cordata* Thunb., *Aralia elata* (Miq.) Seem., *Oplopanax elatus* Nakai, *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim., *Acanthopanax sessiliflorum* (Rupr. & Maxim.) Seem. Все указанные виды в естественных условиях произрастают в смешанных и хвойных лесах, на опушках, в зарослях кустарников по лесным берегам рек и ручьев, по возвышенным местам среди заливных долин, на лугах одиночно и небольшими группами; *A. elata* – часто как пионер заселения гарей и лесосек. *O. elatus* характеризуется высокими требованиями к температуре и влажности местообитаний, растёт в горах в кедрово-пихтово-широколиственных и смешанных лесах, локально, преимущественно в верхних пологих переувлажнённых частях склонов с особым водным режимом почвы (Ворошилов, 1982; Сосудистые растения советского Дальнего Востока, 1987). *A. continentalis*, *A. cordata*, *O. elatus* включены в Красную книгу Российской Федерации (2008) с категорией редкости 2, как редкие, сокращающиеся в численности виды, находящиеся в России на северной границе ареала. *O. elatus* – узкоэндемичное растение, реликт третичной флоры. Все представленные в коллекции виды семейства Araliaceae обладают декоративной ценностью и лекарственной значимостью, лекарственным сырьём у них являются корни и корневища (Флора СССР, 1950; Шретер, 1975). *A. elata*, *E. senticosus*, *O. elatus* относятся к фармакопейным видам, сырьё которых разрешено к применению в официальной медицине (Атлас лекарственных растений России, 2006).

Цель исследований – оценка многолетней динамики роста, развития и размножения видов семейства Araliaceae, представленных в экспозиции флоры Дальнего Востока, при их интродукции в условиях Ботанического сада.

Исследования по интродукции проводили в полевых и лабораторных условиях, в соответствии с методиками исследований при интродукции растений и фенологических наблюдений (Майсурадзе и др., 1984; Александрова и др., 1975). По результатам многолетнего изучения представлены биологические особенности роста и развития, периоды

прохождения, даты наступления основных фенологических фаз данных видов в условиях Ботанического сада. Названия растений приводятся в соответствии со сводкой С.К. Черепанова (1995).

Аралия континентальная (*A. continentalis*) – многолетний травянистый поликарпик, с мощным запасующим каудексом и большим количеством спящих почек на нем, а также системой многочисленных придаточных корней. В Ботаническом саду с 1981 года, посадочный материал завезен из Приморского края, п-ов Гамова, бухта Тихая. Длительность нахождения в коллекции 26 лет. Делянка в саду площадью 5,2 м². Растения мощные, высотой 1–1,3 м. По многолетним фенологическим наблюдениям начало отрастания отмечено во второй – третьей декадах апреля. Фаза бутонизации наступает через 40–50 дней после отрастания и продолжается в среднем 25 дней. Фаза цветения – в третьей декаде июня, продолжается в среднем 8 дней. Продолжительность периода от конца цветения до массового созревания семян (сентябрь) составляет в среднем 45 дней. Плодоношение ежегодное, обильное. Продолжительность периода вегетации в среднем 152 дня. Размножается, как семенами, так вегетативно – делением корневищ ранней весной или осенью. Семена требуют стратификации. При весеннем посеве стратифицированными в течение 5-ти месяцев семенами, всходы появляются через месяц после посева. При посеве под зиму на глубину 2 см свежесобранными семенами, всходы появлялись во второй декаде мая. Вид отличается зимостойкостью, устойчивостью к болезням. В засуху требует дополнительного увлажнения почвы.

Аралия сердцевидная (*A. cordata*) – многолетний травянистый поликарпик, с мощным запасующим каудексом и большим количеством спящих почек на нем, а также системой многочисленных придаточных корней. В Ботаническом саду с 1968 года, посадочный материал получен с о-ва Сахалин, пик Чехова. Длительность нахождения в коллекции 49 лет. Делянка в саду площадью 6,75 м², участок открытый. В коллекции растения достигают высоты до 2 м. Начало отрастания отмечено в первой декаде мая. Фаза бутонизации наблюдается через 45 дней после начала отрастания, в третьей декаде июня, и продолжается в среднем 55 дней. Цветение отмечено в первой декаде августа, продолжительность в среднем 35 дней. Период от конца цветения до массового созревания семян (третья декада сентября – октябрь) составляет в среднем 52 дня. Продолжительность периода вегетации в среднем 156 дней. Семена малочисленные, мелкие, не всегда выполненные. Размножается, как семенами, так вегетативно, аналогично *A. continentalis*. Иногда наблюдалось повреждение надземной части растений весенними заморозками, но на дальнейшем их развитии это не сказывалось. Растения теневыносливы, морозоустойчивы, устойчивы к болезням и вредителям. В засушливые годы нуждаются в дополнительном поливе.

Аралия высокая (*A. elata*), син. *A. маньчжурская* (*A. mandshurica*) – неветвистое быстрорастущее деревцо, с многочисленными крупными шипами. В Ботаническом саду с 1965 года, посадочный материал завезен из Приморского края. Длительность нахождения в коллекции 52 года. Общая площадь делянки в саду 30 м². В коллекции находится несколько экземпляров разных возрастов, произрастающих в разных местах – в глубине участка, на опушке и на открытом месте. В коллекции растения достигают высоты до 5 м. По данным фенологических наблюдений, набухание почек отмечено в первой – второй декаде апреля, в среднем через 20 дней, наблюдалось появление конуса листьев. Начало распускания листьев отмечено в первой – второй декаде мая; листовая пластинка принимает правильную форму в третьей декаде мая – первой декаде июня; лист достигает нормальной величины во второй декаде июня. Появление первых распутившихся соцветий отмечено в первой декаде июля;

цветение продолжается до второй декады августа, продолжительность в среднем 28 дней. Продолжительность периода от конца цветения до массового созревания семян (сентябрь) в среднем 42 дня. Плодоношение ежегодное, обильное. Продолжительность периода вегетации в среднем – 155 дней. Размножается, как семенами, так вегетативно. Растения зимостойки (взрослые экземпляры выносят понижение температуры в зимний период до -30°C), засухоустойчивы, не поражаются болезнями и вредителями.

Заманиха высокая (*O. elatus*) – листопадный слабоветвящийся кустарник с лежащими в естественных условиях стеблями, надземные стебли восходящие, с многочисленными игольчатыми шипами. В Ботаническом саду с 1979 года, посадочный материал завезен из Приморского края, Шкотовский район, окрестности села Анисимовка, юго-восточный склон горы Воробей. Длительность нахождения в коллекции 38 лет. Делянка в саду площадью 15 м², в полутени. По многолетним фенологическим наблюдениям набухание почек отмечено в первой декаде апреля, фаза развертывания листьев – в первой декаде мая. Цветение наблюдалось в третьей декаде июня, продолжительность его, в среднем, 28 дней. Продолжительность периода от конца цветения до массового созревания семян (август – сентябрь), в среднем 52 дня. Плодоношение устойчивое, ежегодное. Семена многочисленные, с годами мельчают. Продолжительность периода вегетации, в среднем 135 дней. Размножается, как семенами, так и вегетативно – отрезками корневищ. Семена обладают низкой всхожестью и даже после длительной стратификации прорастают через два года, сеянцы в первый год жизни развиваются медленно, несмотря на укрытие, в зиму наблюдалось подмерзание верхушечной почки сеянцев. При вегетативном размножении, растения в первые два года жизни, развиваются медленно. В последующие годы хорошо развиваются и проходят все стадии сезонного развития. Как правило, в стадию плодоношения вступают только хорошо развитые, сильные экземпляры, более слабые только цветут. В отдельные годы листья и молодые побеги заманихи повреждались весенними заморозками, после которых они восстанавливались только к концу вегетации.

Свободнаягодник колючий, элеутерококк (*Eleutherococcus senticosus*) – маловетвистый кустарник с прямыми побегами, густо усаженными шипами. В Ботаническом саду с 1978 года, посадочный материал завезен из Приморского края. Длительность нахождения в коллекции 39 лет. Количество растений в саду – 7 разросших кустов, растущих под пологом деревьев и на опушке. В коллекции растения достигают высоты до 3 м. По данным фенологических наблюдений набухание почек отмечалось во второй декаде апреля, появление конуса листьев в третьей декаде апреля. Начало распускания листьев отмечено в первой декаде мая. Листовая пластинка принимает правильную форму в начале второй декады мая, лист достигает нормальной величины во второй декаде июня. Появление первых распустившихся соцветий наблюдалось в августе, продолжительность цветения в среднем – 28 дней. Продолжительность периода от конца цветения до массового созревания (сентябрь) семян составляет в среднем 40 дней. Плодоношение ежегодное, обильное. Период вегетации длится 153 дня. Размножается, как семенами, так и вегетативно – отрезками корневищ; зелёными черенками (третья декада июня – вторая декада июля), корневой порослью. Семена относятся к категории трудно прорастающих. Для получения всходов, семена стратифицировали 4 месяца при температуре + 18–20^oC, а затем в течение 2-х месяцев при температуре + 1–2^oC. Растения зимостойки, засухоустойчивы, не поражаются вредителями и болезнями. Предпочитают умеренно влажные, богатые гумусом почвы; не переносит застойных вод.

Акантопанакс сидячецветковый (*A. sessiliflorus*), син. элеутерококк сидячецветковый (*E. sessiliflorus*) – ветвистый кустарник, с гладкими или усаженными редкими шипами побегами. В Ботаническом саду с 1982 года, посадочный материал был завезен из Приморья. Длительность нахождения в коллекции 35 лет. В коллекции 3 разросшихся куста, растущих под пологом деревьев, и достигающих высоты до 3 м. По данным фенологических наблюдений появление конуса листьев отмечено в начале мая, начало распускания листьев – в середине мая. Листовая пластинка принимает правильную форму в конце мая, лист достигает нормальной величины во второй декаде июня. Появление первых распустившихся соцветий отмечено во второй декаде августа, продолжительность цветения в среднем 25 дней. Продолжительность периода от конца цветения до массового созревания семян (октябрь) составляет в среднем 43 дня. Продолжительность периода вегетации в среднем 158 дней. Размножается, как семенами, так и вегетативно. Хорошо перезимовывает, переносит засуху, не поражается вредителями и болезнями. Предпочитает умеренно влажные, богатые гумусом почвы, не переносит застойных вод.

Таким образом, в условиях Ботанического сада, изученные виды семейства Araliaceae, хорошо растут и развиваются, проходят все стадии сезонного развития и образуют семена. Начиная с 3–4-го года жизни, образуют обильную массу корневищ и корней. Отличаются устойчивостью и долголетием. Длительность нахождения в коллекции экспозиции флоры Дальнего Востока составляет от 26 (*A. continentalis*) до 52 (*A. elata*) лет.

Библиографический список

1. Александрова М.С., Булыгин Н.Е., Ворошилов В.Н. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1975. 27 с.
2. Атлас лекарственных растений России / Ред. В.А. Быков. М.: ВИЛАР, 2006. С. 22–23, 119–120.
3. Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.
4. Дикорастущие полезные растения России / Ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская. СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. 663 с.
5. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Ред. колл.: Ю.П. Трутнев и др. М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2008. С. 76–82.
6. Майсурадзе Н.И., Киселёв В.П., Нухимовский Е.Л. и др. Методика исследований при интродукции лекарственных растений: обзорная информация // Лекарственное растениеводство / Ред. Н.И. Майсурадзе. М.: ЦБНТИ Минмедбиопроба, 1984. Вып. 3. 32 с.
7. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. / Ред. С.С. Харкевич. Л.: Наука, 1987. Т. 2. 446 с.
8. Шретер А.И. Лекарственная флора Советского Дальнего Востока. М.: Изд-во «Медицина», 1975. С.192–196.
9. Флора СССР / Под ред. Б.К. Шишкина. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Т. XVI. С. 17–33.
10. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

УДК 635.655+631.4
ГРНТИ 68.35.31

МНОЖЕСТВЕННЫЕ ФОРМЫ РНКаз, КАК МАРКЕРЫ АДАПТАЦИИ СОИ К УСЛОВИЯМ СРЕДЫ

Лаврентьева С.И., Терехова О.А.

ФГБОУ ВО Благовещенский государственный педагогический университет,
г. Благовещенск

© Лаврентьева С.И., Терехова О.А., 2018

The paper presents an analysis of the multiple forms of soybean ribonuclease, depending on environmental conditions: heavy metals, zeolites, inoculation of soybean rhizobia, air temperature and humidity. The percentage occurrence of each form of soybean ribonuclease under the given environmental conditions was established for the first time. It is shown that the most adaptive under the studied environmental conditions are the forms P5 and P7. It is interesting that the results obtained represent new information on controlling the adaptive potential of cultural soybean to various environmental conditions at the molecular level.

В результате длительного интенсивного сельскохозяйственного использования плодородие пахотных почв Амурской области имеет тенденцию к стабильному снижению. Кроме того, эти почвы в значительной степени загрязнены тяжелыми металлами (ТМ) под воздействием предприятий, что становится одной из основных экологических проблем региона. Традиционные пути воспроизводства плодородия почв посредством применения органических и минеральных удобрений, приемов мелиорации достаточно энерго- и ресурсоемки, зачастую экологически не оправдываются (Щербаков, 2000). Для получения относительно дешевой и более доброкачественной продукции при сохранении агроресурсов, прежде всего почвы, большой научный и практический интерес представляет использование в качестве мелиорантов местных ресурсов, в том числе природных цеолитов, месторождения которых имеются в нашей области. Также Г.Е. Исламгуловой (2010) было доказано, что природные цеолиты способствуют снижению содержания подвижных форм металлов в почве и уменьшают включение их в трофические цепи в системе почва-растение, что позволяет получать более доброкачественную продукцию в условиях естественного фонового и техногенно-повышенного загрязнения почв ТМ. В почвах Дальнего Востока масштабы использования симбиотического азота в посевах сои достигают 50–70% от общей потребности в элементе (Gritsun, 1975; Dorosinskiy et al., 1976). Указанные процессы определяются взаимодействием аборигенной популяции ризобий с сортами сои преимущественно амурского происхождения. Массовое образование клубеньков на корнях сои в лугово-черноземовидных, луговых глеевых и других почвах Приамурья свидетельствует о высокой агрессивности изучаемых ризобий – их вирулентности, активности, конкурентоспособности и эффективности (Бегун, 1982; Тильба, 2016). Однако до сих пор остается неизученным вопрос о влиянии цеолитов, ризобий сои и тяжелых металлов на множественные формы рибонуклеаз сои.

В лаборатории молекулярной биологии БГПУ исследования по изучению множественных форм рибонуклеаз сои к условиям среды проводятся более десяти лет. Рибонуклеаза (РНКаз) (КФ 3.1.27.5) относится к защитным ферментам, обладающим широкой

субстратной специфичностью и способным нейтрализовать действие большого спектра вирусных, бактериальных и других инфекций (Полухин, 2005; Hiroshi, 2005; Сангаев, 2010).

Цель нашей работы – изучить множественные формы РНКаз, как маркеров адаптации сои к условиям среды.

В работе использовали сорта сои Гармония, Соната, Лидия, цеолиты Вангинского происхождения и коллекционные штаммы бактерий ризобий сои селекции ВНИИ сои, полученные из ГНУ ВНИИ сои (г. Благовещенск, Амурская область), а также сорт сои Магева, полученный из коллекции ГНЦ ВИР РАСХН (г. Санкт-Петербург).

Полевые опыты, по выращиванию сои были проведены в 2003 году в Амурской области на агробиостанции Благовещенского государственного педагогического университета (БГПУ) и в 2003 и 2006 годах в Московской области на демонстрационном участке Всероссийского научно-исследовательского института селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК, п. Одинцово). Погодные условия в местах выращивания значительно отличались по количеству осадков и температуре воздуха. Дальнейшие исследования по выращиванию проростков сои сорта Гармония осуществляли на питательной среде для клубенькообразования при температуре +26°C по общепринятой методике в модификации Бегуна в 2010 году. В первом опыте использовали растворы сульфата меди, во втором – растворы сульфата цинка, в третьем – растворы сульфата свинца в концентрациях $6 \cdot 10^{-5}$ М, $6 \cdot 10^{-4}$ М и $3 \cdot 10^{-3}$ М. Каждый опыт проводился в двадцати повторностях и длился 25 дней до появления второго тройчатого листа. Выращенные проростки сои хранили в замороженном виде. Контролем являлись проростки сои, выращенные на питательной среде без содержания тяжелых металлов (ТМ) и без инокуляции семян сои. В последующем эксперименте выращивание сои осуществляли в 2016 году на почве с полей с. Садовое Тамбовского района 24 дня до появления второго тройчатого листа при температуре 25–27 °С. Ранее проведенные исследования показали, что концентрации сульфата меди $6 \cdot 10^{-5}$ М является наиболее оптимальной для проведения экспериментальных работ (Лаврентьева, 2013). Поэтому в почву вносили сульфат меди и сульфат цинка, в отобранной концентрации, и природный цеолит Вангинского месторождения в концентрации равной 60 мг/л.

Биохимические исследования проводили в пяти аналитических повторностях. Из исследуемого материала (500 мг) готовили экстракты белков. Электрофоретические спектры ферментов определяли методом электрофореза в 7,5%-ом ПААГ с последующим выявлением зон РНКаз.

В целом результаты многолетних исследований позволили впервые выявить, обобщить и охарактеризовать множественные формы сои к условиям среды. Каждой форме ферментов было присвоено свое сокращенное обозначение в соответствии со значениями их электрофоретической подвижности (Rf) (табл.1).

Таблица 1

Обозначения множественных форм РНКаз в соответствии с их электрофоретической подвижностью

Номер формы	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Значение Rf	0,96	0,84	0,75	0,64	0,57	0,43	0,35	0,3	0,26	0,2	0,14	0,03

Анализируя полученные в ходе исследований результаты, мы выявили встречаемость форм рибонуклеаз в зависимости от условий среды. Изучение множественных форм

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

рибонуклеаз сои по отношению к погодным условиям позволило выявить две адаптивные низкомолекулярные формы Р2 и Р4. Интересно, что высокомолекулярная форма Р9 присутствовала только при низкой температуре или низкой влажности воздуха, а формы рибонуклеаз со средней электрофоретической подвижностью установлены при высокой влажности и высокой температуре.

Анализ электрофореграмм рибонуклеаз проростков сои в зависимости от наличия ТМ в питательной среде выявил по двенадцать форм РНКаз. Установлено, что число форм ферментов варьировало в зависимости от катиона металла и его концентрации в питательной среде. Обнаружены формы адаптивные ко всем исследуемым концентрациям ТМ. Адаптивные к сульфату меди явились низко подвижные формы Р11 и Р12, к сульфату цинка – Р6 и Р4, к сульфату свинца – Р5.

Исследования множественных форм рибонуклеаз проростков сои после инокуляции семян штаммами ризобий сои, также показали по двенадцать форм ферментов сои. Следует отметить, что быстрорастущими штаммами установлено меньше форм РНКаз сои. Нами выявлены формы рибонуклеаз адаптивные к инокуляции исследуемыми штаммами ризобий сои (Р11, Р12, Р5, Р1).

Анализ множественных форм рибонуклеаз проростков сои после инокуляции семян штаммами ризобий сои в зависимости от наличия ТМ в питательной среде позволил выявить десять форм РНКаз. Показано, что адаптивная к инокуляции форма Р11 не обнаружена в проростках сои, полученных на питательной среде, содержащей сульфат цинка, после инокуляции ее семян штаммом БД-32. К данным условиям среды оказалась адаптивной только одна форма Р12.

Изучение множественных форм рибонуклеаз проростков сои сорта Соната и Лидия в зависимости от наличия тяжелых металлов и цеолитов в почве позволило установить одиннадцать форм фермента. Наиболее адаптивными оказались множественные формы Р7 для сорта сои Лидия и Р3 для сорта сои Соната. Выявлено, что для обоих сортов сои, выращенных на почве с внесением только цеолитов характерны формы Р5 и Р6, а, выращенных на почве с внесением только исследуемых солей ТМ, форма Р5. Таким образом, в данных условиях наиболее часто выявляемые формы рибонуклеаз сои имели среднюю электрофоретическую подвижность.

Для последующего анализа полученных результатов мы рассчитали процентную встречаемость множественных форм рибонуклеаз в различных условиях среды (табл. 2).

Таблица 2
Встречаемость множественных форм рибонуклеаз сои в зависимости от условий среды, %

Форма	Условия среды							
	Погодные условия	Тяжелые металлы (ТМ) в питательной среде	Инокуляция штаммами ризобий сои	ТМ в питательной среде + инокуляция штаммами ризобий сои	Цеолиты в почве	ТМ в почве	ТМ в + цеолиты в почве	Итого
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Р1	0	44,44	100	58,33	50	75	25	352,77
Р2	100	22,22	75	50	50	25	0	322,22
Р3	0	33,33	75	25	50	50	50	283,33
Р4	100	55,55	75	66,66	0	25	25	347,21

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Продолжение табл.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
P5	50	44,44	100	66,66	100	100	25	486,1
P6	0	33,33	50	58,33	100	25	50	316,66
P7	50	44,44	75	50	50	50	75	394,44
P8	50	44,44	50	0	–	–	–	144,44
P9	50	–	75	0	50	50	0	225
P10	0	11,11	75	25	50	50	25	236,11
P11	0	66,66	100	91,66	50	25	25	358,32
P12	0	77,77	100	100	0	25	50	352,77
Итого	400	477,73	950	591,64	550	500	350	

Отмечено, что при разных погодных условиях (процент встречаемости множественных форм) во всех исследуемых образцах встречались формы P2 и P4. Показано, что в условиях, ТМ в питательной среде, наиболее часто встречались формы P11 и P12, а при наличии ТМ в почве во всех образцах замечена форма P5.

При инокуляции штаммами ризобий сои чаще встречались формы от P1 до P5, P7 и от P9 до P12. В образцах сои, выращенных на питательной среде, содержащей ТМ, после инокуляции семян штаммами ризобий сои, чаще встречались формы P1, от P4 до P6, P11, P12. Установлено, что при наличии в почве цеолитов во всех случаях выявлены формы P5 и P6. Выявлено, что в проростков сои сорта Соната и Лидия в зависимости от наличия тяжелых металлов и цеолитов в почве наибольшей встречаемостью обладала форма P7.

Таким образом, впервые установлена процентная встречаемость каждой формы рибонуклеаз сои в различных условиях среды. Раскрыто, что наиболее адаптивными при исследуемых условиях среды являются формы P5 и P7. Наибольшее число форм РНКаз сои, отмечено при инокуляции штаммами ризобий сои, что, возможно, свидетельствует о лучшей ее адаптации в данных условиях среды.

Полученные результаты представляют собой новую информацию о контроле адаптивного потенциала культурной сои к различным условиям среды на молекулярном уровне.

По нашему мнению, использование селекционерами данных, приведенных в представленных таблицах, поможет в создании адаптивных сортов сои к тем или иным условиям среды.

Библиографический список

1. Бегун С.А. Влияние клубеньковых бактерий на продуктивность сои в районах давнего селения // Дисс. ... канд. биол. наук. Благовещенск, 1982. 180 с.
2. Исламгулова Г.Е. Роль природных цеолитов в экологической реабилитации почв агроэкосистем степного Зауралья Башкортостана // Дисс. ... канд. биол. наук. Сибай, 2010. 188 с.
3. Лаврентьева С.И., Якименко М.В. Влияние агроэкологических условий выращивания на рибонуклеазную активность сои. Благовещенск: БГПУ, 2013. 128 с.
4. Полухин Н.И. Использование РНКазы для инактивации вирусной инфекции в пробирочных растениях // Сб. науч. тр.: Селекция с.х. растений: итоги, перспективы, РАСХН Сиб. отд. СибНИИРС. Новосибирск, 2005. С. 128–131.
5. Сангаев С.С. Изучение роли экстраклеточных рибонуклеаз на модели трансгенных растений табака [*Nicotiana tabacum* L.] // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2010. 17 с.
6. Тильба В.А. Вирулентность клубеньковых бактерий сои и масштабы усвоения симбиотического азота в почвах Приамурья // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2016. Вып. 4 (168). С. 61–66.

7. Щербаков А.П. Судьба чернозема (вместо предисловия) // Сб. науч. тр. «Антропогенная эволюция черноземов». Воронеж: ВГУ. 2000. С. 16–23.
8. Dorosinskiy L.M., Til'ba V.A., Begun S.A. Vliyanie bakterizatsii na urozhay soi i fiksatsiyu molekulyarnogo azota v pochvakh Dal'negoVostoka // Soya i nitragin. Nauch.-tekhn. byul. 1976. № 1. P. 18–22.
9. Gritsun A.T. Rol' bobovykh kul'tur (soi, klevor) v nakoplenii biologicheskogo azota i povyshenii plodorodiya pochv v usloviyakh Dal'negoVostoka // Agrokhimiya. 1975. № 5. P. 17–24.
10. Hiroshi O., Yoshio E. Expression of Ribonuclease Gene in Mechanically Injured or Virus Inoculated *Nicotiana tabacum* Leaves // *Tohoku Journal of Agricultural Research*. 2005. V. 55. № 3-4. P. 99–109.

УДК 581.5
ГРНТИ 34.29.35

**ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ
ЗАПОВЕДНИКА «БАСТАК»
Лонкина Е.С.**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный природный заповедник «Бастак», г. Биробиджан*

© Лонкина Е.С., 2018

This article presents information about species diversity of coniferous- broadleaved forests in the State Nature Reserve Bastak. 201 species of vascular plants are grows in coniferous- broadleaved forests according information of geobotanical description. The floristic analysis of vascular plants is performed. The ecological and coenotic features of growth are defined.

Хвойно-широколиственные леса Дальнего Востока, где основным эдификатором выступает сосна кедровая корейская (кедр корейский) *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. является одной из самых сложных по составу, строению и возрастной структуре лесной формацией Дальнего Востока.

Государственный природный заповедник «Бастак» расположен в северо-восточной и восточной частях Еврейской автономной области (ЕАО) на площади 127094,5 га. Он состоит из двух участков: Центральный (площадь 91771 га), находится севернее г. Биробиджан, и Забеловский (35323,5 га), приуроченный к восточной части Среднеамурской низменности.

В пределах государственного природного заповедника «Бастак», сосна кедровая произрастает на северо-западном пределе своего распространения. Согласно географо-генетической классификации Б.П. Колесникова (1956), хвойно-широколиственные леса относятся к фации северных кедровников (холодно-влажные лещинные кедровники с пихтой, липой и желтой березой), а по эколого-флористической классификации – к ассоциации *Ribesi maximowicziani-Pinetum koraiensis* порядку *Tilio amurensis-Pinetalia koraiensis* класса *Quarcetea mongolicae* (Krestov et al., 2006).

Целью нашего исследования является выявление особенностей флоры сосудистых растений хвойно-широколиственных лесов заповедника «Бастак» на основе таксономического, экологического, эколого-ценотического и географического анализов.

Для определения условий произрастания и выявления видового разнообразия хвойно-широколиственных лесов заповедника «Бастак» нами проведено маршрутное обследование с

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

выполнением геоботанических описаний пробных площадей. Густота маршрутов позволила охватить практически весь массив хвойно-широколиственных лесов особо охраняемой природной территории (ООПТ). Геоботанические описания проведены по стандартной методике (Неронов, 2002; Методы, 2014). Названия видов приняты по сводке «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (1985–1996).

Специальные геоботанические исследования до создания заповедника на этой территории не проводились, они начаты в 2004 г., когда под руководством к.б.н. Т.А. Рубцовой выполнены первые геоботанические описания, с 2006 г. работы продолжены Е.С. Лонкиной. В настоящее время автором составлены более 300 геоботанических описаний, в том числе более 80 – в хвойно-широколиственных лесах.

В результате проведенных полевых работ выявлено, что хвойно-широколиственные леса произрастают в северной и центральной части Центрального участка на общей площади 11388,2 га (Лонкина, 2015а). Изучаемые растительные сообщества занимают преимущественно пологие и покатые склоны южной, юго-восточной, восточной и западной экспозиций в достаточно широком высотном диапазоне от 150 до 600 м над уровнем моря. В хвойно-широколиственных лесах заповедника «Бастак» зафиксировано произрастание 201 вида сосудистых растений из 70 семейств и 138 родов, что составляет 25,5% от общего числа сосудистых растений, отмеченных в заповеднике (Заповедник..., 2017).

Соотношение основных систематических групп флоры хвойно-широколиственных лесов представлен в таблице 1.

Таблица 1

Соотношение основных систематических групп флоры хвойно-широколиственных лесов заповедника «Бастак»

Систематическая группа	Количество видов	Процентное соотношение видов
Сосудистые споровые	21	10
Голосеменные	4	2
Покрытосеменные,	176	88
в т.ч. однодольных	35	18
двудольных	141	70
Всего	201	100

Преобладание во флоре цветковых растений, характерно не только для хвойно-широколиственных лесов заповедника «Бастак», но и для флоры ЕАО в целом (Рубцова, 2017).

Доминирующими семействами во флоре хвойно-широколиственных лесов заповедника «Бастак» являются *Ranunculaceae* (19 видов), *Cyperaceae* (17), *Rosaceae* (15), *Asteraceae* (8), *Convallariaceae* (7), *Betulaceae* (7), на долю которых приходится 73 вида (36,3% от общего числа видов). Среднее число видов в одном семействе составляет 3, это показатель превосходят 25 семейств (139 видов, 69% от всей флоры). Семейств с одним родом 33 (47,1% от количества семейств).

В родовом спектре характерно преобладание рода *Carex* (15 видов), остальные роды представлены 1–4 видами. Среднее количество видов в одном роде 1,47. Родов, насчитывающих один вид, 105 (76,1% от общего количества родов).

Наличие в хвойно-широколиственных лесах таких видов, как кедр корейский, ясень маньчжурский *Fraxinus mandshurica* Rupr., ильм лопастный *Ulmus laciniata* (Trautv.) Mayr, бархат амурский *Phellodendron amurense* Rupr., чубушник тонколиственный *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim., элеутерококк колючий *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim., лещина маньчжурская *Corylus mandshurica* Maxim. in Rupr. et Maxim., виноград

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

амурский *Vitis amurensis* Rupr., актинидия коломикта *Actinidia kolomikta* (Maxim.), лимонник китайский *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill., отнесенных Г.Э. Куренцовой (1968) к группе процветающих или прогрессирующих реликтов, придают растительным сообществам уникальность.

Особое своеобразие растительных сообществ формирует дендрофлора, создающая сложную структуру насаждений, выражающуюся, в первую очередь, в многоярусности. В хвойно-широколиственных лесах заповедника «Бастак» отмечены 26 видов деревьев, 29 кустарников, три лианы, четыре полукустарника и один полукустарничек (Рубцова, 2006; Усенко, 1984).

Для определения условий произрастания хвойно-широколиственных лесов нами проведен экологический анализ флоры. В качестве основного фактора нами выделена обеспеченность влагой. В результате проведенного анализа выявлено, что большинство хвойно-широколиственных лесов предпочитают умеренно увлажненные местообитания с хорошим минеральным питанием: во флоре хвойно-широколиственных лесов преобладают мезофиты (166 видов или 82,6% от общего числа видов). На вершинах водоразделов, для которых характерны более сухие местообитания, присутствует незначительное количество ксеромезофитов и мезоксерофитов (16 видов, 8%), на более увлажненных местах (по берегам рек и ручьев) отмечаются гигрофиты (19 видов, 9,4%).

Для выявления ценотической приуроченности сосудистых растений, которая определялась по результатам полевых исследований с учетом информации из литературных источников (Сосудистые, 1985–1996; Старченко, 2008; Рубцова, 2017) нами применялся метод эколого-ценотического анализа флоры, в результате чего в хвойно-широколиственных лесах заповедника «Бастак» выделены 6 типов ценоэлементов (табл. 2).

Таблица 2

Ценотические группы флоры хвойно-широколиственных лесов заповедника «Бастак»

Типы ценоэлементов	Количество видов	Доля от всей флоры, %
1. Лесной	162	81
2. Луговой	26	13
3. Водно-отмельный	3	1,0
4. Болотный	6	3
5. Скально-осыпной	2	1
6. Синантропный	2	1,0
Всего	201	100

Как следует из данных таблицы, в хвойно-широколиственных лесах заповедника «Бастак» преобладают виды лесного флористического комплекса (162 вида или 81%). Лесной флористический комплекс объединяет виды, произрастание которых приурочено к различным условиям: на затененных склонах отмечаются виды бореально-лесного подтипа (*Clintonia udensis* Trautv. et Mey., *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex G. Kunze) Kurata, *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl, *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr., *Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim. и др.), на наиболее инсолируемых склонах – неморальнолесного подтипа (*Acer mono* Maxim., *Tilia amurensis* Rupr., *Convallaria keiskei* Miq., *Paris hexaphylla* Cham., *Viburnum sargentii* Koehne и др.), в достаточно влажных пойменных хвойно-широколиственных лесах произрастают виды умеренно-лесного подтипа (*Adoxa moschatellina* L., *Padus maackii* (Rupr.) Kom., *Ribes palczewskii* (Jancz.) Pojark. и т.д.). Представители лугового (*Filipendula palmata* (Pall.) Maxim., *Geum aleppicum* Jacq., *Nemerocallis middendorffii* Trautv. et Mey.), водно-отмельного (*Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fern.), болотного (*Platanthera tipuloides* (L. fil.) Lindl) и скально-осыпного (*Viola variegata*

Fisch. ex Link) типов ценоэлементов отмечается в хвойно-широколиственных лесах, однако существенной роли во флоре не играют, а лишь указывают на особенности условий произрастания. Присутствие в составе хвойно-широколиственных лесов незначительного количества видов синантропного типа ценоэлемента (*Chenopodium album* L., *Pilea mongolica* Wedd.) свидетельствует об антропогенной нагрузке, которую испытывали растительные сообщества до создания заповедника. Ценоотические группы растений, выделенные во флоре хвойно-широколиственных лесов заповедника, характерны как для растительности ООПТ (Лонкина, 2015б), так и в целом для ЕАО (Рубцова, 2017).

Для широтных геоэлементов характерно доминирование неморальных видов (113 видов, 56%), на втором месте – бореальные виды (83 вида, 41%); среди долготных геоэлементов выделяются виды азиатской (74 вида, 37%) и дальневосточной (73 вида, 36%) групп, на третьем месте – циркумполярные виды (31 вид, 15%). В хвойно-широколиственных лесах заповедника «Бастак» отмечены семь видов растений, произрастающих на границах ареала: на северной границе – элеутерококк колючий, крылаточашечник вьющийся *Pterigocalyx volubilis* Maxim., энемион Радде *Enemion raddeanum* Regel; на северо-западной – прутьевик вырезанный *Rabdosia excisa* (Maxim.) Nara, лепторумора амурская *Leptorumohra amurensis* (Christ) Tzvel.; на западной – соссурия треугольная *Saussurea triangulata* Trautv. et Mey., бересклет большекрылый *Euonymus macroptera* Rupr.

По данным Т.А. Рубцовой (2017), на территории заповедника «Бастак» произрастает 43 вида сосудистых растений, включенных в Красные книги РФ и ЕАО. В хвойно-широколиственных лесах заповедника «Бастак» отмечены шесть видов сосудистых растений: диоскорея nipпонская *Dioscorea nipponica* Makino, кедр корейский, крылаточашечник вьющийся, лимонник китайский, новомолиния маньчжурская *Neomolinia mandshurica* (Maxim.) Honda и пион молочнокветковый *Paeonia lactiflora* Pall. (Красная..., 2006; Красная...2008), что составляет 14% от общего числа редких и находящихся на грани исчезновения видов сосудистых растений ООПТ.

Проанализировав состав флоры хвойно-широколиственных лесов заповедника «Бастак», можно сделать выводы:

1. По данным геоботанических описаний в хвойно-широколиственных лесах заповедника отмечается наиболее высокий уровень флористического разнообразия (201 вид), в то время как в других лесах, например, в ельниках – 111 видов, лиственничниках – 157, дубняках – 180 видов, белоберезняках – 122 вида, в многопородных широколиственных лесах – 100 видов.

2. В хвойно-широколиственных лесах заповедника происходит смешение, взаимопроникновение представителей неморальной и бореальной флор.

3. Дифференциация сосудистых растений на различные экологические и фитоценоотические группы свидетельствуют о многообразных условиях произрастания данных растительных сообществ.

4. Богатство флоры реликтовыми видами, наличие растений, отмеченных на пределе своего распространения, а также пограничное положение растительных сообществ, придают ценозам, с одной стороны, своеобразие, а с другой стороны – уязвимость к изменениям условий произрастания.

Библиографический список

1. Заповедник «Бастак»: история создания и природа. Фотоальбом. Хабаровск: Антар, 2017. 64 с.
2. Колесников Б.П. Кедровые леса Дальнего Востока // Тр. ДВФ АН СССР. Сер. ботан. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 2. 264 с.

3. Красная книга Еврейской автономной области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / под ред. Т.А. Рубцовой. Новосибирск: Изд-во: «АРТА». 2006. 247 с.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Изд-во: Товарищество научных изданий КМК. 2008. 855 с.
5. Куренцова Г.Э. Реликтовые растения Приморья. Л.: Наука, 1968. 71 с.
6. Лонкина Е.С. Структура и динамика широколиственно-кедровых лесов государственного природного заповедника «Бастак» // Региональные проблемы. 2015а. Т. 18. № 1. С. 21–25.
7. Лонкина Е.С. Видовое разнообразие кедрово-широколиственных лесов заповедника «Бастак» // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов: материалы VIII международного форума. Благовещенск: ДальГАУ, 2015б. С. 179–184.
8. Методы полевых экологических исследований: учебное пособие. Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2014. 412 с.
9. Неронов В.В. Полевая практика по геоботанике в средней полосе России: методическое пособие. М.: Центр охраны дикой природы, 2002. 139 с.
10. Рубцова Т.А. Дендрофлора Еврейской автономной области: справочник. 2-е изд., перераб. и доп. Биробиджан: ИКАРП – ДВГСГА, 2006. 98 с.
11. Рубцова Т.А. Флора Еврейской автономной области. Хабаровск: Антар. 2017. 241 с.
12. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 1–8. Л.: Наука, 1985–1996.
13. Старченко В.М. Флора Амурской области и вопросы её охраны: Дальний Восток России. М.: Наука, 2008. 228 с.
14. Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справочная книга. 2-е перераб. и доп. изд. Хабаровск: Кн. изд-во, 1984. 272 с.
15. Krestov P.V., Song J.-S., Nakamura Y., Verkholat V.P. A phytosociological survey of the deciduous temperate forests of mainland Northeast Asia // *Phytocoenologia*. 2006. Vol. 36, N 1. P. 77–150.

УДК 581.526.42(571.63)
ГРНТИ 34.29.35

**ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ГРУПП ТИПОВ ЛЕСА
В ПРОЦЕССЕ ВОЗРАСТНЫХ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СМЕН
В ХВОЙНЫХ ЛЕСАХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

¹Майорова Л.А., ²Петропавловский Б.С.

¹*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток*

²*Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток*

© Майорова Л.А., Петропавловский Б.С., 2018

On the example of coniferous forest formations of Primorsky Krai (fir-spruce, Korean pine – broad-leaved forests and larch forests) features of formation on their borders of transition groups of types of the forests (spruce-cedar and spruce-larch) are considered. Their distribution along the territory of the Primorsky Krai, their occurrence, productivity, and the direction of the forest the formation process have been analyzed. Ecological passports of the most common forest types have been compiled.

Основные провинциальные различия лесов Дальнего Востока определяет сложная геологическая история развития региона и муссонный климат. Приморский край относится к регионам с высокой лесистостью, но в результате изменения климата, усыхания пихтово-еловых лесов, промышленных рубок их продуктивность существенно снизилась. На

территории Приморского края ареалы кедрово-широколиственной, пихтово-еловой и лиственничной формаций находятся в непосредственной близости, определяя формирование на их границе переходных групп типов леса (Карта лесов Приморья: Масштаб 1: 1000000, 2001).

Пихтово-еловые леса (ельники), в которых главная лесообразующая порода – ель аянская (*Picea ajanensis* Fisch. ex Carr.), в Приморье приурочены к хребту Сихотэ-Алинь и его отрогам – хребтам Ливадийский, Пржевальского, Партизанский. Площадь ельников – 2 млн. 970 тыс. га. С учетом переходных елово-кедровых и елово-лиственничных лесов – 3 млн. 121 тыс. га. Запасы древесины – 530 млн. куб. м. Большая часть их ареала сосредоточена на севере Приморского края (Майорова, Петропавловский, 2017).

Кедрово-широколиственная формация (кедровники), где главной лесообразующей породой является кедр корейский (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.), преимущественное распространение получила на среднегорном рельефе хребта Сихотэ-Алинь и на хребтах Пограничный, Синий и Черные горы. Площадь кедровников в данном регионе – 2 млн. 147 тыс. га. Запасы древесины – 437 млн. м³. Преобладающий бонитет насаждений – III.

Лиственничные леса (лиственничники) произрастают в основном на севере Приморского края, по долинам рек Самарга, Бикин, Единка, Светлая, Максимовка, Кабанья. Площадь – 1 млн. 217,7 тыс. га. Запасы древесины – 209,08 млн. м³. По исследованиям Г.В. Гукова (1990) для Приморья наиболее характерны два вида лиственниц – ольгинская и Любарского. Они наиболее часто встречаются в ельниках, формируя при доминировании ели аянской своеобразные переходные типы леса. В зависимости от структуры и происхождения лиственничники могут быть коренными и производными. После лесных пожаров они занимают местообитания ельников на крутых склонах с каменистыми почвами и на пологих заболоченных плато (Гуков, 1990).

При формировании Базы данных «Лесная растительность Приморского края» на основе лесотаксационных материалов лесхозов, на юге и в центральной части края авторами было выделено большое количество выделов переходных елово-кедровых лесов (с преобладанием в древостое ели аянской). Таксаторами они были отнесены к формации пихтово-еловых лесов и занимали пограничное положение между кедровниками и ельниками. На севере края, на границе с формацией лиственничников, нами также были выделены небольшие площади переходных елово-лиственничных лесов. На юге Приморского края они встречались единично, небольшими выделами.

Елово-кедровые леса (с преобладанием ели аянской). Встречаемость этих лесов в Приморском крае, особенно в южных районах довольно высока – 20% площади ареала ельников. Заметную роль в древостое и подросте этих типов леса играет кедр корейский и сопутствующие ему породы. Видовое разнообразие всех ярусов фитоценозов – высокое. Елово-кедровые леса большей частью распространены на западном макросклоне Сихотэ-Алиня и приводораздельных плато. Основные группы типов леса: елово-широколиственный лес с кедром корейским (ЕШК) (влажный) (встречаемость в данной группе – 6%), крупнопапоротниковый ельник с кедром (ЕкпК) (влажный) (91%), мшисто-плауновый ельник с кедром (влажный) (3%).

Елово-лиственничные леса (с преобладанием ели аянской). Встречаемость этой группы типов леса на севере края высокая, на юге – низкая. В целом по краю они занимают 6% площади ареала ельников. В таксационных описаниях лесов представлены 3 группами типов леса, четко приуроченными к определенным элементам рельефа и увлажнению. В древостое заметную роль играет лиственница, которая внедряется под полог пихтово-еловых лесов на определенной восстановительной стадии развития древостоев. Елово-лиственничные леса являются как бы особой, довольно длительной стадией в определенном

сукцессионном ряду развития пихтово-еловых лесов, пройденных интенсивными пожарами и рубками (Гуков, 1990).

В связи с общим изменением климата и интенсивным усыханием пихтово-еловых лесов на ДВ, вопрос о наступлении ельников на кедровники, или же наоборот, часто дискутировался дальневосточными учеными. Д.Г. Замолотчиков (2013), рассмотрев ретроспективные и прогнозные данные по динамике климата Приморского края за последние 30 лет, выявил тенденции роста среднегодовой температуры и снижения годовых сумм осадков. Используя данные инвентаризации лесов, он провел анализ уязвимости лесного покрова к прогнозируемым изменениям климата и констатировал, что в Приморье наиболее уязвимыми являются пихтово-еловые леса.

Авторы доклада на основе экологических паспортов типов леса, которые характеризуют условия среды, и карты-схемы их распространения по Приморскому краю провели сравнительный анализ местообитаний типичного ельника мелкотравно-зеленомошного и широко распространённого переходного типа – крупнопоротникового ельника с кедром. Их экологические паспорта и карты-схемы наглядно демонстрируют оптимальные условия произрастания, экологическое сходство и различие их местообитаний (Петропавловский, 2012; Майорова, Петропавловский, 2018).

Оптimum произрастания мелкотравно-зеленомошного ельника отмечается в северных и центральных районах Приморского края, на водоразделах и высоких вулканических плато с абсолютными высотами более 700 м над ур. моря, на склонах крутизной более 15°, различных экспозиций. Климат здесь прохладный, суммы активных температур за вегетационный период не превышают 1600°С, количество осадков до 800 мм/год (Рис. 1).

Оптimum произрастания переходного крупнопоротникового ельника с кедром фиксируется в другом климатическом районе, в южной части Приморского края. Типы местообитаний этой группы типов леса характеризуются абсолютными высотами до 800 м над ур. моря, располагаются на более пологих склонах различных экспозиций. Климат их ареала более теплый и влажный с суммами акт. температур от 1600 до 2200° и осадками более 800 мм/год (рис. 2).

Несмотря на рубки кедр корейского, которые начались ещё в 19 веке, древостои крупнопоротниковых ельников с кедром, также как и типичных ельников Приморского края, в большей массе спелые и перестойные.



Рис.1. Местообитания и экологический optimum произрастания типичного ельника мелкотравно-зеленомошного

Примечание: Optimum условий среды показан на рисунках интенсивной штриховкой. Другие градации (часто, редко) отражены с помощью штриховых знаков меньшей интенсивности.

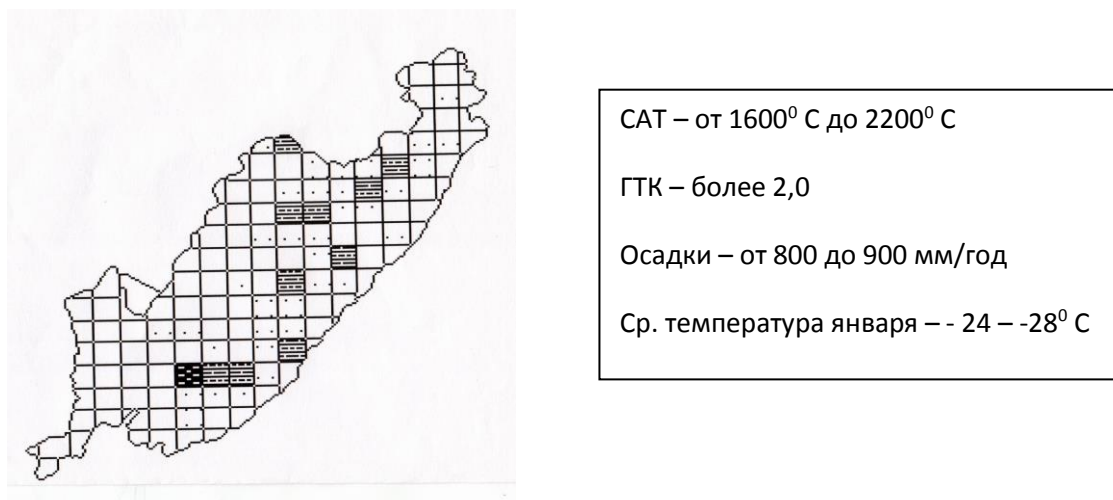


Рис.2. Местообитания и экологический оптимум произрастания переходного крупнопоротникового ельника с кедром корейским

Для выявления особенностей лесообразовательного процесса в елово-кедровых лесах нами рассмотрены многолетние лесотаксационные данные (за период 1926–2003 гг.) по развитию грабового широколиственно-елово-кедрового леса (Уссурийский заповедник), которые приводит Ю.И. Манько (Манько, Кудинов, Гладкова и др., 2009). При первом учете в 1926 г., на П.П. 1-1926 (0,4 га) в I и II пологах преобладал кедр корейский. С 1948 по 1986 гг. произошло снижение численности кедра и ели аянской. К 2003 году резко возросла численность лиственных пород и в материнском пологе сохранились только немногочисленные особи кедра, ели аянской и пихты белокорой. За 77 лет наблюдений на пробной площади не сформировалось нового поколения кедра, способного заменить его отмирающие особи – наступает стадия лиственного леса. Подобную тенденцию развития елово-кедрового леса на ПП 18-1990 (0,5 га) в Уссурийском заповеднике описал А.И. Кудинов с соавторами: в 1990 г. в древостое отмечено 22 породы, в I пологе преобладали ель аянская и кедр. При последнем учете в 2011 г. авторы уже отмечали, что состояние основных лесообразователей ухудшилось и дальнейшее развитие сообщества – широколиственный лес с участием хвойных видов (Кудинов, Огородников, 2011).

Б.П. Колесников, развивая генетический подход, при изучении межформационных связей писал, что если в средней и южной частях ареала кедровников происходит чередование фаз преобладания кедра и лиственных пород, то в северной части и у верхней границы распространения кедровников, число сопутствующих кедру видов лиственных пород сокращается и усиливается значение в древостое пихты белокорой, и позднее ели аянской. Часто упоминаемое в научной литературе «вытеснение кедра елью», он относил к сменам вековым, обусловленным эволюцией географического ландшафта (Колесников, 1956).

Экологические паспорта и карты-схемы распространения елово-кедровых лесов по территории Приморского края показывают, что по экологии их местообитаний и оптимальным условиям произрастания, продуктивности насаждений, биологическому разнообразию елово-кедровые леса более тяготеют к кедрово-широколиственным, а не к пихтово-еловым лесам. На разных стадиях возрастных и восстановительных смен кедр корейский, ель аянская и пихта белокорая постоянно присутствуют в насаждениях елово-

кедровых лесов. Что касается формирования переходных елово-лиственничных лесов, то в этом процессе больше вторичности, чем субформационности и он сравнительно краток в отличие от вековых смен, происходящих в кедровниках и ельниках. При циклических изменениях климата в регионе и изменении экологических условий под воздействием антропогенных факторов хвойные породы часто замещают друг друга, что способствует сохранению лесных экосистем и повышению их устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов. В связи с глобальным потеплением, иссушением регионального климата, лесными пожарами усиление негативных тенденций в хвойных лесах требует активных адаптационных лесохозяйственных мероприятий, назначаемых с учетом задач сохранения их биоразнообразия и природоохранного статуса.

Библиографический список

1. Гуков Г.В. Лесоведение на Дальнем Востоке. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1990. 310 с.
2. Замолодчиков Д.Г. Потенциальные уязвимости и адаптация лесов Приморского края к изменениям климата // Вестник ИргСХА. 2013. № 54. С. 56–63.
3. Карта лесов Приморья: преобладающие лесобразующие породы. Масштаб 1:1000000 / Ответственный редактор Б.С. Петропавловский. Владивосток: Из-во «Дальпресс», 2001. 1 лист. Тираж 2500 экз.
4. Колесников Б.П. Кедровые леса Дальнего Востока. М.Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 261 с.
5. Кудинов А.И., Огородников Е.М. О развитии широколиственно-хвойного участка леса с доминированием ели в заповеднике «Уссурийский» Южного Приморья // Вестник КрасГАУ. 2011. № 11. С. 211–216.
6. Майорова Л.А., Петропавловский Б.С. Пихтово-еловые леса Приморского края (эколого-географический анализ). Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2017. 164 с.
7. Майорова Л.А., Петропавловский Б.С. Формирование переходных типов елово-кедровых лесов на границе между формациями кедрово-широколиственных и пихтово-еловых лесов в Приморском крае // Успехи современного естествознания. 2018. № 4. С. 72–79.
8. Манько Ю.И., Кудинов А.И., Гладкова Г.А. и др. Грабовый широколиственно-елово-кедровый лес за период 1926–2003 г.г. (Уссурийский заповедник, Южное Приморье) // Сибирский экологический журнал. 2009. № 6. С. 917–926.
9. Петропавловский Б.С. Экологическая обусловленность распространения типов леса Приморского края // Лесоведение. 2012. № 3. С. 33–42.

УДК 502.5
ГРНТИ 87.29, 87.21.03

СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В РОССИИ

Манаков Ю.А.

Кузбасский ботанический сад ФИЦ угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово

© Манаков Ю.А., 2018

Russian enterprises are beginning to apply international practices for biodiversity conservation. There are significant challenges for business to ensure that the hierarchy of mitigation of the negative impact of production on the natural environment is met. Much importance has been the work of the Project of the UN development Program and the Global environment facility for biodiversity conservation in the energy sector of Russia in 2013–2014.

Mining enterprises of Kuzbass first gained experience in the application of best practices. It is necessary to develop state mechanisms for the participation of Russian business in biodiversity conservation and restoration projects.

Предприятия горнодобывающей промышленности, применяющие технологии карьерной добычи полезных ископаемых, наносят наиболее значительный ущерб наземным экосистемам, находящимся вне сети охраняемых природных территорий. Законодательством предусматривается обязанность недропользователей учитывать природоохранный аспект при проектировании и строительстве промышленных объектов. Тем не менее, полевые исследования для оценки биоразнообразия (БР) проводятся редко. Как правило, соответствующие разделы рабочих проектов выполняются формально, со ссылками на устаревшие литературные источники и содержат необоснованные выводы о незначительной биологической ценности территорий и отсутствию видов растений и животных, включенных в Красные книги различного ранга. В результате при строительстве уничтожаются местообитания и популяции биологических видов. Соответственно на любой территории, подверженной интенсивному хозяйственному освоению, происходит быстрое и зачастую необратимое снижение уровня БР видов и экосистем (Копытов, Манаков, 2017).

Законодательная основа сохранения биологического разнообразия в России

Основные принципы сохранения БР содержатся в Конвенции о биологическом разнообразии (1992), ратифицированной Российской федерацией (РФ) в 1995 году. Благодаря этому были приняты законы, в которых предусмотрены: требования по охране редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных, а также их местообитаний; возможность запрещения или ограничения хозяйственной деятельности с целью сохранения БР и экосистем; необходимость проведения компенсационных мероприятий по охране природных объектов; ограничение деятельности хозяйствующих субъектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду; обязанность хозяйствующих субъектов финансировать природоохранные мероприятия и возмещать вред окружающей среде.

В РФ законодательная база для сохранения БР начинает формироваться. Надзорные органы предъявляют требования к промпредприятиям только в части выбросов и сбросов в атмосферу, водные источники и размещению промышленных отходов. Практически нет ни одного случая отзыва лицензии у недропользователя за уничтожение редких видов, местообитаний или экосистем. Более того, в государственной политике существует приоритет полезных ископаемых над БР. Если некая территория будет обладать научно доказанным уникальным и ценным составом биологических видов и экосистем, но при этом здесь же расположены полезные ископаемые, сохранить БР будет невозможно.

Проект Программы развития ООН и ГЭФ по сохранению биоразнообразия

В мире на протяжении последних двух десятилетий разработаны и повсеместно внедряются механизмы сохранения БР при реализации промышленных проектов. Важность рационального использования природных ресурсов, поддержание и охрана «природного капитала» для достижения целей устойчивого развития обсуждалась на уровне Генассамблеи ООН в повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Созданы государственные нормативные акты, национальные стратегии, концепции, корпоративные программы и практические руководства по биоразнообразию для металлургических и горнодобывающих компаний (ICMM, 2006; ТЕЕВ, 20013). Заинтересованность бизнеса в вопросах охраны природы определяется, прежде всего, большими репутационными рисками,

доступом к финансовым ресурсам и новым рынкам, социальной лицензией на осуществление деятельности и доверием со стороны органов власти. Все эти механизмы уже сегодня жестко регламентируют деятельность не только иностранных компаний по всему миру, но и российских компаний за рубежом.

Российские компании, за редким исключением, не учитывают аспекты БР; случаи корпоративных стратегий в сфере сохранения биологических видов редки и характерны для компаний с участием иностранного капитала. Причиной такой ситуации является с одной стороны слабые стимулы и отсутствие мотиваций внутри страны, а с другой – высокая заинтересованность западных партнеров в российских энергоносителях, поэтому они не заостряют эту проблему при заключении контрактов. Хотя это могло бы стать существенным стимулом для повышения экологической культуры российского бизнеса.

Наиболее существенными и глобально признанными принципами сохранения БР является иерархия смягчения негативного воздействия, которая предусматривает природоохранные мероприятия на протяжении всего жизненного цикла предприятия (от стадии разведки до ликвидации): предотвращать (avoid) – сокращать (minimize) – восстанавливать (restore) – компенсировать (compensate). Цель иерархии смягчения воздействия – обеспечить защиту важных объектов биоразнообразия и снизить риск их уничтожения до предельно низкого уровня. Есть дополнительный уровень – «оффсетные компенсации» или просто «оффсет» (offset), – который дополняет (но не заменяет) все остальные, и предполагает достижение «нулевых потерь» или «чистой выгоды» для сохранения БР. Оффсет должен применяться во всех случаях, когда зафиксировано уничтожение БР и требуется возместить ущерб в эквивалентной натуральной форме. Оффсетная компенсация предусматривает замену нарушенного БР на равноценное как в границах земельного отвода проекта, так и за пределами участков хозяйственного освоения (Brownlie, 2017).

В практике российских компаний создание оффсетов представлено всего двумя примерами. В 2012 году ПАО «Кузбасская топливная компания» добровольно передала собственные земельные участки для организации регионального природного заказника на Караканском хребте в Кузнецкой котловине. В 2016 году предприятие ООО «Сибэнергоуголь» создало памятник природы «Костенковские скалы» в Салаирском кряже в качестве компенсации ущерба популяции кандыка сибирского (*Erythronium sibiricum*), занесенного в Красную книгу РФ (Приказ МПР от 25.10.2005 № 289). Эти инициативы были реализованы вне первоначальных проектных решений и представляют собой сотрудничество компаний с общественными и научными организациями по исправлению недоработок в проектах освоения месторождений (Манаков, Шейнфельд, 2017).

Существенный вклад в плане получения опыта проведения мероприятий по сохранению и восстановлению биологического разнообразия угольными компаниями в Кузбассе внес Проект Программы развития ООН, Глобального экологического фонда (ПРООН-ГЭФ) при поддержке Министерства природных ресурсов и экологии РФ «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России» (2013–2017 гг.). Впервые российские угольные компании получили возможность на практике применить на предприятиях законодательно установленные природоохранные меры и апробировать инновационные методы (www.bd-energy.ru).

Известно, что сохранить природные комплексы и популяции биологических видов возможно до начала строительства промышленных объектов. Для этого на стадии проектирования должны проводиться комплексные экологические исследования, которые

позволяют выявить биологически ценные объекты и разработать компенсационные мероприятия, а также определить первоначальные природные условия, которые могут послужить в будущем основой для проектов восстановления территорий. В 2014 году предпринята первая практика по изучению территории «Разрез Истокский» (АО ХК «СДС-Уголь»). В солонцовых местообитаниях была обнаружена популяция солодки уральской (*Glycyrrhiza uralensis*), в березово-сосновом лесу несколько особей дремлика зимовникового (*Epipactis helleborine*). Вида включены в Красную книгу Кемеровской области (2012) в статусе сокращающихся в численности. Для каждого вида были разработаны планы сохранения методами *in situ* и *ex situ*. Корневища солодки были выкопаны и перенесены в природное местообитание со схожими почвенно-экологическими условиями. Особи дремлика пересажены на территорию Кузбасского ботанического сада. Мониторинг в течение двух лет показал хорошую степень приживаемости растений и восстановление популяций в новых местообитаниях. Данные технологии были рекомендованы проектом ПРООН-ГЭФ угольным компаниям выполнять требования законодательства РФ по сохранению БР на стадии проектирования (Куприянов и др., 2017).

Практика проведения работ по рекультивации нарушенных земель на предприятиях также нуждается в изменении подходов. В новых инновационных технологиях, направленных на снижения негативного влияния отвалов угольной промышленности на окружающую среду, изменен смысл понятия «рекультивация земель», которая традиционно рассматривалась как сумма приемов, повышающих плодородие субстратов отвалов. Сущность нового подхода – реализация концепции по восстановлению растительного покрова до состояния, которое было до хозяйственного освоения территории. На угольном разрезе «Виноградовский» (ПАО «Кузбасская угольная компания») разработана технология реставрации полностью уничтоженных горнодобывающей промышленностью степных экосистем на отвалах горных пород, которая достигается внесением поликомпонентной травяно-семенной смеси на участок рекультивации с заранее нанесенным потенциально плодородным слоем.

В ходе реализации Проекта ПРООН-ГЭФ были представлены и апробированы новые технологии рекультивации, позволяющие создавать растительные сообщества с повышенным разнообразием видов растений и высокими значениями проективного покрытия. Среди них наилучшие результаты показали методы реставрации лугово-степных сообществ, создания многоярусных лесных насаждений, включая ландшафтные формы, применение «очаговой» технологии для суровых климатических условий, методы экологической оценки потенциала самовосстановления растительности в техногенных экотопах (Сборник ..., 2017). Эти и другие технологии вошли в Информационно-технический справочник по доступным технологиям «ИТС 16-2016 Горнодобывающая промышленность. Общие процессы и методы» и новый государственный стандарт ГОСТ Р 57446-2017 «Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель. Восстановление биологического разнообразия».

Мероприятия по сохранению и восстановлению популяций редких и исчезающих растений должны быть частью корпоративной стратегии сохранения БР, учитывающего реальное негативное воздействие хозяйственной деятельности и конкретные меры по достижению «нулевых потерь». Это предполагает совершенно другой подход к разработке технико-экономического обоснования, планирование размещения объектов инфраструктуры, план рекультивационных работ и оффсетных компенсаций. Строго говоря, российский бизнес не готов к масштабным перестройкам деятельности. Хуже всего, что на

законодательном уровне пока не существует механизмов и стимулов, чтобы обязать предприятия заниматься вопросами БР. В настоящих условиях работы по сохранению БР по закону сопряжены с огромными бюрократическими сложностями, длительными согласованиями и даже прямым противодействием Федерального Агентства по недропользованию. Гораздо проще, эффективнее, без особых рисков бизнесу можно работать только с нарушением природоохранного законодательства. Поэтому по кузбасскому опыту в области охраны природы можно констатировать, что горнодобывающие предприятия в России при освоении новых месторождений из года в год наносят невосполнимый ущерб видовому, экосистемному и ландшафтному разнообразию.

Заключение

Для решения проблемы сохранения БР в регионах с развитой горнодобывающей промышленностью возникает необходимость внесения законодательных инициатив в природоохранное законодательство РФ, разработки государственных механизмов финансового, налогового, ресурсного стимулирования компаний, совершенствования государственных стандартов по биоразнообразию и включение их в список наилучших доступных технологий, издания методических руководств для сотрудников производственных и проектных предприятий, работников региональных муниципальных администраций, предпринимателей и ученых.

Следует учитывать, что БР является сферой компетенции специалистов-биологов и экологов. Поэтому необходима консолидация усилий этих специалистов для изучения территорий, разработки мероприятий и выполнения практических работ по сохранению БР. С этим же связана необходимость включения ведущих специалистов биологического профиля в рабочие группы по разработке региональных программ социально-экономического развития. Сохранение БР должно быть неотъемлемой частью стратегии развития регионов и корпоративной политики энергетических компаний в соответствии с целями устойчивого развития, которые отражены в международных конвенциях, соглашениях и протоколах, подписанных и ратифицированных Российской Федерацией.

Библиографический список

1. Копытов А.И., Манаков Ю.А., Куприянов А.Н. Развитие угледобычи и проблемы сохранения экосистем в Кузбассе // Уголь. 2017. №3. С. 72–77.
2. Красная книга Кемеровской области: Т.1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. 2-е издание, перераб. и дополн. Кемерово: «Азия принт», 2012. 208 с.
3. Куприянов А.Н., Куприянов О.А., Овчинников А.Ю. Методические рекомендации по сохранению редких видов растений при реализации проектов угледобычи на примере сохранения *Glycyrrhiza uralensis* и *Euphrasia helleborine* для последующей интродукции/реинтродукции в места пригодные для произрастания. // Сборник методических рекомендаций по сохранению и восстановлению биологического разнообразия при осуществлении хозяйственной деятельности предприятий энергетического сектора. Программа развития ООН, Глобальный экологический фонд. Москва, 2017. С. 1–12.
4. Манаков Ю.А., Шейнфельд С.А. Итоги проекта ПРООН/ГЭФ по сохранению биоразнообразия при добыче угля // Стандарт Качества. 2017. №5. С. 74–77.
5. Приказ МПР РФ от 25.10.2005 № 289. «Об утверждении перечней (списков) объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и исключенных из Красной книги Российской Федерации (по состоянию на 1 июня 2005 г.)».
6. Сборник инновационных решений по сохранению биоразнообразия для угледобывающего сектора. Кемерово-Новокузнецк: ИнЭКА, 2017. 245 с.

7. Brownlie S. *General Guideline on Biodiversity Assessment, the Mitigation Hierarchy and Offset Principles for Russia's Energy Sector / UNDP GEF Project on Mainstreaming Biodiversity Conservation into the Russian Energy Sector Policies and Operations*, 2017. 92 p.
8. <http://www.teebweb.org/our-publications/all-publications/>
9. International Council on Mining and Metals ICMM. 2006. *Good practice guidance for mining and biodiversity*. <https://www.icmm.com/page/1182/good-practice-guidance-for-miningand-biodiversity>
10. United Nations Convention on biological diversity [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-ru.pdf> (дата обращения: 30.03.2018).

УДК 582
ГРНТИ 34.29.35

РЕДКИЕ ВИДЫ В ЭКСПОЗИЦИЯХ ФЛОРЫ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР

Минязева Ю.М., Кытина М.А.

ФГБНУ Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений (ФГБНУ
ВИЛАР), г. Москва

© Минязева Ю.М., Кытина М.А., 2018

The evaluation of the introduced stability of some rare and endangered plant species of the flora of Siberia and the Far East in the conditions of the Botanical garden of VILAR is carried out. Long-term dynamics of their development and reproduction is revealed.

Сохранение генофонда растений – одна из актуальных современных задач. Одной из эффективных мер охраны исчезающих, уязвимых, редких и малочисленных видов растений флоры Сибири и Дальнего Востока России, является интродукция и сохранение их в биоколлекциях, в условиях ботанических садов. В Ботаническом саду ВИЛАР ботанико-географические экспозиции флоры Сибири и Дальнего Востока представлены на участках площадью 4,3 га и 5,3 га соответственно (общей площадью 9,6 га).

Основная цель – оценка интродукционной устойчивости некоторых редких видов флоры Сибири и Дальнего Востока России, с выявлением многолетней динамики их развития и размножения в условиях Ботанического сада ВИЛАР, и создание интродукционного генофонда в виде коллекций живых растений и семян.

За всеми изучаемыми образцами растений проводились регулярные наблюдения, в соответствии с методиками фенологических наблюдений и исследований при интродукции (Александрова и др., 1975; Майсурадзе и др., 1984). Проведена оценка интродукционной устойчивости видов (Трулевич, 1991). Названия таксонов представлены в соответствии со сводкой С.К. Черепанова (1995) и «Красной книгой Российской Федерации» (2008).

В коллекциях преобладают виды (77%), исходный посадочный материал которых был получен из природных естественных местообитаний, преимущественно из Приморского края Дальневосточного региона России. Коллекции редких видов растений флоры Сибири и Дальнего Востока отличаются биоразнообразием, насчитывают 43 семейства, 67 родов, 87 видов, включённых в Красную книгу РФ (2008) и региональные Красные книги. Наиболее многочисленными по видовому разнообразию семействами, составляющие в сумме более трети (36%) состава биоколлекций, являются: *Rosaceae* Juss. – 7 видов, *Liliaceae* Juss.,

Ranunculaceae Juss. – по 6 видов, *Araliaceae* Juss., *Asteraceae* Dumort., *Alliaceae* J. Agardh., – по 5 видов. Остальные семейства представлены – 1–3 видами. Количество родов в семействах представлено 1–6, количество видов в родах – 1–7.

Ниже приведена номенклатура названий таксонов редких видов, представленных в экспозициях флоры Сибири и Дальнего Востока и прошедших интродукционные испытания в условиях Ботанического сада ВИЛАР. Материал расположен внутри отделов и классов – по алфавиту семейств, родов и видов:

Magnoliophyta – Liliopsida: *Alliaceae* J. Agardh.: *Allium* L. – *A. altaicum* Pall., *A. ledebourianum* Schult. & Schult. fil., *A. nutans* L., *A. schoenoprasum* L.; *Araceae* Juss.: *Arisaema* Mart. – *A. japonicum* Blume; *Dioscoreaceae* R. Br.: *Dioscorea* L. – *D. nipponica* Makino; *Convallariaceae* Horan.: *Convallaria* L. – *C. keiskei* Miq., *Polygonatum* Hill – *P. odoratum* (Mill.) Druce; *Hemerocallidaceae* R. Br.: *Hemerocallis* L. – *H. minor* Mill.; *Iridaceae* Juss.: *Belamcanda* Adans. – *B. chinensis* (L.) DC., *Iris* L. – *I. ensata* Thunb., *I. sibirica* L.; *Liliaceae* Juss.: *Erythronium* L. – *E. sibiricum* (Fisch. & C.A. Mey.) Kryl., *Fritillaria* L. – *F. camschatcensis* (L.) Ker-Gawl., *F. usuriensis* Maxim., *Lilium* L. – *L. distichum* Nakai, *L. lancifolium* Thunb., *L. martagon* L.; *Orchidaceae* Juss.: *Dactylorhiza* Nevski – *D. longifolia* (L. Neum.) Aver. (*Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova).

Magnoliophyta – Magnoliopsida: *Actinidiaceae* Hutch.: *Actinidia* Lindl. – *A. arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq.; *Apiaceae* Lindl.: *Bupleurum* L. – *B. longifolium* ssp. *aureum* (Fisch. ex Hoffm.) Soo; *Araliaceae* Juss. – *Aralia* L.: *A. continentalis* Kitag., *A. cordata* Thunb., *A. elata* (Miq.) Seem.; *Eleutherococcus* Maxim. – *E. senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim.; *Oplopanax* (Torr. & Gray) Miq. – *O. elatus* (Nakai) Nakai; *Aristolochiaceae* Juss.: *Aristolochia* L. – *A. manshuriensis* Kom., *Asarum* L. – *A. europaeum* L.; *Asteraceae* Dumort.: *Arnica* L. – *A. sachalinensis* (Regel) A. Gray, *Callistephus* Cass. – *C. chinensis* (L.) Nees, *Petasites* Hill – *P. amplus* Kitam., *Serratula* L. – *S. coronata* L., *Stemmacantha* Cass. – *S. carthamoides* (Willd.) M. Dittrich (*Fornicium carthamoides* (Willd.) R. Kam.); *Berberidaceae* Juss.: *Caulophyllum* Michx. – *C. robustum* Maxim.; *Epimedium* L. – *E. koreanum* Nakai, *E. macrosepalum* Stearn, *Boraginaceae* Juss.: *Brunnera* Stev. – *B. sibirica* Stev.; *Lithospermum* L. – *L. erythrorhizon* Siebold & Zucc.; *Pulmonaria* L. – *P. mollis* Wulf. ex Hornem.; *Campanulaceae* Juss.: *Campanula* L. – *C. trachelium* L.; *Codonopsis* Wall. – *C. pilosula* (Franch.) Nannf.; *Platycodon* A. DC. – *P. grandiflorus* (Jacq.) A. DC.; *Caryophyllaceae* Juss.: *Lychnis* L. – *L. fulgens* Fisch. ex Curt.; *Celastraceae* R. Br.: *Euonymus* L. – *E. sacrosancta* Koidz.; *Chloranthaceae* R. Br. ex Lindl.: *Chloranthus* Sw. – *Ch. japonicus* Siebold; *Crassulaceae* DC.: *Rhodiola* L. – *Rh. rosea* L.; *Euphorbiaceae* Juss.: *Securinega* Comm. ex Juss. – *S. suffruticosa* (Pall.) Rehd.; *Fabaceae* Lindl.: *Lathyrus* L. – *L. gmelinii* Fritsch; *Sophora* L. – *S. flavescens* Soland.; *Thermopsis* R. Br. – *Th. lanceolata* R. Br.; *Fagaceae* Dumort.: *Quercus* L. – *Q. mongolica* Fisch. ex Ledeb.; *Juglandaceae* A. Rich. ex Kunth: *Juglans* L. – *J. mandshurica* Maxim.; *Lamiaceae* Lindl.: *Scutellaria* L. – *S. baicalensis* Georgi; *Menispermaceae* Juss.: *Menispermum* L. – *M. dauricum* DC.; *Paeoniaceae* Rudolphi: *Paeonia* L. – *P. anomala* L., *P. lactiflora* Pall. (*P. albiflora* Pall.); *P. obovata* Maxim.; *Papaveraceae* Juss.: *Hylomecon* Maxim. – *H. vernalis* Maxim.; *Polygonaceae* Juss.: *Bistorta* Hill – *Bistorta major* S.F. Gray; *Ranunculaceae* Juss.: *Anemonoides* Mill. – *A. altaica* (C.A. Mey.) Holub., *A. caerulea* (DC.) Holub.; *Clematis* L. – *C. fusca* Turcz., *C. glauca* Willd.; *Thalictrum* L. – *Th. squarrosum* Steph.; *Trollius* L. – *T. asiaticus* L.; *Rhamnaceae* Juss.: *Rhamnus* L. – *Rh. davurica* Pall.; *Rosaceae* Juss.: *Cotoneaster* Medik. – *C. lucidus* Schlecht.; *Filipendula* Mill. – *F. camtschatica* (Pall.) Maxim.; *Malus* Hill – *M. baccata* (L.) Borkh.; *Padus* Hill – *P. maackii* (Rupr.) Kom.; *Pyrus* L. – *P. ussuriensis* Maxim.; *Sanguisorba* L. – *S. alpina* Bunge; *S. magnifica* I. Schischk. & Kom.; *Rutaceae* Juss.: *Phellodendron* Rupr. – *Ph.*

amurense Rupr.; *Saxifragaceae* Juss.: *Astilbe* Buch. - Ham. ex D. Don – *A. chinensis* (Maxim.) Franch. & Savat.; *Bergenia* Moench – *B. crassifolia* (L.) Fritsch, *B. pacifica* Kom.; *Shisandraceae* Blume: *Schisandra* Michx. – *S. chinensis* (Turcz.) Baill.; *Scrophulariaceae* Juss.: *Digitalis* L. – *D. grandiflora* Mill.; *Vitaceae* Juss.: *Ampelopsis* Michx. – *A. japonica* (Thunb.) Makino; *Vitis* L. – *V. amurensis* Rupr.;

Polypodiophyta – Polypodiopsida: *Adiantaceae* (C. Presl.) Ching.: *Adiantum* L. – *Adiantum pedatum* L.; *Athyriaceae* Alst. – *Athyrium* Roth. – *A. filix-femina* (L.) Roth.; *Dryopteridaceae* Ching.: *Dryopteris* Adans. – *D. filix-mas* (L.) Schott.; *Hypolepidaceae* Pichi. Sermolli.: *Pteridium* Gled. ex Scop. – *P. aquilinum* (L.) Kuhn.; *Onocleaceae* Pichi. Sermolli.: *Onoclea* L. – *O. sensibilis* L.;

Pinophyta – Pinopsida: *Pinaceae* Lindl.: *Picea* A. Dietr. – *P. obovata* Ledeb.; *Pinus* L. – *P. koraiensis* Siebold. & Zucc., *P. sibirica* Du Tour.

Доля травянистых многолетников в коллекциях составляет 79%, древесных и кустарниковых форм 20%, участие однолетних растений незначительно – 1%.

Из представленных в биокolleкциях редких видов флоры Сибири и Дальнего Востока, 20 включены в «Красную книгу Российской Федерации» (2008), категория редкости указана в скобках: *Ampelopsis japonica* (Thunb.) Makino (1), *Aralia cordata* Thunb. (2), *Aralia continentalis* Kitag. (2), *Aristolochia manshuriensis* Kom. (1), *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (1), *Cotoneaster lucidus* Schlecht. (3), *Dactylorhiza longifolia* (L. Neum.) Aver. (3), *Dioscorea nipponica* Makino (2), *Epimedium koreanum* Nakai (1), *Epimedium macrosepalum* Stearn (3), *Erythronium sibiricum* (Fisch. & C.A. Mey.) Kryl. (3), *Fritillaria usuriensis* Maxim. (3), *Iris ensata* Thunb. (3), *Lilium lancifolium* Thunb. (3), *Oplopanax elatus* (Nakai) Nakai (2), *Paeonia obovata* Maxim. (3), *Paeonia lactiflora* Pall. (2), *Rhodiola rosea* L. (3), *Stemmacantha carthamoides* (Willd.) M. Dittrich (3), *Sanguisorba magnifica* I. Schischk. & Kom. (1).

Таким образом, из включённых в Красную книгу РФ редких видов, представленных в экспозициях флоры Сибири и Дальнего Востока Ботанического сада ВИЛАР, имеют категорию редкости 3 – десять видов, категорию редкости 2 – пять видов и категорию редкости 1 – также пять видов.

Из редких видов флоры Сибири и Дальнего Востока, представленных в биокolleкциях, имеют указания в региональных Красных книгах Сибири – 28, Дальнего Востока – 46 и 13 видов включены в региональные Красные книги Сибири, и Дальнего Востока. Наибольшее число, представленных в биокolleкциях редких видов имеют указания в региональных Красных книгах, в порядке уменьшения: Амурской области (2009) – 26, Приморского края (2008) – 18, Забайкальского края (2017) – 16, Еврейской автономной области (2006) – 16, Хабаровского края (2008) – 12, Иркутской области (2010) – 10, Республики Саха (Якутия) (2000) – 10, Алтайского края (2006; 2016) – 10, Сахалинской области (2005) – 9, Республики Бурятия (2013) – 9, Республики Алтай (2007) – 8, Красноярского края (2012) – 8, Курганской области (2012) – 7, Новосибирской области (2008) – 6, Омской области (2005; 2015) – 6, Томской области (2002) – 5, Кемеровской области (2012) – 5, Республики Хакасия (2012) – 4, Республики Тыва (1999) – 4. Наименьшее – в Красных книгах Магаданской области (2008) – 2, Камчатского края (2007) – 1 и Чукотского автономного округа (2008) – 1 (URL: <http://www.oort.aari.ru>).

Из имеющихся в биокolleкциях, представляют научный интерес как реликтовые виды флоры Сибири и Дальнего Востока, 24 вида: *Allium altaicum* Pall.; *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub.; *Aralia continentalis* Kitag., *A. cordata* Thunb., *A. elata* (Miq.) Seem.; *Arisaema*

japonicum Blume; *Aristolochia manshuriensis* Kom., *Asarum europaeum* L.; *Brunnera sibirica* Stev.; *Campanula trachelium* L.; *Juglans mandshurica* Maxim.; *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim.; *Hylomecon vernalis* Maxim.; *Lathyrus gmelinii* Fritsch; *Malus baccata* (L.) Borkh.; *Menispermum dauricum* DC.; *Onoclea sensibilis* L.; *Oplopanax elatus* (Nakai) Nakai; *Paeonia anomala* L., *Phellodendron amurense* Rupr.; *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem.; *Pinus koraiensis* Siebold. & Zucc.; *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.; *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.

Из представленных в биоколлекциях флоры Дальнего Востока и Сибири 87 редких видов 35% имеют декоративное, 65% и лекарственное, и декоративное значение. В том числе 7 видов (*Juglans mandshurica* Maxim., *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb. *Phellodendron amurense* Rupr., *Picea obovata* Ledeb.; *Pinus koraiensis* Siebold. & Zucc., *Pinus sibirica* Du Tour., *Pyrus ussuriensis* Maxim.), обладающих ценной древесиной, имеют также и техническую значимость.

Способность к естественному самовозобновлению – как одному из критериев успешности интродукции и устойчивости вида в культуре, в условиях Ботанического сада, проявляет 62 (71%) изучаемых вида (в том числе 9 дают самосев, 53 – возобновляются вегетативно).

Большинство изученных редких и исчезающих видов (93%) флоры Сибири и Дальнего Востока в условиях Ботанического сада ВИЛАР ежегодно проходят все фенологические фазы и полный годичный цикл развития, образуют полноценные семена. Исключение составляют *Actinidia arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq., *Ampelopsis japonica* (Thunb.) Makino, *Aristolochia manshuriensis* Kom., *Epimedium koreanum* Nakai, *E. macrosepalum* Stearn, *Menispermum dauricum* DC. которые цветут, но семян не образуют; *Clematis glauca* Willd., завязывает семена, которые в связи с его поздними сроками цветения и плодоношения (сентябрь – октябрь), с наступлением холодов и заморозков, часто не вызревают.

Подводя итоговую оценку интродукционной устойчивости видов – как комплексного показателя биологического состояния растений в новых условиях существования, можно сделать выводы, что все представленные виды можно отнести к перспективным и среднеперспективным. Перспективные размножаются семенами или вегетативно, без применения особых агротехнических мероприятий. Для них характерна высокая жизненность на всех этапах онтогенеза, морозо- и зимостойкость, устойчивый феноритм, ежегодное цветение и плодоношение, высокий коэффициент завязывания плодов и семян, самосев. Среднеперспективные виды (представители семейства Araceae Juss.; Araliaceae Juss.; Aristolochiaceae Juss.) размножаются семенами или вегетативно, требуют определённого состава почвы, полива, подбора световых или теневых участков, в отдельные годы подмерзают (представители семейства Araliaceae Juss.).

Таким образом, выявлено, что находящиеся в изучении редкие виды флоры Сибири и Дальнего Востока проявляют устойчивость и долголетие популяций в условиях Ботанического сада ВИЛАР, и могут продолжительное время сохраняться и поддерживаться в коллекциях.

Библиографический список

1. Александрова М.С., Булыгин Н.Е., Ворошилов В.Н. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1975. 27 с.
 2. Атлас лекарственных растений России / Быков В.А., Сокольская Т.А., Зайко Л.Н. и др. / Ред. В.А. Быков. М.: ВИЛАР, 2006. С. 22–23, 119–120.
 3. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Ред. колл.: Ю.П. Трутнев и др. М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2008. С. 76–82.
-

4. Майсурадзе Н.И., Киселёв В.П., Нухимовский Е.Л. и др. *Методика исследований при интродукции лекарственных растений» обзорная информация // Лекарственное растениеводство /* Ред. Н.И. Майсурадзе. М.: ЦБНТИ Минмедбиопрома, 1984. Вып. 3. 32 с.

5. Трулевич Н.В. *Эколого-фитоценологические основы интродукции растений.* М.: Наука, 1991. 216 с.

6. Черепанов С.К. *Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР).* СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

7. ИАС «ООПТ РФ» [электронный ресурс]. URL: <http://www.oopt.aari.ru/> (дата обращения: май 2018)

УДК 502.1(571.6)

ГРНТИ 87.01.75

**ТЕРРИТОРИИ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ
КАК ФАКТОР РЕШЕНИЯ ИЛИ УСУГУБЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ**

Мирзеханова З.Г.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск

© Мирзеханова З.Г., 2018

The strategic plans of the Far Eastern regions, which are distinguished by special conditions for intensification of the economic activity within the territories of advanced development, show the problems and opportunities for using the main directions of the green economy model from the position of improving the ecological situation in the region.

Время быстротечно! Ближайшее обозримое будущее, зафиксированное в прогнозных оценках 2050 годом, если не наводит ужас, то уж точно заставляет задуматься о перспективах существования всего мирового сообщества. Рост численности населения до 9 млрд человек, нуждающегося в продуктах питания, воде и энергии, генерирующих более 13,1 млрд тонн отходов, на фоне беспрецедентной трансформации природных комплексов вынуждает по-новому оценивать возможности и перспективы развития мировой цивилизации. На повестке дня жесткие экологические ограничения в развитии мировой экономики, зафиксированные в новой модели, названной «зеленой», усиливая тем самым значимость экологической составляющей.

Модель предусматривает поэтапное реформирование экономики с трендом экологизации производства. Стратегической линией в реализации положений новой модели на практике признано широкое внедрение «зеленых» инноваций, «которые определяются как процесс разработки и коммерциализации новых путей решения экологических проблем посредством технологических улучшений, охватывающих продуктовые, процессорные, организационные и маркетинговые усовершенствования» (Пахомова и др., 2012, с. 10). Технологические улучшения, в основе которых инновационные достижения, направлены на энерго- и ресурсосбережение, снижение углеродных выбросов, активизацию мер в использовании потенциала возобновимых источников энергии, адаптивное сельскохозяйственное землепользование, рациональность формирования логистической

структуры и т.д. Переход на новую модель особенно значим для стран и регионов с ресурсоориентированной структурой экономики, поскольку это реальный шанс избавиться от сырьевой модели развития или хотя бы преобразовать ее с учетом новых требований.

Дальневосточные регионы – наиболее ярко отражают в своем развитии ресурсно-сырьевую модель, ее истоки предопределены богатством природно-ресурсного потенциала и заложены в предшествующих периодах. Это слабоизученные и слабоосвоенные территории России. По уровню изученности вместе с российской Сибирью их сравнивают с Африкой: «это основное континентальное пространство, где сосредоточены богатейшие, высокоперспективные и недостаточно разведанные ресурсы недр» (Сдасюк, 2014, с. 99). Они характеризуются исторически коротким периодом формирования структуры хозяйства, преимущественно сырьевой направленности, выделяются комплексом специфических (общих и индивидуальных региональных) параметров перспективного развития в современных условиях (Мирзеханова, 2016).

В настоящее время регионы Дальнего Востока развиваются по стратегическому плану до 2020 г., который корректируется в рамках стратегического планирования развития субъектов Российской Федерации до 2030 г.¹ В этих документах локомотивами оздоровления экономики регионов называются территории опережающего развития (ТОР) с их широкими преимуществами для инвестиций. При этом на дискуссионных площадках не утихают споры об эффективности их создания и реализации проектов. Более того, ставится под сомнение и сама идея создания ТОР, исходя из предшествующего опыта развития региона и провальной реализации ранее принятых программ, в том числе по созданию здесь свободных экономических зон (Минакир, 2015; Лебедев, 2015; Заусаев и др., 2015; и др.). Между тем широко освещаемые в СМИ успехи привлечения средств в развитие региона, по данным Министерства по развитию Дальнего Востока, уже оцениваются свыше 1,03 трлн руб. На создание инфраструктуры, необходимой для реализации запланированных инвестпроектов, а также на финансирование подключения к газораспределительным и электрическим сетям, государство готово потратить до 23,4 млрд руб. Большая часть проектов связана со строительством горнодобывающих и перерабатывающих предприятий в Якутии, Магаданской, Амурской областях. Несмотря на призывы воздержаться от создания экологозатратных и капиталоемких производств, инвестиционный азарт в сырьевых секторах только усиливается, в том числе благодаря заинтересованности в сырье со стороны стран-соседей.

По данным Минвостокразвития, к концу 2017 года в восьми дальневосточных субъектах создано 18 территорий опережающего развития, заключено 192 соглашения с резидентами об осуществлении деятельности. Перспективные планы грандиозные.

Если с экономическими прогнозами относительно формирования и функционирования ТОР более или менее понятно (при этом следует признать, что и в этом вопросе однозначности в суждениях нет), то экологическая сторона проблемы вызывает больше вопросов, нежели ответов. «Зеленый рост», основан, как было отмечено выше, на использовании экологически чистых технологий, развитии адаптивного органического сельского хозяйства. Он предусматривает комплекс мер по ресурсосбережению в водопотреблении и энергетике, преобразованию городской инфраструктуры, в том числе

¹ О стратегическом планировании Российской Федерации: Федеральный закон № 172-ФЗ от 28.06.2014 г. // Система ГАРАНТ/ www.garant.ru (дата обращения 28.05.2016)

переход на экологически чистый транспорт, использование отходов в качестве вторичных ресурсов и др. Между тем, в пределах дальневосточных ТОР эти аспекты в планировании либо не отражены, либо затронуты незначительно в рамках текущих задач.

Выделим основные черты формирования ТОР, которые так или иначе предопределяют экологическую обстановку в их пределах и на сопредельных территориях:

1. За впечатляющими цифрами, регулярно озвучиваемыми Минвостокразвития, пока не просматриваются ориентиры «зеленых» инноваций. Создается впечатление, что запланированные проекты воплощаться в жизнь будут по традиционной схеме – без экологических излишеств и соотнесения с базовыми идеями «озеленения» экономики.

2. Целевая установка формирования ТОР ориентирована на локальное отраслевое стимулирование отдельных, так называемых, точек роста, где наряду с имеющейся инфраструктурой существует и полный набор экологических проблем. Поскольку зоны активизации хозяйственной деятельности приурочены к наиболее освоенным участкам, преобразуемым как за счет их расширения, так и определенной модернизации производств в их пределах, экологическая обстановка здесь только усугубится.

3. Несмотря на то, что предполагаемые инвестпроекты должны быть экологичными, в сравнении с предприятиями сырьевого сектора, проблемы ресурсопотребления, формирования отходов, сохранения ландшафтного разнообразия и др. при их функционировании остаются открытыми.

4. Развитие ТОР не связывают с получением и использованием энергии от экологически чистых источников, невзирая на их обширный ресурсный потенциал. Использование традиционных схем (по степени воздействия на компоненты природы они наиболее значительны) не приведет к улучшению экологической ситуации, а в некоторых случаях (строятся новые ТЭЦ) только обострит ее.

Между тем следует признать, что новая восточная политика в определенной степени должна изменить в лучшую сторону не только экономическую обстановку в регионе, но и экологическую. Рост экономики в ведущих развивающихся странах, в первую очередь непосредственного соседа России – КНР, увеличивает спрос на топливо, полезные ископаемые, земельные ресурсы, используемые для производства экологически чистой продукции

Предпосылки этой тенденции очевидны и некоторые успехи уже достигнуты:

1. Обозначенные ТОР в пределах, например, Хабаровского края ориентированы на формирование структуры экономики в различных секторах. Представленный спектр расширения производств по изготовлению готовой продукции, стремление к совершенствованию функционирования ресурсных циклов создают основу для последующей диверсификации территориально-отраслевой структуры хозяйства. Определенные достижения в направлении преобразования структуры экономики края свидетельствуют о правильности выбранной стратегии.

2. При общей направленности на снижение доли экологоемких производств, в изменении территориально-отраслевой структуры хозяйства достойное место занимают отрасли глубокой переработки сырья.

3. Заинтересованность стран-соседей в экологически чистой сельскохозяйственной продукции поднимет на новый уровень значимость органического сельского хозяйства, резервы для этого сектора экономики в регионе существенны.

4. Учитывая тот факт, что в пределах ТОР создаются новые производства, вполне закономерно применение на них новых технологий. Модернизировать с позиции зеленых

технологий действующие предприятия более затратно, а иногда и нереально, поэтому на новых объектах их применение более эффективно.

5. В структуре экономики значительной части субъектов региона, формирующих ТОР, достойное место должны занять природноориентированные виды отдыха. В связи с чем сохранность природных комплексов рассматривается не только с позиции обеспечения экологического равновесия, сохранения ландшафтного разнообразия и биоразнообразия, но и как важнейший ресурс экономического развития.

Экологические требования и основные тренды развития, обозначенные в модели «зеленая экономика», в контексте активизации хозяйственной деятельности на Дальнем Востоке России заставляют по-новому переосмыслить здесь экологическую политику, с ориентацией ее на повышение ценности природы и ее ресурсов. В этом отношении следует выделить два момента. Первый – требования нового вектора мирового развития должны быть включены в стратегические документы формирования ТОР, для проектов необходимы открытые для обсуждения показатели энерго- и ресурсоэффективности, удовлетворяющие мировым стандартам. Второй – для оценки ситуации и определения направленности и приоритетов действий необходимо введение системы индикаторов, поэтапно отслеживающих успехи (или промахи) реализуемых нововведений (Мирзеханова, 2014, 2016).

Библиографический список

1. Заусаев В.К., Бурдакова Г.И., Кручак Н.А. Территории опережающего развития: работа над ошибками // ЭКО. Всероссийский экономический журнал. 2015. № 2. С. 76–86.
2. Лебедев Ю.В. Формирование научной базы «зеленой» экономики // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Том 17. №5(2). С. 495–499.
3. Минакир П.А. Новая восточная политика и экономические реалии // Пространственная экономика. 2015. № 2. С. 7–11.
4. Мирзеханова З.Г. Региональная экологическая политика: содержание и индикаторы реализации отдельных направлений // Вестн. ДВО РАН. 2014. № 3 (175). С. 77–85.
5. Мирзеханова З.Г. Регионы нового освоения: стартовые позиции формирования экологической политики в условиях активизации хозяйственной деятельности // Региональная экономика: теория и практика. 2016. № 11. С.54–65.
6. Пахомова Н.В., Рихтер К.К., Малышков Г.Б. Структурные преобразования в условиях формирования «зеленой» экономики: вызовы для российского государства и бизнеса // Проблемы современной экономики. 2012. № 3 (43). С. 7–16.
7. Сдасюк Г.В. Глобализация, концепции развития и политика использования природных ресурсов – зарубежный опыт // Природопользование и современное развитие современной России / Под ред. И.Н. Волковой, Н.Н. Клюева. М.: Медиа-Пресс. 2014. С. 83–120.

УДК 582+581.9
ГРНТИ 34.29.35

О НЕКОТОРЫХ ПАРАДОКСАЛЬНЫХ ФИТОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФЕНОМЕНАХ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ

Намзалов Б.Б., Тайсаев Т.Т., Намзалов М.Б.-Ц.

Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ, Россия

© Намзалов Б.Б., Тайсаев Т.Т., Намзалов М.Б.-Ц., 2018

The work reveals the features of floristic wealth and the diversity of the steppes of Transbaikalia and the Predbaikalia region, and the natural factors that cause them. It is shown, that this is a consequence of the ecotonic position of the territory (zonal-provincial), but also of the global climatic influence (Pacific, arid Central Asia). The complexity and variegation of vegetation in the steppes of Baikal Siberia gave us various interpretations of the boundaries of individual provinces and districts in geobotanical zoning schemes. The most complex and contrasting is the vegetation of the steppes of Western Transbaikalia, which is a boundary between Dauria and Predbaikalia.

Южная Сибирь (ЮС) – экотон планетарной значимости на рубеже бореальной и аридной областей Евразии. Признавая самобытность многих провинциальных черт горного пояса ЮС по составу и структуре растительности в различных ее секторах, особо рассмотрим юг Восточной Сибири – исключительно контрастную природную территорию, обрамляющую оз. Байкал (Сочава и др., 1963).

Степные бассейна Куды, а также Приангарские степные комплексы Предбайкалья, составляя степные острова на южных рубежах лесной зоны, относятся к самым восточным форпостам Европейской (Западносибирско-Казахстанской) подобласти Евроазиатской степной области (Лавренко, 1954). Степи Тункинской и Баргузинской межгорных депрессий, а также Усть-Селенгинской котловины, наиболее близки флористически и фитоценотически степям Предбайкалья, и поэтому не случайно они были объединены М.А. Рещиковым (1971, 1973) в одну подобласть в границах западного крыла степной Евразии (рис., Ia-г).

В целом, рассматривая этот пестрый ковер степей в таежном окружении, невозможно не удивиться. С одной стороны, парадоксальными особенностями отличаются степи Приольхонья в отличие от Приангарских, территориально почти примыкая, с другой – Мондинская степь, располагающаяся в цепи Тункинских впадин, фундаментально отличается от степей последних (Холбоева, Намзалов, 2000). Наряду с отмеченными выше замечательными степными явлениями, особый интерес вызывают степи Забайкалья, которые рассматриваются как фитогеографическое единство в рамках Дауро-Монгольской (Центральноазиатской) подобласти степной области Евразии (Лавренко и др., 1991).

Однако, гетерогенность состава и структуры степной растительности на обширном пространстве от Селенгинских степей в Бурятии до предгорий Хингана в Маньчжурии, до сих пор вызывают дискуссии, рождают новые идеи. Особенно на уровне провинций и округов ботанико-географического районирования территории (Куминова, 1938; Лавренко, 1954; Лавренко и др., 1991; Куваев, 1962; Сочава и др., 1963; Рещиков, 1971, 1973; Пешкова, 1976; Намзалов, Холбоева, 2005; Галанин и др., 2008). Далее на этих и иных особенностях степей Байкальской Сибири (БС) остановимся более подробно.

Степи Предбайкалья, а также степные острова в Тункинской, Усть-Селенгинской и Баргузинской котловинах характеризуются отсутствием или единичным участием видов из флористического комплекса Забайкалья (ФКЗ). Это такие виды как *Ulmus pumila*², *Armeniaca sibirica*, *Amygdalus pedunculata*, *Ribes diacantha*, *Caragana microphylla*, *Lespedeza dahurica*, *L. juncea*, *Stellera chamaejasme*, *Haplophyllum dahuricum*, *Saposhnikovia divaricata*, *Arctogeron gramineum*, *Filifolium sibiricum* и другие. Однако в составе растительности степей присутствуют виды с обширным евразийским ареалом – *Stipa pennata*, *Helictotrichon desertorum*, *Leymus ramosus*, *Carex supina*, *Psathyrostachys juncea*, *Silene volgensis*, *Rosa majalis*, *Astragalus testicullatus*, *Limonium gmelinii*, *Origanum vulgare*, *Scabiosa ochroleuca* и другие виды, редко встречающиеся в степях за Байкалом (рис., I).

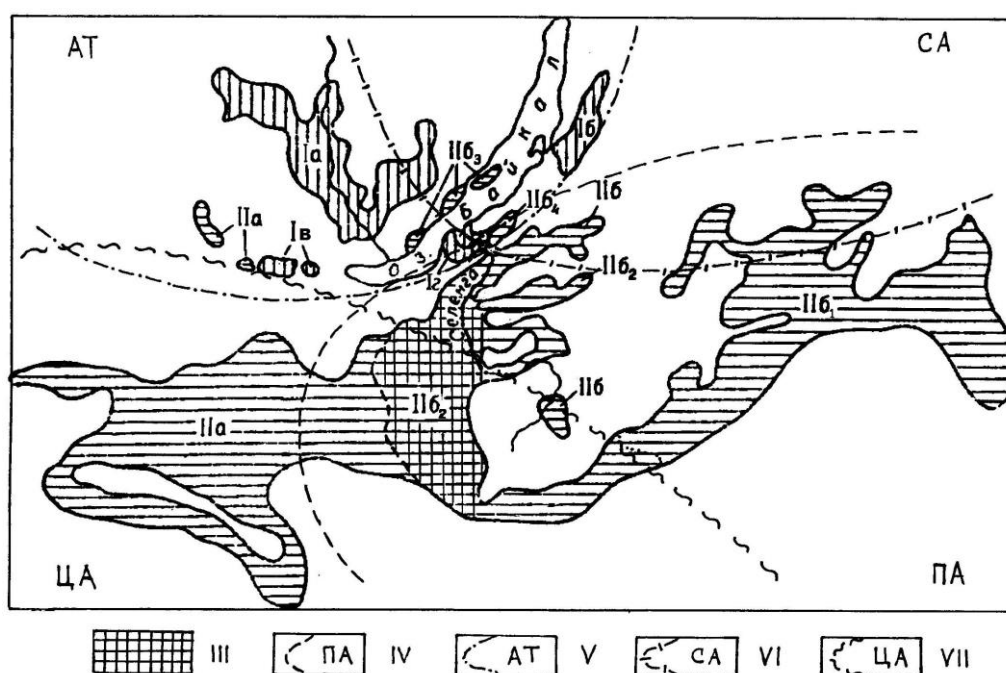


Рис. Схематическая карта геоботанического районирования лесостепи Забайкалья и Предбайкалья и важнейшие фитогеографические феномены Байкальской Сибири на рубежах влияний Пацифики и Атлантики, Северной и Центральной Азии (по Рецикову, 1973 с дополнениями):

I – Островные степи и лесостепь Средней Сибири Европейско-Казахстанской подобласти степной области, округа: Ia – Иркутско-Балаганские, Ib – Баргузинские, Iв – Тункинские, Ig – Усть-Селенгинские; II – Забайкальские степи и лесостепь Дауро-Монгольской подобласти степной области, Па – Дауро-Хангайская провинция зоны пояса горной степи и леса с островком Мондинских степей Восточного Саян; IIб – Дауро-Кентейская провинция горной степи и леса, IIб1 – Восточно-Забайкальский степной и лесостепной округ, IIб2 – Западно-Забайкальский лесостепной и степной округ, IIб3 – Ольхонский каменисто-степной округ, IIб4 – Итанцинский лесостепной округ; III – Южно-Бурятская экотонная лесостепная и степная фитогеографическая провинция Байкальской Сибири (по Намзалов, Холбоева, 2005), провинция Селенгинская Даурия Восточно-Азиатской ботанико-географической подобласти (по Галанин и др., 2008); сфера мегаклиматических влияний: IV – Пацифики, V – Атлантики, VI – мерзлотной Северной Азии, VII – аридной Центральной Азии.

² Виды растений приведены по «Флора Сибири» (1987–1997), названия авторов опускаются.

В дополнение сказанному, можно отметить региональные особенности. Так, в Тункинских степях отсутствует *Stipa capillata*. Степи преимущественно разнотравные луговые в сочетании травяными березняками, нередко формируют ландшафты подобные равнинной лесостепи Западной Сибири. Среди кустарников встречается *Caragana arborescens* (рис., Ib). Баргузинские степи имеют обедненный флористический состав, из ФКЗ отмечаются *Ribes diacantha*, *Cymbaria dahurica*, *Filifolium sibiricum*, из растений Предбайкалья – *Origanum vulgare*. Однако, характерны эндемики – *Artemisia subviscosa*, *Bromopsis korotkiji* (рис., Ib).

Мондинские степи – островок Дауро-Хангайской степной провинции в отрогах Саян характеризуется наличием криофитных крыловоковыльных степей с *Kobresia filifolia*. Из ФКЗ присутствуют *Echinops latifolius*, *Laphanthus chinensis*, *Chamaehodos grandiflora* и другие. Оригинальность флоре придают серии субэндемичных видов с дизъюнкциями в горах Алтая, Хангая, Тувинского нагорья – *Stevenia alyssoides*, *Smelovskia alba*, *Oxytropis muricata*, *O. nitens*, *Pulsatilla ambigua*. Степи Мондинской котловины, несмотря на небольшие площади занятые ими, очень интересные; заслуживают более детальных исследований (рис., IIa). В ландшафтном отношении они удивительно напоминают степи Курайской котловины Алтая, в обрамлении уступов мореных террас и бугристо-ложбинных форм на поверхностях ледниковых отложений.

Забайкалье разделена на два крупных округа – Восточно-Забайкальский и Западно-Забайкальский, флористическая их близость в рамках единой Дауро-Кентейскую провинции горных степей и леса обосновывается М.А. Решиковым (1971) сохранностью реликтов третичной неморальной лесостепи в современном растительном покрове (Рис., Пб1, Пб2). Это, прежде всего – деревья и кустарники: *Ulmus pumila*, *U. japonica*, *Malus baccata*, *Armeniaca sibirica*, *Rhamnus erythroxylon*, *Ribes diacantha* и другие, из травянистых – *Filifolium sibiricum*, *Clematis hexepetala*, *Spodiopogon sibiricus*, *Saposhnikovia divaricata*, *Stellera chamaejasme*. Особенности Восточного Забайкалья, как автор считает, заключается в присутствии в составе травостоя видов дальневосточной ориентации, в их числе *Iris ivanovae*, *Clematis hexepetala*, *Scutellaria baicalensis*, *Tripogon chinensis*, *Trommsdorffia ciliata* и другие. В целом, различия в растительном покрове степей Восточного и Западного Забайкалья не столь значительны, однако, они существенно отличаются от Предбайкалья (Решиков, 1973). Иных взглядов придерживается В.Б. Сочава с соавторами (1963), рассматривая территории Предбайкалья и Западного Забайкалья в составе провинции – Алтае-Саянская в границах Южно-Сибирской горной области, резко отделяя от нее Восточное Забайкалье. Аргументом такого подхода служили проникновения Алтае-Саянских таежных формаций вглубь Селенгинского Среднегорья. Этим же позиций придерживается Г.А. Пешкова (1972), которая объединяет флоры степей Предбайкалья и Забайкалья в единый комплекс степной флоры Байкальской Сибири. Позднее Галина Александровна несколько иначе рассматривает фитохорионы региона, разделяя Западное и Восточное Забайкалье. В ее трактовке «различия между смежными районами Юго-Восточного Забайкалья (Даурии) и Юго-Западного Забайкалья (Бурятии) весьма существенны, поэтому лесостепные районы Бурятии должны относиться к Алтае-Саянской провинции Евросибирской хвойнотаежной области, а лесостепь Даурии принадлежит Маньчжурско-Даурской провинции Восточно-Азиатской подобласти Евразийской степной области» (Пешкова, 1976, с. 42). И в дальнейшем, территория Западного Забайкалья неоднократно оказывалась центром противостояния в схемах геоботанического районирования этой сложнейшей территории между Даурией и Предбайкальем. Продолжением идей и взглядов по фитогеографическому районированию

Западного Забайкалья служит обоснование Южно-Бурятской экотонной провинции на территории БС (рис., III), преимущественно в границах Селенгинского Среднегорья – от Яблоневого хребта на востоке до предгорий Хамар-Дабана на западе (Намзалов, Холбоева, 2005). Немного позднее эта же территория получает новый статус – провинция «Селенгинская Даурия» в составе Восточно-Азиатской ботанико-географической подобласти (Галанин и др., 2008).

В составе Дауро-Кентейской провинции выделяется округ – Ольхонский каменисто-степной (рис., Пб3). Округ занимает небольшую территорию, включая остров Ольхон и участки по западному побережью Байкала (отроги Приморского хребта). Степная флора и растительность Приольхонья отличается исключительным богатством и оригинальностью. В составе ее флоры выявлены «много степных реликтов, эндемичных и редких видов растений. Из числа рекомендованных для охраны видов в Приольхонье произрастает более 30» (Пешкова, 1981). Из реликтов можно выделить *Oxytropis tragacanthoides* и *Krylovia eremophila*, отмеченные в значительном разрыве от основного ареала в степях Казахстана и Алтая, а также замечательные эндемики Ольхона – *Oxytropis triphylla*, *Craniospermum subvillosum*.

В итоге возникает вопрос, каковы истоки столь парадоксальных феноменов разнообразия растительного мира степей БС? Прежде всего, это является следствием приуроченности территории на стыке многих природных рубежей – зональных и секторальных, во-вторых – преемственность и сложность истории формирования флористических комплексов, типов и формаций растительности (Намзалов, 2012). И наконец, существенными факторами, обусловившими необыкновенное разнообразие степей и родственных им флороцено типов, послужили планетарные мегаклиматические воздействия. Климатический водораздел взаимовлияний Пацифики и Атлантики прослеживается по меридиану Байкала, именно здесь – в степях Селенгинского Среднегорья в Забайкалье отмечены рубежи самого глубокого проникновения на запад Дауро-Маньчжурских степных и лесостепных видов – влияние климата Пацифики (дериватов восточно-азиатских прерий и саванноидов, по Камелину, 1987). Есть противоположные тенденции, когда в степях Предбайкалья отмечаем участие многих видов, свойственные равнинным степям Западной Сибири, Приуралья и Казахстана, находящиеся в зоне климатического влияния Атлантики.

Столь же глобальными являются воздействия климатических факторов, сформировавшиеся на обширных территориях субконтинентов Евразии, примыкающие к Байкалу. Таковым является климат криолитозоны Северной Азии, воздействие которого проявляется на севере Прибайкалья. Так, нередки здесь виды степей Якутии – *Artemisia cuspidata*, *A. pubescens*, *Potentilla sanguisorba*. Влияние аридного климата Центральной Азии на природные комплексы Забайкалья периодически имели значительные масштабы, начиная с плиоцена и до ксеротермических фаз голоцена. Именно, с этими временными этапами связаны миграции пустынно-степных видов в Прибайкалье, такие как *Stipa desertorum*, *Krylovia eremophila*, *Artemisia cuspidata*.

Библиографический список

1. Галанин А.В., Беликович А.В., Храпко О.В. Растительность // Флора Даурии. Том 1. Сосудистые растения. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 14–19.
2. Камелин Р.В. Флороцено типы растительности Монгольской Народной Республики // Бот. журн. 1987. Т. 72, № 12. С. 1580–1595.

3. Куваев В.Б. Данные к определению Забайкалья как ботанико-географической единицы и ее районирование // *Тр. Вост.-Сиб. биол. ин-та. Вып. 1. Иркутск, 1962. С. 14–32.*
4. Куминова А.В. Степи Забайкалья и их место в ботанико-географическом районировании Даурии // *Тр. Биол. ин-та Томск. ун-та. Вып. 5. 1938. С. 87–130.*
5. Лавренко Е.М. Степи Евразийской степной области, их география, динамика и история // *Вопросы ботаники. 1954. Том 1. С. 155–191.*
6. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. Л.: Наука, 1991. 146 с.
7. Намзалов Б.Б. К вопросу о реликтах во флоре и растительности степных экосистем Байкальской Сибири // *Растительный мир Азиатской России. 2012. № 2(10). С. 94–100.*
8. Намзалов Б.Б., Холбоева С.А. Важнейшие природные рубежи в Байкальской Сибири: к проекту нового геоботанического районирования // *Экосистемы Монголии и приграничных территорий соседних стран: природные ресурсы, биоразнообразие и экологические перспективы. Улаанбаатар, 2005. С. 33–38.*
9. Пешикова Г.А. Степная флора Байкальской Сибири. М: Изд-во «Наука», 1972. 207 с.
10. Пешикова Г.А. К вопросу о ботанико-географических границах Даурии // *Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук. Вып. 1. 1976. С. 39–45.*
11. Пешикова Г.А. Особенности степной флоры Приольхонья (оз. Байкал) и задачи ее охраны // *Охрана растительного мира Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1981. С. 40–47.*
12. Рециков 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.*
13. Рециков М.А. Растительность лесостепи Забайкалья и охрана реликтовых растений в Бурятской АССР // *Охрана горных ландшафтов Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1973. С. 224–233.*
14. Сочава В.Б., Ряшин В.А., Белов А.В. Главнейшие природные рубежи в южной части Восточной Сибири // *Докл. Ин-та Сибири и Дальнего Востока. 1963, № 4. С. 3–23.*
15. Флора Сибири / под ред. Л.И. Малышева. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1987–1997. Т. 1–13.

УДК 37.033+371.385
ГРНТИ 14.35.09

БИОИНДИКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ СТУДЕНТОВ-ПЕДАГОГОВ

Недоросткова И.Г.

*Школа педагогики Дальневосточного федерального университет,
г. Уссурийск*

© Недоросткова И.Г., 2018

The article is devoted to the environmental education of students of pedagogical higher educational institution in the process of their ecological competence formation. Bioindication studies are an effective means of developing environmental consciousness of student's personality, as well as contribute to the realization of the need for self-education.

Экологическая культура личности на сегодняшний день выделяется как базовая составляющая экологического образования и воспитания. Будущий педагог должен обладать

определенными экологическими знаниями, практическими умениями и навыками экологической деятельности.

Преподавание экологических основ формирует, прежде всего, у студентов сознание, отличное от существующего, сложившееся исходя из небольшого жизненного опыта. Нашей задачей является включение в число базовых ценностей будущего педагога внутренней убежденности в необходимости и важности развития экологического мышления.

Современное развитие образования характеризуется сменой парадигм. Методика обучения переживает период, связанный с изменением целей образования построенного на компетентностном подходе. Формирование экологической компетенции у бакалавров педагогического вуза направления «География» является необходимым и значимым этапом их образования. Однако на сегодняшний день существует проблема формирования экологической компетентности у будущих учителей географов.

Проведенные автором диагностические исследования сформированности экологической компетентности будущих учителей географии определили недостатки современных подходов экологического образования бакалавров, что проявилось в слабой ориентированности студентов к формированию экологически значимого поведения. Анализ уровней когнитивного, деятельностного, мотивационно-ценностного критериев, выявленных с применением опросника «Натурафил» С.Д. Дерябо и В.А. Ясвина (1991), показал достаточно низкие уровни профессиональной подготовленности выпускников, познавательной активности студентов в отношении познания природы. Более 60% бакалавров 4 курса также имели низкий уровень предметно-методического критерия, выявленного по диагностике мотивов учебной деятельности А.А. Реана (1999) и В.А. Якунина (1994).

С целью повышения уровня экологической компетенции во многих вузах вводятся дисциплины экологического содержания, интегративные курсы, проводят экологизацию полевых практик (Шульпина, 2001).

Одним из эффективных методов обучения при использовании теоретических и практических знаний для решения определенных проблем является исследовательская деятельность.

Привлечение студентов к практическим исследованиям окружающей среды способствует формированию у них устойчивого интереса к экологическим проблемам, усилению познавательного интереса, формированию гражданской позиции, профессионально ориентирует. Кроме того, студент приобретает навыки, необходимые в его учительской деятельности, развивает самостоятельность при работе с научной литературой, умение общаться с аудиторией, выступая на семинарах и конференциях, получает знания для улучшения качества жизни.

В своей практике мы применяем различные формы исследовательской деятельности, в том числе лабораторные самостоятельные работы, самостоятельные задания, учебные экскурсии.

Тематика исследовательских заданий охватывает изучение всех природных сред. Работы могут носить расчетный характер, например, быть нацеленными на оценку уровня выбросов вредных веществ в атмосферу, расчет характеристик сбросов сточных вод предприятий в водоемы или определение объема углекислого газа, необходимого для образования древесины. Часть работ направлена на развитие картографических умений (Струман, 2003), например, для оценки рекреационного потенциала искусственных

насаждений (Мониторинг состояния..., 2004). Несколько исследовательских работ основаны на инструментальном контроле и оценки качества среды (Экологический мониторинг, 2005).

Методы биоиндикации, позволяющие изучать влияние загрязняющих веществ на растительные и животные организмы, на неживую природу, являются наиболее доступными. Эти методы не требуют, как правило, значительных финансовых затрат и большого количества времени.

В рамках учебной дисциплины «Мониторинг природных сред» будущие специалисты должны получить необходимые знания по экологическим основам биоиндикации, биоиндикации в различных средах, представления о возможностях использования этого метода для сохранения ландшафтов. Дисциплина дает знание основных закономерностей взаимодействия антропогенных факторов и экосистем.

На практических занятиях объектами наших исследований являются листья хвойных и древесных широколиственных растений, а также лишайники. Наиболее информативными и доступными, с нашей точки зрения, являются следующие биоиндикационные исследования: оценка уровня промышленных выбросов в атмосферу при помощи растений; определение площади листьев у древесных растений в загрязненной и чистой зоне; обследование состояния придорожных посадок древесных растений в разных районах города; определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных; определение загрязнения воздуха при помощи лишеноиндикации; оценка среды на основе анализа флуктуирующей асимметрии листовой пластинки древесных растений (Арчегова, 2007; Федорова, Никольская, 2001).

Сопоставляя исходный и итоговый уровни экологических знаний можно сделать вывод о повышении последнего в процессе экологической подготовки. В ходе занятий, основанных на биоиндикационных исследованиях, усиливается интерес студентов к экологическим знаниям, потребность в получении экологической информации, при этом возрастает мотивация к личностному развитию, происходит переоценка собственной роли в этом процессе.

В настоящий момент назрела необходимость совершенствования традиционных методик, внедрение новых педагогических технологий, ориентированных на формирование экологической компетентности будущих учителей. Образование, базирующееся на позициях экоцентризма, будет способствовать развитию экологического сознания студентов.

Библиографический список

1. Арчегова И.Б. Экологические основы природовосстановления (Биомониторинг. Оценка состояния и приемы восстановления посттехногенных экосистем): учеб. пособие для студ., обучающихся по экол. и геогр. специальностям. Ухта: Ин-т упр., информации и бизнеса, 2007. 184 с.
2. Дерябо С.Д., Ясвин В.А. Экологическая психодиагностика. Даугавпилс: Даугавпилский педагогический университет, 1991. 191 с.
3. Мониторинг состояния лесных и городских экосистем / под ред. В.С. Шалаева, Е.Г. Мозолева. М.: МГУЛ, 2004. 235 с.
4. Реан А.А. Психология изучения личности: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 1999. 288 с.
5. Струман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. М.: Аспект-Пресс, 2003. 251 с.
6. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. 288 с.

7. Шульпина Е.А. Педагогические условия формирования экологической компетентности у студентов университета: на примере общепрофессиональных дисциплин специальности "География" // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Челябинск, 2001. 20 с.

8. Экологический мониторинг: учеб.-метод. пособие для преп., студ., учащихся. М.: Академический проект; Киров: Константа, 2005. 416 с.

9. Якунин В.А. Психология учебной деятельности студентов. М.: Логос, 1994. 156 с.

УДК 581.524.34(571.61)

ГРНТИ 34.29.35

АНТРОПОГЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СУКЦЕССИИ У ГРАНИЦ ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (НА МАТЕРИАЛЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРИАМУРЬЕ)

Осипов С.В.

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток

© Осипов С.В., 2018

The main anthropogenic successions on the territory of the Bureinskiy Nature Reserve and on the surrounding areas are considered. The main anthropogenic changes in this region are pyrogenic (after forest fires) and technogenic (on gold-mining sites). Ecosystems of different successional stages, as well as native ecosystems, are constant characteristic elements of the ecological structure of a landscape.

Площадь антропогенно изменённых ландшафтов в Сибири, на Дальнем Востоке и во многих других регионах мира продолжает увеличиваться. Процессам самовосстановления растительности и экосистем на антропогенных территориях посвящено много работ. Однако знания об экологических сукцессиях остаются весьма фрагментарными. Во многом это обусловлено многообразием природных условий зон и районов, различиями технологических процессов, разнообразием антропогенных местообитаний и другими особенностями (Тарчевский, 1967; Колесников, Моторина, 1978; Тишков, 1994; Prach, Rušek, 2001). Задачи настоящей работы – охарактеризовать антропогенные сукцессионные серии и рассмотреть их влияние на экосистемы охраняемой природной территории.

Исследования проведены на территории природного заповедника «Буреинский» и в прилегающих районах. На этой территории основные антропогенные смены – пирогенные (после лесных пожаров) и технолитогенные (на месте разработки россыпных месторождений золота). Пирогенные сукцессии наиболее основательно изучены на территории заповедника (Осипов, 2012, 2015; Осипов, Бисеров, 2017а), часть из них возникает от грозы и имеет природное происхождение. Технолитогенные сукцессии изучены, в частности, на следующих участках (Осипов, 2005, 2006; Осипов, Бисеров, 2017б): среднее течение р. Ольга (окрестности пос. Софийск); среднее течение р. Тайон-Эльга (верховья р. Ниман); истоки р. Ниман; верховья р. Нилан (окрестности бывшего пос. Попутный); низовья р. Гонгрэн и р. Сулакиткан (среднее течение р. Керби). Изученные участки разработаны драгами и гидромониторами.

Отнесение сообществ к одной сукцессионной серии обосновано путём разнопланового анализа сообществ, экосистем и ландшафта в целом. В данной работе этот подход использован для выявления динамических серий растительности на максимально сходных по ландшафтным характеристикам участках. В частности, для доказательства сукцессионной

связи растительных сообществ в пирогенных сериях предложен методический приём: если обнаружен участок, который до пожара был максимально однородным по биогеоценологическим характеристикам, и одна его часть выгорела, а другая нет, то обе его части (оба растительных сообщества) можно обоснованно рассматривать как разные стадии одной сукцессионной серии (Осипов, 2012). В основе исследования технолитогенных серий лежит изучение растительного покрова на однотипных элементах техногенного рельефа разного возраста. Сроки разработки полигонов и формирования рельефа установлены на основе документации и подтверждены в процессе натурных исследований (Осипов, 2005, 2006).

В бореально-лесном поясе наиболее широко распространены две пирогенные серии (два пирогенных цикла) (рис. 1). Одна серия приурочена к верхнему подполюсу (подгольцовых еловых и лиственничных лесов), другая – к нижнему подполюсу (таёжных еловых и лиственничных лесов) бореально-лесного пояса. Длительность существования раннесукцессионных экосистем в рассматриваемых пирогенных циклах составляет от нескольких десятков до нескольких сотен лет, средне- и поздне-сукцессионных – сотни лет. Значительная длительность ранне- и среднесукцессионных стадий, как правило, поддерживается экзогенными процессами, прежде всего эрозийными и курумовыми.



Рис.1. Наиболее широко распространенные пирогенные серии растительности и экосистем на территории природного заповедника «Буреинский» и в прилегающих районах:
1 и 2 – пирогенные катастрофические и демутационные (восстановительные) смены соответственно

На изученных полигонах золотодобычи намечено 7 технолитогенных серий (рис. 2).

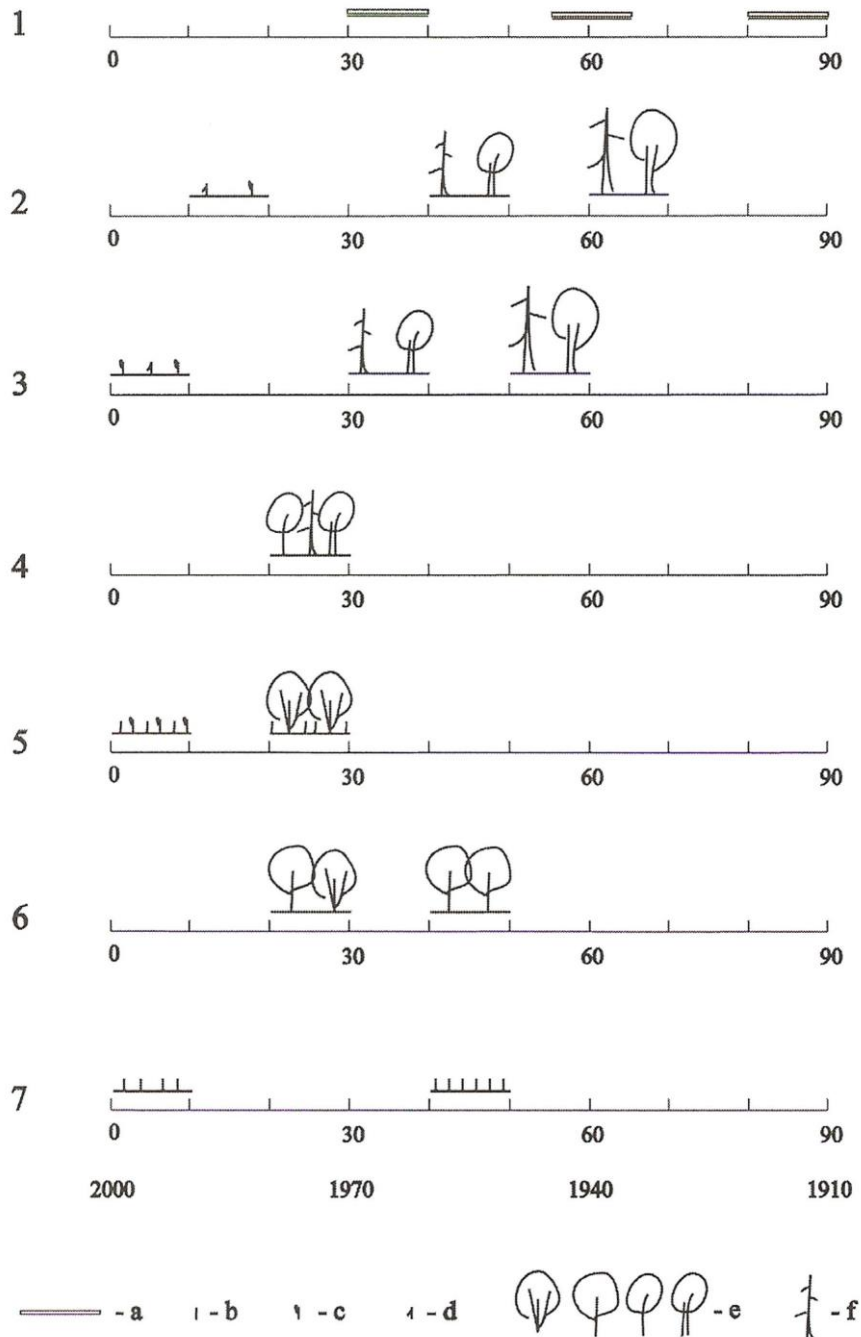


Рис.2. Основные технолитогенные серии растительности и экосистем на полигонах дражной и гидромеханизированной добычи золота в прилегающих к территории природного заповедника «Буреинский» районах. По горизонтали указан возраст техногенного рельефа и время его формирования:

1–7 – сукцессионные серии. а – лишайники, b – травы, с – подрост лиственных пород, d – подрост лиственницы (*Larix cajanderi*), e – лиственные породы, f – лиственница (*Larix cajanderi*)

Серия 1 приурочена к высоким (3–5 м) дражным отвалам, сложенным крупной галькой. На этих участках грунт характеризуется высокой пористостью и практически полным отсутствием мелкозема. Для них характерны промывной (провальный) режим увлажнения, вынос элементов минерального питания и мелкозёма, контрастный температурный суточный режим вегетационного сезона. На таких участках зарастание представляет собой постепенное формирование лишайниковой пустоши. Серия 2 представлена там, где поверхностный слой дражных отвалов образован легко выветриваемыми породами или содержит включения глины или древесины. Эта же серия представлена на дражных отвалах после технической рекультивации. В таких случаях ведущую роль играет поселение древесных пород и формирование древесной растительности. Серия 3 характерна для эфельных отвалов, как рекультивированных, так и не затронутых рекультивацией. Серия 4 представлена на вскрышных отвалах, верхний слой которых сложен подпочвенными аллювиальными или делювиальными отложениями (в основном это относительно мощные отвалы высотой несколько метров). Серия 5 характерна для вскрышных отвалов, верхний слой которых сложен преимущественно почвенными горизонтами (в основном это маломощные отвалы). Серия 6 представлена в тех пазухах и отстойниках, где образуется пойма. Серия 7 приурочена к более или менее замкнутым отстойникам и, изредка, пазухам.

Очевидны значительные различия по длительности начальной стадии сукцессии – несомкнутой растительной группировки (агрегации и семиагрегации). Так, в серии 5 растительность смыкается уже в первый вегетационный сезон. В сериях 3, 6 и 4 стадия несомкнутой группировки завершается в течение нескольких лет. Так же за несколько лет с момента поселения смыкается растительность в серии 7, однако процесс заполнения пазухи органическими и минеральными осадками и превращения озера в болото нередко занимает десятилетия. В сериях 1 и 2 стадия агрегации и семиагрегации длится несколько десятилетий.

Антропогенные экологические сукцессии в границах охраняемой природной территории и в непосредственной близости от неё – обычная ситуация. Для Буреинского заповедника основное антропогенное воздействие заключается, главным образом, в следующем. Антропогенные пожары, возникающие на территории заповедника или у границ заповедника и проникающие на его территорию, увеличивают площадь производных пирогенных экосистем. Однако в этих районах весьма обычны пожары, вызываемые молнией. Состав, функционирование и развитие природных и антропогенных пирогенных экосистем не отличаются друг от друга. В технолитогенных сукцессионных сериях происходит существенное изменение литогенной основы ландшафта. Это определяет то, что некоторые технолитогенные сукцессии не имеют природных аналогов. В целом, серийные экосистемы, как и коренные, являются постоянными характерными элементами экологической структуры ландшафта. Отсутствие в ландшафте некоторых динамических серий или стадий – проявление фациальной неполночленности ландшафта (Юрцев, 1987), которая весьма широко распространена и может быть названа динамической неполночленностью ландшафта (Осипов, Ивакина, 2017).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты 13-05-00677 и 18-05-00086).

Библиографический список

1. Колесников Б.П., Моторина Л.В. Методы изучения биогеоценозов в техногенных ландшафтах // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. М., 1978. С. 5–21.
2. Осипов С.В. Сукцессионные серии растительности на полигонах дражной и

гидромеханизированной добычи золота в таёжной зоне Нижнего Приамурья (российский Дальний Восток) // Храпко О.В. (ред.). Ритмы и катастрофы в растительном покрове российского Дальнего Востока. Владивосток: Ботанический сад-институт ДВО РАН, 2005. С. 208–214.

3. Осипов С.В. Серийная растительность участков золотодобычи в таёжной зоне Нижнего Приамурья // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 4. С. 521–532.

4. Осипов С.В. Динамика растительного покрова таёжных и гольцовых ландшафтов в верховьях реки Буряя (дальневосточный сектор Азии) // Сибирский экологический журнал. 2012. № 3. С. 325–335.

5. Осипов С.В. Леса и редколесья гольцово-таёжных ландшафтов Буреинского нагорья (разнообразие, структура, динамика) // Сибирский лесной журнал. 2015. № 1. С. 25–42.

6. Осипов С.В., Бисеров М.Ф. Пирогенная динамика растительного покрова и населения птиц горно-таёжного ландшафта (на материале исследований в Буреинском нагорье) // Известия Российской академии наук. Сер. биол. 2017а. № 4. С. 454–464.

7. Осипов С.В., Бисеров М.Ф. Население птиц в бореальном горно-долинном ландшафте, нарушенном золотодобычей // Экология. 2017б. № 1. С. 28–34.

8. Осипов С.В., Ивакина Е.В. Опыт флористического анализа сукцессий растительности на основе изучения антропогенных ландшафтов // Бот. журн. 2017. Т. 102. № 7. С. 909–922.

9. Тарчевский В.В. Закономерности формирования фитоценозов на промышленных отвалах: Автореф. дисс. ... док. биол. наук. Томск, 1967. 36 с.

10. Тишков А.А. Географические закономерности природных и антропогенных сукцессий: Автореф. дисс. ... докт. геогр. наук. М., 1994. 81 с.

11. Юрцев Б. А. Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Ленинград: Наука, 1987. С. 47–66.

12. Prach K., Pyšek P. Using spontaneous succession for restoration of human-disturbed habitats: Experience from Central Europe // Ecological Engineering. 2001. Vol. 17. N 1. P. 55–62.

УДК 581.5+502.1(571.61)

ГРНТИ 34.29.35

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛИПЫ МАНЬЧЖУРСКОЙ (*TILIA MANDSHURICA*) В ХИНГАНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Парилова Т.А., Кочетков Д.Н.

Хинганский государственный природный заповедник, пос. Архара, Амурская область

© Парилова Т.А., Кочетков Д.Н., 2018

*In the paper the distribution of *Tilia mandshurica* Rupr. on the territory of Khingansky State Nature Reserve is analyzed. Mostly it occurs here in the oak and aspen forests, and sometimes may dominate in a stand. The prevailing diameter of the trees is about 10–15 cm, the thickest individuals are about 40–50 cm. Whereas in Amur region the species is on the northern border of its range, and is found on the limited territory, we highly recommend to include it in the regional red book.*

Липа маньчжурская (*Tilia mandshurica* Rupr.) – дерево, которое может достигать 20 м в высоту и 80 см в диаметре, при этом предельный возраст составляет 250–300 лет (Коропачинский, Встовская, 2002). От двух других видов лип, произрастающих в

континентальной части российского Дальнего Востока, Таке (*T. taquetii* С.К. Schneid.) и амурской (*T. amurensis* Rupr.), хорошо отличается густым рыжеватым опушением из звездчатых волосков побегов, зимующих почек, плодов, черешков и нижней стороны листовых пластинок (Недолужко, 1987). У липы маньчжурской различают 4 подвида, отличающиеся формой и характером поверхности плодиков (Tang, Gilbert, Dorr, 2007), для России указывается подвид *Tilia mandshurica* var. *mandshurica* – с шаровидными плодиками со слабо выраженными 5 ребрами.

Общий ареал липы маньчжурской охватывает юг Дальнего Востока России, Северный и Северо-Восточный Китай, Японию и полуостров Корея (Коропачинский, Встовская, 2002). На российском Дальнем Востоке она отмечена на западе Еврейской автономной области, крайнем юге Хабаровского и Приморского краев. До публикации списка сосудистых растений Хинганского заповедника (Кудрин, Якубов, 2013) для флоры Амурской области (Старченко, 2008) не указывалась.

В настоящей работе приводим карту известных к настоящему времени местонахождений липы маньчжурской в Хинганском заповеднике (рис. 1).

Первоначально она была здесь отмечена А.А. Бабуриным и М.Х. Ахтямовым в 1989 году при ревизии лесоустроительной постоянной пробной площади № 6 по Ильинскому экологическому профилю (единичное участие в составе черноберезняка леспедецевого) (Ахтямов, Бабурин, 1998). Но, гербарных образцов собрано не было, упоминание ее в списках растений пробной площади осталось незамеченным, и она не вошла в список флоры заповедника (Кудрин, 1998). Позднее, в 2008 году липа маньчжурская была обнаружена на территории равнинного Лебединского лесничества сотрудниками научного отдела М.С. Бабькиной и А.И. Антоновым. В 2008–2009 годах коллекция заповедника (АРКН) пополнилась пятью ее гербарными образцами, собранными С.Г. Кудриным в квартале 33 Лебединского лесничества и в квартале 56 Хинганского лесничества. Во время полевых работ на территории заповедника авторами было обнаружено еще несколько локальных мест ее произрастания.

Основная область распространения липы маньчжурской в горной части заповедника – бассейн реки Грязная, водоразделы с соседними водотоками (Рис. 1). Здесь ее можно встретить по узким долинам, террасам, укромным чашеобразным участкам в вершинах распадков, склонам сопек. При этом, абсолютные отметки высоты над уровнем моря не превышают 300 м. Леса с маньчжурской липой занимают преимущественно склоны северных и восточных экспозиций, располагаясь в их нижних и средних частях. При движении вверх по склону обилие липы существенно снижается, на водоразделах она встречается редко, при условии что истоки ключей расположены недалеко друг от друга и водораздел, таким образом, очень узкий. На южных и западных склонах встречается гораздо реже, при этом занимая их нижние фрагменты.

На территории горного Хинганского лесничества заповедника липа маньчжурская произрастает главным образом в составе дубовых (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.) лесов с подлеском из лещины маньчжурской (*Corylus mandshurica* Maxim.). В сложении древостоя кроме дуба участвуют березы даурская и плосколистная (*Betula davurica* Pall., *B. platyphylla* Sukacz.), липа амурская (*Tilia amurensis* Rupr.), осина (*Populus tremula* L.). Реже встречается в составе дубняков осоковых и леспедецевых по южным склонам, осиновых лесов по долинам ключей. Липа маньчжурская присутствует в виде примеси или доля ее участия не превышает 1–3 единиц по запасу. Очень локально, на выположенных террасах ключей, в вершинах

распадков липа маньчжурская может доминировать в древостое (до 7–8 единиц), образуя небольшие по площади фрагменты липового леса.

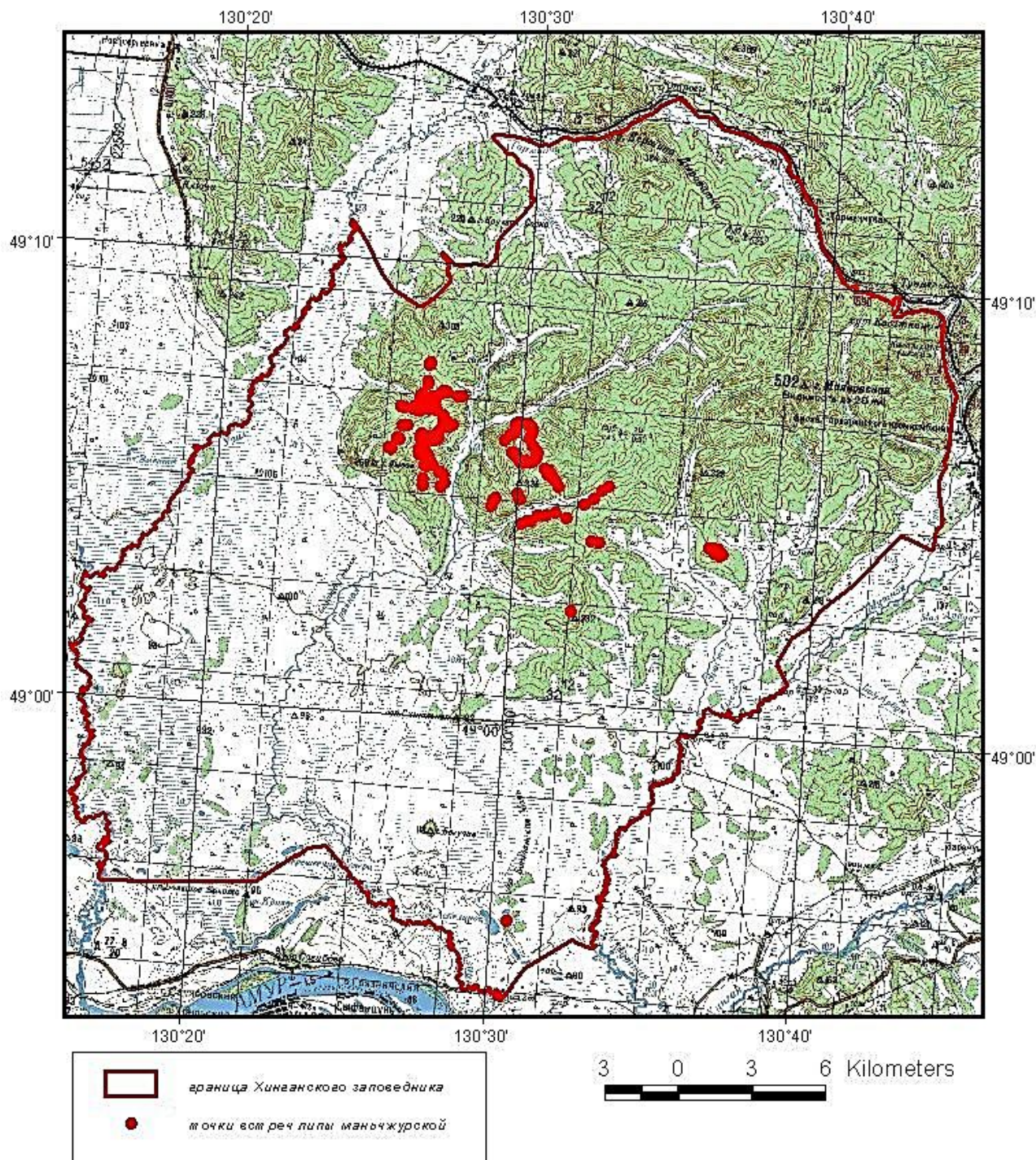


Рис.1. Карта распространения липы маньчжурской (*Tilia mandshurica*) в Хинганском заповеднике

Лишь одно местонахождение липы маньчжурской известно для равнинной части заповедника – рядом с озером Третье Лебединое в Лебединском лесничестве, где она

произрастает на речном возвышении (около 93 м над ур. м.) в составе черноберезового редколесья с подлеском из леспедецы двуцветной (*Lespedeza bicolor* Turcz.).

Для липы маньчжурской характерно произрастание отдельными куртинами особей (рис. 2), формирующимися в результате вегетативного размножения. Характер образования этих куртин, по-видимому, аналогичен таковому у липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill.), когда побеги развиваются из пазушных почек, расположенных на подземных побегах, так называемых ксилоризомах (Чистякова, 1978; Рысин, 2014).



Рис.2. Куртины липы маньчжурской в Хинганском заповеднике (апрель 2016 года)

В составе древостоев преобладают особи диаметром 10–15 см и высотой около 10–11 м, диаметр самых толстых обнаруженных деревьев 40–50 см. Как правило, в местах произрастания липы маньчжурской обилен ее крупный подрост вегетативного происхождения, 4–5 см толщиной и около 6 м высотой. Такая ситуация говорит об активном восстановлении популяции липы на заповедной территории, которое началось с конца 60-х – начала 70-х годов прошлого века и продолжается по настоящее время.

Учитывая ограниченное распространение липы маньчжурской на территории Амурской области, ее произрастание здесь на северной границе ареала, а также высокую ценность в качестве декоративного и медоносного растения, следует рассмотреть вопрос о включении ее в Красную книгу Амурской области.

Библиографический список

1. Ахтямов М.Х., Бабурин А.А. Растительность // Флора и растительность Хинганского заповедника (Амурская область). Владивосток: Дальнаука, 1998. С. 154–204.

2. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. *Древесные растения Азиатской России*. Новосибирск: изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. 707 с.
3. Кудрин С.Г. *Сосудистые растения // Флора и растительность Хинганского заповедника (Амурская область)*. Владивосток: Дальнаука, 1998. С. 88–153.
4. Кудрин С.Г., Якубов В.В. *Иллюстрированная флора Хинганского заповедника (Амурская область): Сосудистые растения*. Архара: ФГБУ «Хинганский государственный заповедник», 2013. 335 с.
5. Недолужко В.А. *Липовые – Tiliaceae // Сосудистые растения советского Дальнего Востока*. Т. 2. Л.: Наука, 1987. С. 170–175.
6. Рысин Л.П. *Липовые леса Русской равнины*. М.: т-во науч. изд. КМК, 2014. 194 с.
7. Старченко В.М. *Флора Амурской области и вопросы ее охраны: Дальний Восток России*. М.: Наука, 2008. 228 с.
8. Чистякова А.А. *О жизненной форме и вегетативном разрастании липы сердцевидной // Бюлл. МОИП. Отд. биол.* 1978. Т. 83. Вып. 2. С. 129–137.
9. Tang Ya, Gilbert M.G., Dorr L.J. *Tilia Linnaeus // Flora of China*. 2007. Vol. 12. Science Press, Beijing; Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. P. 240–248.

УДК 581.526.42+630*416(571.63)
ГРНТИ 34.29.35, 68.47

ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЙ НА ПРОЦЕССЫ УСЫХАНИЯ ДРЕВОСТОЕВ ПИХТОВО-ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

¹Петропавловский Б.С., ²Майорова Л.А.

¹*Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток*

²*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток*

© Петропавловский Б.С., Майорова Л.А., 2018

Mountain fir-spruce forests (the main forest-forming species – Picea ajanensis Fisch. ex Carr.), being the main forest resource base of the Primorsky territory, are subject to intensive drying of the stand. The climatic range of the types of habitats of spruce forests of Primorye is quite wide: from moderately cold (the sum of active temperatures is less than 1800 °C) and moderately dry (the sum of annual precipitation is 600–700 mm/year), to the warmest (the sum of active temperatures is more than 2600 °C) and raw sites of occurrence (the sum of annual precipitation is more than 900 mm/year). In comparison with other forest formations of Primorye, for fir-spruce forests the optimal conditions are reduced heat supply and increased moisture availability.

Пихтово-еловые леса Приморья, являясь основной лесосырьевой базой края подвержены интенсивному усыханию. Усыхание ельников на Дальнем Востоке (ДВ) началось давно – конец XIX столетия. В семидесятых годах прошлого столетия оно уже охватило 46% площади всех инвентаризированных пихтово-еловых лесов региона. Вначале усыханием были охвачены темнохвойные леса в верхнем поясе гор, затем это явление распространилось ниже, частично захватывая и долинские ельники (Любарский, Соловьев, 1969). Ю.И. Манько и Г.А. Гладкова (2001) массовое усыхание ельников отмечали в последние два-три десятилетия прошлого века на севере края на вулканических плато в

истоках рек Бикин, Большая Пея, Кабанья. Площади лесных выделов затронутых усыханием в этих районах за 7–10 лет увеличились практически вдвое. По их мнению массовое усыхание пихтово-еловых лесов на российском ДВ обусловлено комплексом причин, но главные – нестабильность природных условий в зоне перехода от суши к океану и биоэкологические особенности основных лесообразователей, неустойчивых к резкому нарушению условий водоснабжения.

Среди дальневосточных ученых одной из рабочих гипотез усыхания темнохвойных лесов ДВ было потепление климата за последние века. В связи с этим актуальной задачей является – определение влияния факторов среды на структуру и функционирование усыхающих пихтово-еловых лесов, что необходимо для прогнозирования этого процесса, который наносит значительный ущерб лесному комплексу Приморского края. Для выполнения этой задачи перспективным является использование методов эколого-географического анализа по оценке влияния факторов среды на растительность, количественной оценки этого влияния, установление сопряженности процесса усыхания с факторами среды (Будыко, 1977; Уиттекер, 1980; Nakamura, Krestov, Omelko, 2007; Майорова, Петропавловский, 2017; и др.).

Мониторинг за усыхающими пихтово-еловыми лесами Приморского края проводился авторами на стационарном участке «Верховья реки Большая Уссурка» (район Краснореченского перевала). Рекогносцировочные исследования и анализ аэрофотоматериалов показали, что усыхание пихтово-еловых лесов в этом районе началось раньше, чем на севере края и интенсивность его была выше. В 1977 году, в начале полевых работ нами уже отмечались очаги, как свежего усыхания, так и 10–15-летней давности. Площади их в это время занимали примерно 60% территории стационарного участка (Кошкарёв, Майорова, Петропавловский, 1983).

Возрастная структура пихтово-еловых древостоев стационара на 1978 г. имела следующее распределение: 8% площади занимали молодые и средневозрастные леса, которые формировали сомкнутый древостой; на 24% площади произрастали здоровые, самые продуктивные насаждения в стадии приспевания и спелости; и почти на 68% обследуемой территории наблюдались усыхающие и усохшие выдела перестойных ельников.

С целью изучения структуры и динамики усыхающих пихтово-еловых лесов были заложены постоянные и временные пробные площади, а также геоботанический профиль в верховьях реки Большая Уссурка (р-н Краснореченского перевала), проведено крупномасштабное картографирование эталонного участка.

При анализе взаимосвязи характеристик лесной растительности и факторов среды на пробных площадях и геоботаническом профиле использовался метод анализа разнообразий (Семкин, Петропавловский и др., 1986). Наиболее существенной оказалась связь процесса усыхания древостоев с типом насаждения (типом леса) – $[K (B;A) = 0,190]$, затем с абсолютной высотой местности – $[K (B;A) = 0,090]$, и несколько меньше с возрастной стадией развития древостоя – $[K (B;A) = 0,078]$ (Табл. 1). И это вполне закономерно, т.к. понятие «тип леса (тип насаждения)» интегрируют в себе как комплекс абиотических факторов среды, так и фитоценологических.

Интегральные меры дают возможность судить о влиянии того или иного фактора на процесс усыхания, но они не раскрывают конкретной приуроченности очагов усыхания к отдельным элементам рельефа, к конкретным типам леса, возрастным стадиям развития древостоя. В таблице 2, путем обозначения знаком +, показаны наиболее типичные, характерные условия среды (коэффициент специфических отношений >1 , т.е. условные

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

вероятности больше априорных), при которых отмечаются участки леса с сухим или усыхающим древостоем.

Таблица 1

**Влияние факторов среды на усыхание пихтово-еловых лесов стационара «Верховья
р. Большая Уссурка»**

Факторы среды	К (В;А)	К (А;В)	Т (А;В)	Н (А)	Н (В)
Абсолютная высота	0,099	0,120	0,276	2,792	2,296
Экспозиция склона	0,088	0,098	0,247	2,792	2,525
Крутизна склона	0,093	0,098	0,260	2,792	2,657
Тип почвы	0,066	0,109	0,185	2,792	1,701
Тип леса	0,190	0,161	0,534	2,792	3,320
Ср. возраст древостоя	0,078	0,110	0,217	2,792	1,968

Примечание: 0,190 – максимальное значение коэффициента.

Таблица 2

**Наиболее типичные местообитания, характерные для усыхающих участков
пихтово-елового лесов стационара «Верховья р. Большая Уссурка»**

Коды градаций фактора	Высота над ур. моря	Экспози- ция склона	Крутизна склона	Средний возраст древостоя	Типы насаждения	Подтипы почв
1	+ 850– 875 м	0 С	+ До 4 ⁰	– 60–80 лет	– Пихтово-еловый лес крупнопапоротни- ково-разнотравный	+ Буротаежные, сильно- оподзоленные
2	+ 876– 900 м	+ СВ	+ 5–8 ⁰	– 81–100 лет	– Пихтово-еловый лес зеленомошный	– Буротаежные, средне- оподзоленные
3	– 901– 925 м	+ В	– 5–8 ⁰	+ 101–120 лет	– Пихтово-еловый лес разнотравно- зеленомошный	+ Буротаежные, слабо- оподзоленные
4	+ 926– 950 м	+ ЮВ	+ 9–12 ⁰	+ 121–140 лет	+ Пихтово-еловый лес мелко- папоротниково- разнотравный	– Буротаежные, иллювиально- гумусовые сильно- оподзоленные
5	+ 951– 975	+ 3	– 17–20	+ 141–160 лет	– Пихтово-еловый лес вейниково- разнотравный	– Буротаежные иллювиально- гумусовые средне- оподзоленные
6	+ 976– 1000	– СЗ	– 21–24	+ 161–180 лет	+ Пихтово-еловый лес мохово- брусничный	+ Буротаежные, иллювиально- гумусовые слабо- оподзоленные

Примечание: (+); 161–180 лет – максимальные значения (участки усыхающего или сухого леса)

Из таблицы 2 видно, что очаги усыхания приурочены как к отдельным типам леса, типам почв, так и к конкретным элементам рельефа. Заметна приуроченность очагов

усыхания к типам насаждений, для которых характерны местообитания на нижних и средних частях склонов, преимущественно освещенных, хорошо инсолируемых.

Большая подверженность усыханию древостоев мелкопапоротниковых ельников, как и древостоев других типов, произрастающих на инсолируемых склонах, дает некоторое основание считать, что усыхание связано с изменением микроклимата, прежде всего, с уменьшением влагообеспеченности местообитания. В силу своей приуроченности к определенным климатическим типам местообитаний мелкопапоротниковые ельники в сравнении с зеленомошными ельниками, должны быть более чувствительными к изменению такого лимитирующего фактора, как увлажненность территории.

В целом же, для пихтово-еловой формации Приморья оптимальными условиями являются пониженная теплообеспеченность и повышенная влагообеспеченность в сравнении с другими лесными формациями. Но для различных типов леса, там более типов насаждения, судя по всему, должна быть своя индивидуальная потребность в той или иной сумме температур воздуха и степени увлажненности. Они по-разному реагируют на одно и то же изменение фактора среды, тем более, если он лимитирующий.

В отношении крутизны склона нет какой-либо четкой приуроченности, т.к. сухие и усыхающие древостои отмечены как на пологих, так и на крутых склонах.

Характерным на стационарном участке, является усыхание, в основном спелых насаждений преимущественно мелкопапоротнико-зеленомошных типов со средним возрастом преобладающего древостоя более 100 лет. Заметна приуроченность наиболее интенсивных очагов усыхания к перестойным ельникам группы разнотравно-мелкопапоротниковых (Ермп) и кустарниково-разнотравных (Екр), местопроизрастания которых в этом районе приурочены к средним и нижним частям склонов западных и юго-западных экспозиций. Менее динамичное во времени и по площади усыхание взрослого древостоя наблюдается на теневых склонах восточных и северо-восточных экспозиций. Здесь произрастают ельники зеленомошные (Ез), мелкотравно-зеленомошные (Емз) и ельники-брусничники (Ебр). Зеленомошные ельники в данном районе, наиболее подвержены усыханию на покатых склонах западных экспозиций.

Мозаичность условий произрастаний выражающаяся, прежде всего в неоднородности получения тепла и различной степени увлажненности определяет, на наш взгляд, групповой или куртинный характер возникновения очагов усыхания. Есть основание считать, что вся территория, занятая ельниками неоднородна с точки зрения условий возникновения очагов усыхания, и эта неоднородность отражает разную степень устойчивости пихтово-еловых лесов. В первую очередь происходит усыхание леса на тех элементах рельефа, где в большей мере ощущается недостаток почвенной влаги и содержания водяных паров в воздухе, к которым ель и пихта наиболее чувствительны.

В условиях горного, расчлененного рельефа хребтов Сихотэ-Алиня, контрастность прихода солнечной радиации довольно значительна, как в годовом разрезе, так и по сезонам года. Для пихтово-еловых лесов лимитирующими факторами являются тепло- и влагообеспеченность, и особенно первый фактор.

Можно предположить, что усыхание ельников должно прогрессировать при изменении климата в сторону потепления и уменьшения влагообеспеченности территории. В связи с этим, интенсивность усыхания древостоев и площади очагов должны возрасти при движении с севера на юг, от более оптимальных условий среды для пихтово-еловой формации, к более экстремальным условиям, где действие лимитирующих факторов проявляется в значительной мере. В плане этой же концепции, можно объяснить и большую

подверженность усыханию участков леса, произрастающих на склонах южных экспозициях. Но в тоже время, теплообеспеченность отдельных участков леса зависит не только от экспозиции и крутизны склона, но и от их комбинаций.

Библиографический список

1. Будыко М.И. Глобальная экология. М.: Мысль. 1977. 328 с.
2. Кошкарев А.В., Майорова Л.А., Петропавловский Б.С. Методы мониторинга усыхающих пихтово-еловых лесов верховий реки Большая Уссурка // Прикладные аспекты программы «Человек и биосфера». М., 1983. С. 181–195.
3. Любарский Л.В., Соловьев К.П. Явление усыхания ельников // Леса Дальнего Востока. М.: Лесная промышленность, 1969. С. 127–131.
4. Майорова Л.А., Петропавловский Б.С. Пихтово-еловые леса Приморского края (эколого-географический анализ). Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2017. 164 с.
5. Манько Ю.И., Гладкова Г.А. Усыхание ели в свете глобального ухудшения темнохвойных лесов. Владивосток: Дальнаука, 2001. 228 с.
6. Семкин Б.И., Петропавловский Б.С., Кошкарев А.В., Варченко Л.И. и др. О методе многомерного анализа соотношения растительности с экологическими факторами // Ботан. журн. 1986. Т. 71. № 9. С. 1167–1981.
7. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980. 328 с.
8. Nakamura Y., Krestov P.V., Omelko A.M. Bioclimate and vegetation complexes in Northeast Asia: a first approximation to integrated study // Phytocoenologia. Vol. 37. N 3–4. 2007. P. 443–470.

УДК 371.385
ГРНТИ 14.25.17

ОПЫТ ПОДГОТОВКИ НИР ШКОЛЬНИКОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЭКОЛОГИИ ЗЛАКОВ
Пляскина И.Н., Бондаревич Е.А.

Читинская государственная медицинская академия, г. Чита

© Пляскина И.Н., Бондаревич Е.А., 2018

The article presents the results of the preparation of research work with students at the stage of pre-University teaching. The influence of chloride salinization on seed germination, growth and activity of catalase of cereal seedlings was studied. The used methods can be easily mastered by pupils, but the determination of enzyme activity requires specific equipment.

Научно-исследовательская деятельность учащихся все чаще встречается в общеобразовательных учреждениях. Исследовательская деятельность связана с решением учащимися творческой, исследовательской задачи и предполагает наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере: постановка проблемы, изучение теории, посвященной данной проблематике, подбор методик исследования и практическое овладение ими, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, собственные выводы (Черепанов, 2010). Для выполнения исследовательских работ требуются хорошая техническая база (которая в школе может отсутствовать) и методически правильное руководство. Эти две составляющие могут быть обеспечены на этапе довузовской подготовки на базе высшего учебного заведения.

В данной работе приведен пример организации и выполнения научного исследования, которое проводили учащиеся 11-го класса, посещающие подготовительные курсы по биологии и химии на базе Читинской государственной медицинской академии.

Рассматриваемая работа носит прикладной характер и проводилась в виде экспериментальных исследований по региональной тематике. В качестве объектов исследования были выбраны широко распространенные в Восточном Забайкалье злаки: ковыль сибирский *Stipa sibirica* (L.) Lam. и ковыль Крылова *Stipa krylovii* Roshev. Материалом для исследования являлись зрелые зерновки и проростки злаков. В настоящее время много работ посвящено влиянию засоления на рост и развитие растений, и особенностям адаптации растений к подобным условиям. Поскольку ионы солей вызывают осмотический стресс у растений, то включаются защитные механизмы (в частности меняется активность антиоксидантных ферментов). Особенно пагубное влияние на растения оказывает хлоридное засоление (Гарифзянов и др., 2012). Поэтому решено было исследовать влияние хлоридного засоления на прорастание семян, рост проростков и активность каталазы в двухнедельных проростках злаков.

Для более успешного решения поставленных задач был использован ряд методов: теоретический анализ экологической и биологической литературы (учебники и периодические издания); экспериментальные методы (наблюдение, эксперимент); математические методы (статистическая обработка данных и их анализ, графическое отображение, составление таблиц, графиков).

Семена проращивали с использованием растворов NaCl разной концентрации: 25 мМ соответствует содержанию 0,06% легкорастворимых солей в почвенном растворе, 50 (0,29%), 75 (0,44%), 100 (0,58%), 150 (0,87%), 200 (1,17%) и 300 мМ (1,8%), контроль – дистиллированная вода. На этом этапе учащимся понадобились знания расчета концентрации веществ в растворе и навыки приготовления растворов. Проращивали в термостате при температуре 21°C в течение 14 суток. Определяли количество проросших семян (в%), и длину зародышевого корня и листа (в мм). Для определения активности каталазы использовали метод, основанный на способности перекиси водорода образовывать с солями молибдена стойкий окрашенный комплекс (Королюк, 1988). Статистическая обработка выполнена в программе MS Excel 2010 (описательная статистика).

Негативное влияние хлоридного засоления было отмечено еще на этапе сбора данных. После составления итоговых таблиц данных и построения графиков можно было отметить более детальные различия во всхожести и ростовых процессах, активности каталазы. И на основе анализа данных сделать вывод об устойчивости исследуемых видов ковылей к произрастанию в условиях хлоридного засоления.

По итогам работы ученики участвовали в конкурсе исследовательских работ школьников «Грани науки», организованном Читинской государственной медицинской академией. Был подготовлен постер, на котором представлены результаты исследования.

Таким образом, поскольку исследование носит междисциплинарный характер, то учащимися были задействованы многие полученные ранее знания. Во-первых, курс ботаники (морфология злаков, особенно строение семян, условия прорастания семян, этапы прорастания семян). Во-вторых, поскольку исследуемая группа относится к ксерофитам, то поднимались вопросы об адаптациях живых организмов к условиям среды, и, в частности, различные уровни адаптаций ксерофитных злаков (анатомические, физиологические, биохимические). Поскольку исследовалась активность фермента каталазы, то были углублены знания об особенностях ферментов, о местах их выработки в клетке, о

химическом строении. Так как каталаза разрушает активные формы кислорода (АФК), которые могут быть губительны для клетки, то необходимо было познакомиться с явлением окислительного стресса и с основными АФК, что требует углубления знаний по химии. Также следует отметить, что в процессе работы ребята выяснили пути поступления хлоридов в почвы. Если почвы изначально не были засоленными, то они вполне могут такими стать при нерациональном использовании удобрений и противогололедных реагентов, а это может привести к снижению численности растений, и образованию скудных растительных сообществ на солончаках.

Кроме этого, исследовательская работа школьников на базе вуза может обеспечить более успешную социальную адаптацию, так как ученики планируют стать студентами вуза и продолжить занятия научными исследованиями в студенческом научном кружке.

Библиографический список

1. Гарифзянов А.Р., Жуков Н.Н., Пантюхин Ю.О., Иванищев В.В. Особенности NaCl-индуцированного окислительного стресса и динамики активности антиоксидантных ферментов в органах тритикале озимого // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 2. С. 9–12.
2. Королюк М.А. Метод определения активности каталазы // Лабораторное дело. 1988. №1. С. 16–19.
3. Черепанов М.С. Ценности и принципы исследовательской деятельности учащихся. Опыт осмысления с точки зрения компетентностного подхода // Пермский педагогический журнал. 2010. № 1. С. 30–33.

УДК 581.5
ГРНТИ 34.29.35

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ СТИХИЙНО ЗАРАСТАЮЩИХ УЧАСТКОВ РАССЫПНОЙ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА НА Р. ЛАНГЕРИ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ САХАЛИН) **Попова К.Б.¹, Корзников К.А.²**

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва

²Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток

© Попова К.Б., Корзников К.А., 2018

*We have done 58 relevés (100 m²) in five post-mining ecotopes of Langeri River placer gold deposit overgrowing since 1997–2010: dumps after trammel operation, lowering sites between tailings, tailing ponds, pit surface (young floodplain after river water penetration in mined area) and young alluvial surface along sides of river flows. We counted 90 native and 20 alien species of vascular plants. Alien species were predominantly perennial grasses, including the most frequent in post-mining sites invasive plants: *Pilosella* × *floribunda*, *Potentilla norvegica*, *Rhinanthus serotinus*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*. Alien plants have the highest abundance in plants communities of young floodplain and tailings dumps, but median of their cover does not exceed 30%.*

Разработка россыпного месторождения золота в долине р. Лангери осуществляется с первой половины XX в. Ранее добыча велась дражным способом, в настоящее время методом

гидромеханизированного промыва золотоносной породы. Заращение нарушенных площадей идет спонтанным образом, специальные фиторекультивационные мероприятия на отработанных полигонах не выполняются (рис. 1). Лишь на некоторых участках выполнена частичная техническая рекультивация – разравнивание отваловпромытой породы и планировка бортов рабочего разреза.



Рис.1. Место расположения и внешний вид участков техногенных ландшафтов в долине р. Лангери; снимок Landsat-7; фото выполнено в период половодья Н.А. Воробьевым (РОО «Экологическая вахта Сахалина», 02.06.2015)

Связанные с добычей полезных ископаемых проблемы антропогенного преобразования растительного покрова на Дальнем Востоке России получили освещение в научной литературе (Осипов, 2006; Осипов и др., 2008; Осипов, Ивакина, 2016). Однако вопросы участия чужеродных видов растений на нарушенных территориях в этих работах не рассматривались.

Целью нашего исследования стала оценка участия чужеродных видов растений при формировании спонтанно развивающегося растительного покрова в пределах техногенного ландшафта, возникшего в ходе осуществления добычных работ в период с 1997 по 2010 гг. Для этого мы выполнили 58 геоботанических описаний на площадках 10×10 м и 5×20 м. Места для пробных площадей устанавливали методом типического отбора, стараясь описать как можно более однородный контур растительного покрова, свойственный различным типам экотопов: молодой техногенной пойме, прирусловым аллювиальным отложениям, отвалам промытых пород, межотвальным понижениям и поверхностям осушенных илоотстойников. В пределах пробной площади учитывали видовой состав сосудистых растений и глазомерно определяли их проективное покрытие.

В контурах описанных площадок отмечено 110 видов сосудистых растений. Из них 20 являются чужеродными для флоры Сахалина. К их числу относятся (виды расположены по уменьшению постоянства): *Pilosella* × *floribunda*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Rhinanthus serotinus* s.l., *Taraxacum officinale*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Cerastium holosteoides*, *Trifolium hybridum*, *Potentilla norvegica*, *Alisma plantago-aquatica*, *Phleum pratense*, *Tripleurospermum perforatum*, *Tussilago farfara*, *Plantago major*, *Pinus sylvestris*, *Spergularia rubra*, *Chenopodium album*, *Poa annua*, *Androsace filiformis*, *Alopecurus pratensis*. Поскольку число описаний в разных типах экотопов неодинаково, то мы не сравниваем частоту встречаемости видов контрастных экологических групп друг с другом.

Согласно нашим данным, при зарастании поверхности нарушенных участков в долине р. Лангери возрастом 5–18 лет, медианные значения проективного покрытия чужеродных видов растений варьирует от 0.7 до 8%, в зависимости от типа экотопа. В отдельных случаях их покрытие может достигать нескольких десятков процентов. Среднее общее проективное покрытие для всех обследованных экотопов составляет около 20%. Наиболее существенен вклад чужеродных видов в формирование растительного покрова молодой поймы, наименее существенен – в формировании растительных сообществ илоотстойников (рис. 2).

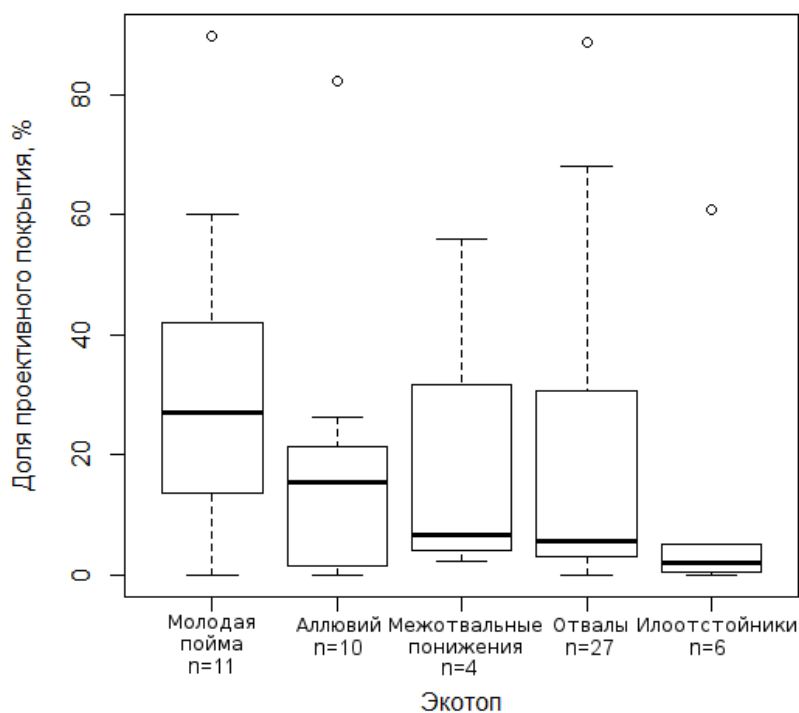


Рис.2. Вклад адвентивных видов в проективное покрытие растительных сообществ различных типов экотопов. Диаграммы показывают медианы, межквартильные расстояния (МКР, 25–75%) и значения 1.5×МКР, точками показаны выбросы – значения больше 1.5×МКР

Наши результаты показывают, что оставление полигонов золотодобычи в верховьях р. Лангери на самозарастание не является правильной и экологически сбалансированной практикой, поскольку, помимо прочего, способствует развитию сообществ с существенным участием рудеральных видов растений, чуждых естественной флоре острова. В то же время в

контексте рассуждений о приуроченности таких видов правильнее говорить не о техногенно нарушенных территориях в целом (ландшафтах), а о конкретных типах экотопов внутри горнопромышленного ландшафта.

Полевые работы проведены при финансовой и организационной поддержке РОО «Экологическая вахта Сахалина», обработка и анализ данных выполнены при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-34-00090мол_а.

Библиографический список

1. Осипов С.В. Серийная растительность участков золотодобычи в таежной зоне Нижнего Приамурья // *Бот. журн.* 2006. Т. 91. № 4. С. 521–531.
2. Осипов С.В., Ивакина Е.В. Растительный покров карьерно-отвалных комплексов в дальневосточных лесостепных ландшафтах // *Бот. журн.* 2016. Т. 101. № 1. С. 45–63.
3. Осипов С.В., Черданцева В.Я., Галанина И.А., Якубов В.В. Видовой состав и эколого-ценотические спектры сосудистых растений, мхов и лишайников на участках золотодобычи в таежной зоне Нижнего Приамурья (Дальний Восток) // *Сибирский экологический журнал.* 2008. № 4. С. 553–569.

УДК 633.2/.3(571.61)
ГРНТИ 68.35.47

ОЦЕНКА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ

Ран О.П.

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

© Ран О.П., 2018

The article presents the brief analysis of the state and results of the state variety testing of fodder crops in the Amur Region. Data about regionalized varieties of perennial grasses are given. The structure of fodder lands, yield and the role of grasses in oversaturated of soybean the crop rotations are shown.

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности России обеспеченность молоком и молокопродуктами (в пересчете на молоко) собственного производства должна быть не менее 90%, мясом и мясопродуктами (в пересчете на мясо) – 85%. Гарантией достижения этих показателей является устойчивое развитие и стабильность отечественного сельского хозяйства, достаточное для обеспечения продовольственной независимости страны (Косолапов и др., 2009). Развитие животноводства и увеличение его продуктивности всецело связано с созданием устойчивой кормовой базы, увеличением производства грубых, сочных и других видов кормов, повышением их качества.

Кормовая база животноводства складывается из многих составляющих: естественных пастбищ и сенокосов, зерновых и силосных культур, картофеля, корнеплодов, многолетних сеяных трав и т.д. Стоящая перед сельским хозяйством страны задача существенного укрепления кормовой базы объясняется все еще недостаточным количеством и качеством кормов.

Производство высококачественных кормов остается одной из сложных проблем и в сельском хозяйстве Амурской области, которое развивается в специфических условиях муссонного климата. Для него характерны ограниченное количество тепла в летний период, неравномерное распределение осадков, холодные и продолжительные зимы. Животных приходится длительный период содержать в стойлах, заготавливать для них большое количество кормов (Слободяник, 2005). Сложность ведения кормопроизводства в регионе определяется не только природными условиями, но и экономическим кризисом, затронувшим агропромышленный комплекс в целом. Сложившиеся рыночные отношения в сельскохозяйственном производстве диктуют свои условия, при которых приоритетными являются высокая окупаемость вложенных средств на производство продукции, ее конкурентоспособность. Развитие товарного производства зерна приводит к созданию биологически упрощенных систем земледелия, основанных на севооборотах с короткой ротацией и повторных посевах, что снижает их фитосанитарную и агрохимическую устойчивость. Из сельскохозяйственного оборота выведены значительные площади кормовых угодий. В структуре посевных площадей Амурской области наблюдается существенное увеличение (более 70%) площадей занятых экономически более выгодной соей, востребованной на рынке. В этой связи фитосанитарная и средообразующая роль многолетних трав возрастает ещё в большей степени.

Для обновления видового и сортового состава кормовых культур, используемых для производства высокоэнергетических кормов в условиях Приамурья, крайне необходим подбор адаптированных к местным условиям культур и создание из них кормового конвейера с учетом требований животноводства. Рекомендации по использованию культур и их сортов товаросельхозпроизводители получают по результатам агроэкологической оценки сельскохозяйственных растений на государственных сортоучастках.

Агроэкологическая оценка сельскохозяйственных культур тесно связана с биологическими особенностями сельскохозяйственных растений, прежде всего с их требованиями к основным факторам жизни, способных с максимальной эффективностью использовать биоклиматический потенциал территории и устойчивых к абиотическим и биотическим стрессовым факторам окружающей среды.

В настоящее время для заготовки кормов сельскохозяйственных животных используется в основном 2–3 культуры. В результате этого продуктивность животных резко снижается. Для успешного освоения научно обоснованной системы кормопроизводства, позволяющей интенсифицировать животноводство в Амурской области, необходимы поиск и ускоренное внедрение высокопродуктивных кормовых культур, новых видов и сортов.

Агроэкологическая оценка сельскохозяйственных культур тесно связана с результатами целенаправленной селекции их основных видов, которая дала огромное разнообразие сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, и количество их постоянно возрастает. Сорты кормовых растений отечественной селекции не уступают лучшим зарубежным сортам по продуктивности, а по зимостойкости, эдафической устойчивости (кислотность и засоленность почвы) и фитоценотической совместимости (в травосмесях) превосходят зарубежные сорта. Только за последние 5 лет созданы и районированы 146 сортов, многие из которых характеризуются широким диапазоном экологических и биологических характеристик, определяющих их устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам. Современные сорта кормовых культур, внесенные в Государственный реестр селекционных достижений, отличаются высокой кормовой и белковой продуктивностью, универсальностью использования и средообразующей функцией. Потенциальные

возможности этих сортов позволяют получить за 2–3 укоса 100–150 ц сухой массы с 1 га (Косолапов и др., 2009). Это позволяет более полно использовать природно-климатические и ресурсные возможности сельского хозяйства регионов в развитии полевого травосеяния и лугопастбищного хозяйства.

Анализ показателей районированных и испытываемых сортов сельскохозяйственных культур на государственных сортоиспытательных участках Амурской области демонстрирует весьма ограниченный набор кормовых культур (по данным годовых отчетов филиала ФГБУ «Госсорткомиссия» по Амурской области за 2014, 2017 гг.). Так, в период 2014–2017 гг. для сортоиспытания были представлены только зерновые культуры:

– для возделывания на зеленую массу и зерно, проведена оценка в среднем около 24 сортов и гибридов кукурузы, в основном зарубежной селекции. Vegetационный период сортов и гибридов на зеленую массу составил 79–99 дней. Урожайность зеленой массы 270–539 ц/га.

– конкурсное сортоиспытание проведено по четырем сортам сорговых культур Силосное 88 (стандарт), Алга, Славянское поле 591, Славянское поле КУ 6. Урожайность зеленой массы составила 352,5–769,0 ц/га, абсолютно сухого вещества 78,0–161,0 ц/га, высота растений 90,0–226 см, вегетационный период 69–74 дня. Хотя сорго, культура близкая по биологическим признакам и биохимическому составу к кукурузе, отличается от неё, гораздо меньшей требовательностью к влаге. Уникальная способность сорго впадать при длительном отсутствии влаги в состояние анабиоза, делает ее не заменимой в условиях с неравномерным распределением осадков.

– на испытании находилось 11 сортов тритикале яровой. В условиях Амурской области, данная культура может использоваться как зернофуражная и, как зерносенажная. Средняя урожайность по участкам 38,9–21,2 ц/га. В отличие от других кормовых культур тритикале имеет преимущества в мощности и усваивающей способности корневой системы, она лучше переносит дефицит влаги, кислые, легкие почвы. Так, в условиях Свободненского ГСУ при неблагоприятных условиях уборки, урожай зерна тритикале превышал урожай ячменя на 4–7 ц/га, при одинаковой технологии возделывания.

В укреплении кормовой базы особое место занимают травы. Естественные кормовые угодья (сенокосы и пастбища) представляют гигантский источник дешевого и полноценного (в питательном отношении) фуража. Однако в общем балансе кормов они составляют пока лишь около 30%. Такое неудовлетворительное положение объясняется низкой урожайностью большинства естественных сенокосов и пастбищ, потребительским отношением к ним. Последнее зачастую проявляется в производственном пренебрежении к оптимальным потребностям трав.

Оценка многолетних трав (люцерна, козлятник, донник, волоснец, тимофеевка, клевер, кострец и эспарцет) в условиях Амурской области проводилась на государственных сортоучастках филиала ФГБУ «Госсорткомиссия» по Амурской области с 1939 по 2009 годы. Результаты испытаний позволили сделать вывод, что для условий Амурской области наиболее приспособленными и урожайными являются люцерна, клевер, донник, эспарцет, тимофеевка, кострец.

Люцерна. Ценная кормовая культура, способствующая повышению плодородия почв. В условиях Амурской области достаточно хорошо переносит малоснежные, морозные зимы. Отличается долголетием (8–10 лет) использования в травостое, при хорошей влагообеспеченности дает два укоса зеленой массы. На ГСУ испытывалось 62 сорта в 1942–2001 годах. В разные годы были районированы Марусинская 425, Амурская местная,

Ярославна и др. В настоящее время районированы Талисман (люцерна синяя), Вега 87, Находка, Омская 7 (люцерна изменчивая) (Государственный реестр селекционных достижений, 2018).

Клевер. В отличие от люцерны, зимостойкость его в местных условиях очень низкая. Из всех 69 сортов, испытываемых в 1939–2008 годах, не вымерзал только Амурский 11 и частично сохранялся Приморский 14. В настоящее время в Реестр селекционных достижений по 12 зоне внесены сорта – Командор, Мартум, Наследник, Приморский 14, Приморский 28, Седум, Тетраплоидный ВИК, Хабаровский (Государственный реестр селекционных достижений, 2018).

Донник. В период с 1986–1991 годы проведена оценка 21 сорта данной культуры. Большая часть сортов показали хорошие результаты, но наиболее урожайными оказались сорта Сибирский желтый, Саянский и Обской гигант. Данные сорта ежегодно формировали высокий урожай зеленой массы, урожай семян – 3–5 ц/га. Донник – прекрасный медонос, культура, способствующая повышению плодородия почвы, недостатком которой, является большое содержание твердокаменных семян. Эта особенность отражается на объемах семеноводства и распространении донника, т.к. усложняет агротехнику его возделывания. В настоящее время, согласно Реестру селекционных достижений, во всех регионах РФ разрешено использование 14 сортов донника.

Эспарцет. Довольно засухоустойчивая культура, с повышенной продуктивностью хороший медонос. Высокое качество корма и стабильное семеноводство позволяют успешно и прибыльно возделывать его во всех зонах выращивания. В период с 1997–2009 годы в сортоиспытании находилось 7 сортов. Лучшими признаны сорта Песчаный 22 и Розовый 95. Особенности культуры – неплохая зимостойкость, но не выносит конкуренции с сорняками, поэтому требуется значительное количество затрат для поддержания посевов в чистом от сорняков состоянии. В настоящее время в Реестре селекционных достижений нет сортов эспарцета, районированных для Амурской области.

Тимофеевка. На ГСУ в 1941–1960 годах испытывалось 14 сортов. Лучшими оказались сорта Октябрьская местная и Амурская 102. В 70-е годы прошлого столетия тимофеевка была заменена кострцом безостым, более зимостойкой, урожайной, лучше приспособленной к местным почвенно-климатическим условиям культурой. В Реестре селекционных достижений внесены следующие сорта тимофеевки ВИК 85, Вита 1, Камалинская 96, Приморская местная, Северодвинская 18, Хабаровская, Юнона (Государственный реестр селекционных достижений, 2018).

Кострец безостый. Одна из самых надежных кормовых культур Амурской области. Кроме высокой и стабильной урожайности, кострец обладает ценным фитосанитарным свойством – за 2–3 года возделывания полностью вытесняет сорную растительность, которая не выдерживает конкуренцию за основные факторы жизни. Кроме этого, кострец способен выдерживать длительное полное затопление водой (10–12 дней). Перечисленные особенности, делают кострец безостый незаменимой культурой кормовых угодий области. В настоящее время в Амурской области разрешено использовать следующие сорта кострца безостого – Вегур, Камалинский 14, Маяк, Первомайский, Полтавский 52, Рассвет 12, Свердловский 38, Тулунский, Юбилейный (Государственный реестр селекционных достижений, 2018).

В связи с отсутствием специальной техники, трудоемкостью, специфичностью агротехники возделывания испытания многолетних трав на государственных сортоучастках и семеноводство в хозяйствах Амурской области не проводятся уже более 10 лет. Как

следствие, в хозяйствах высевают семена нерайонированных сортов, отличающиеся низкой приспособленностью к местным условиям, либо используются для заготовки кормов низкоурожайные, старовозрастные травостои.

Основная задача кормопроизводства в земледелии и растениеводстве – обеспечить сохранение сельскохозяйственных земель, повышение плодородия почв, продуктивное и устойчивое развитие растениеводства. Кормопроизводство – это важнейший инструмент управления сельскохозяйственными землями и агроландшафтами (Косолапов и др., 2009).

Основная задача кормопроизводства в животноводстве – обеспечить высококачественные объемистые корма для скота, которые должны содержать 10,5–11,0 МДж ОЭ и 15–18 % (злаки), 18–23 % (бобовые) сырого протеина в СВ. Такие корма даже без концентратов могут обеспечить суточный удой до 20–25 кг молока (Косолапов и др., 2009). Получить такие корма вполне реальная задача, тем более что Амурская область располагает значительным природным потенциалом для развития кормопроизводства, имея 2373,5 тыс. га сельскохозяйственных угодий, 1514,2 тыс. га пашни, 216,9 тыс. га залежи и 635,4 тыс. га сенокосов и пастбищ.

В связи с реализацией планов строительства в Амурской области ряда животноводческих комплексов и завода по производству комбикормов развиваться должна вся система кормопроизводства (селекция и семеноводство кормовых культур, полевое кормопроизводство, луговоеводство, технологии заготовки кормов, их хранения и использования). Приоритетным направлением должно быть производство кормов в местных почвенно-климатических условиях. В полевом травосеянии, как и в других отраслях растениеводства необходим подбор культур и сортов разной степени интенсивности, генетически и биологически разнородных с широким спектром адаптивных свойств. Для этого обязательным является агроэкологическая оценка сортов сельскохозяйственных культур в условиях их дальнейшего возделывания.

Библиографический список

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс]: [сайт]. URL: <http://reestr.gossort.com/reestr/culture/16>.
2. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство – стратегическое направление в обеспечении продовольственной безопасности России. Теория и практика. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 200 с.
3. Слободяник Т.М. Продуктивность и качество кормовых культур в Приамурье. Благовещенск: ВНИИ сои, 2005. 65 с.
4. Урожайность районированных и испытываемых сортов и гибридов кормовых культур на ГСУ Амурской области /Шматок Н.С.// Годовой отчет (рукопись): Основные показатели районированных и испытываемых сортов сельскохозяйственных культур на сортоучастках Амурской области. Благовещенск, филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Амурской области, 2014.
5. Урожайность районированных и испытываемых сортов и гибридов кормовых культур на ГСУ Амурской области /Шматок Н.С.// Годовой отчет (рукопись): Основные показатели районированных и испытываемых сортов сельскохозяйственных культур на сортоучастках Амурской области. Благовещенск, филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Амурской области, 2017.

УДК 581.526.42(571.621)
ГРНТИ 34.29.35

СИНАНТРОПНЫЙ КОМПОНЕНТ ЛЕСНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Рубцова Т.А.

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, Биробиджан

© Рубцова Т.А., 2018

*Data on the revealed 14-sinanthropic species of vascular plants in forest plant communities of the Jewish Autonomous Region are presented on the basis of descriptions of 709 trial plots (2.8%). The predominant species is *Celidonium asiaticum* (Hara) Krachulkova, which is found in 19 trial plots with its projective coverage from 1% to 50%. The maximum number of synanthropic species grows in various broadleaf and valley forests.*

Процесс прогрессирующей антропогенной трансформации современной растительности регионов сопровождается широкой миграцией растений. В связи с этим синантропные виды растений занимают все более заметное место в структуре биологического разнообразия, постепенно уменьшая специфику отдельных растительных сообществ. Данный процесс наблюдается и в Еврейской автономной области (ЕАО). Богатство флоры сосудистых растений ЕАО составляет 1443 вида, относящихся к 594 родам и к 144 семействам, из них 205 видов являются адвентивными. Автохтонная флора области включает 1238 видов, 513 родов и 140 семейств (Рубцова, 2017). Виды сосудистых растений относятся к нескольким флористическим комплексам: маньчжурскому, берингийскому, ангаридскому и, отчасти, монголо-даурскому (Сочава, 1980).

Во флоре ЕАО выделено 9 типов ценоэлементов: лесной, луговой, болотный, водно-отмельный, скально-осыпной и синантропный. Самый многочисленный по числу видов – лесной тип (491 вид; 34,02%), в нём выделено 3 подтипа: бореально-лесной, неморально-лесной и урменно-лесной. Наибольшее количество видов относится к неморально-лесному подтипу (281 вид; 19,5%). Это связано с господством в ЕАО хвойно-широколиственных и широколиственных лесов: дубняков, липняков, кленовников и их производных (белоберезняков, осинников), а также самых богатых в видовом отношении кедрово-широколиственных формаций или «северных кедровников». Луговой тип занимает второе место в фитоценоцикле (361 вид; 25%). На долю болотного типа ценоэлемента флоры приходится 82 вида (5,7%). Водный тип ценоэлемента включает 49 видов (3,4%), отмельный – 50 видов (3,5%), прибрежноводный – 65 видов (4,5%). Скально-осыпной тип ценоэлемента (145 видов; 10,05%) значительно представлен во флоре ЕАО, что соответствует преобладающему горному типу рельефа со скалами, осыпями, обнажениями, каменистыми склонами. Синантропная эколого-ценотическая группа включает 199 видов (13,8%) (Рубцова, 2017). Из них к аборигенной флоре относятся 49 видов (4%). Данные виды сосредоточены в местах постоянного или временного проживания человека, причём виды этой группы являются нередко автохтонными (спорыш птичий *Polygonum aviculare* L., смолевка корейская *Silene koreana* Kom., акалифа южная *Acalypha australis* L. и др.). Они способны расти и в дикой природе, но всё же тяготеют к антропогенным ландшафтам, которых в области достаточное количество, прежде всего это земли сельскохозяйственного

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

назначения, населённых пунктов, транспортных магистралей (Антонова, Рубцова и др., 2015).

Объектом нашего исследования явились синантропные виды, как нетипичные в составе лесных растительных сообществ. Цель работы: выявление синантропных видов в лесных растительных сообществах, определение преобладающих видов и приуроченности их к различным лесным формациям. Для этого мы провели анализ видовых списков сосудистых растений 709 описаний пробных площадей (ПП) лесных ценозов, в которых выявлено 490 видов. Из них 14 видов относятся к синантропным, включающим как аборигенные растения, предпочитающие нарушенные местообитания (апофиты), так и чужеродные, занесенные в регион (адвентивные) виды растений (табл. 1).

Таблица 1

**Данные о синантропных видах сосудистых растений на пробных площадях
лесной растительности**

Русское название вида	Латинское название вида	Кол-во ПП с указанным видом	Проективное покрытие, %
Чистотел азиатский	<i>Chelidonium asiaticum</i> (Hara) Krachulkova	19	1–50
Горошек мышиный	<i>Vicia cracca</i> L.	8	1–3
Полынь веничная	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	4	1–5
Пиляя монгольская	<i>Pilea mongolica</i> Wedd.	3	1
Подорожник большой	<i>Plantago major</i> L.	3	1
Хилокаликс пронзеннолистный	<i>Chylocalyx perfoliatus</i> (L.) Hassk. ex Miq.	3	1
Акалифа южная	<i>Acalypha australis</i> L.	1	1
Бодяк щетинистый	<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bieb.	1	1
Гречишка вьюнковая	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Love	1	1
Осот полевой	<i>Sonchus arvensis</i> L.	1	1
Пикульник двунадрезанный	<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	1	1
Пикульник обыкновенный	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	1	1
Пустырник пятилопастный	<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.	1	1
Чертополох колючий	<i>Carduus acanthoides</i> L.	1	1

Синантропные виды были отмечены на 40 пробных площадях (5,6% от общего количества пробных площадей). Чаще других видов и по количеству пробных площадей, и по проективному покрытию на них отмечался чистотел азиатский (Табл. 1). Значительное участие в лесных ценозах принимают горошек мышиный, полынь веничная, пиляя монгольская, подорожник большой, хилокаликс пронзеннолистный. Эти виды выявлены больше чем на одной пробной площади.

К антропогенно нарушенным, с синантропными видами растительным формациям, относятся в первую очередь леса с преобладанием широколиственных древесных пород и различные долинские леса (табл. 2).

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Таблица 2

Распределение синантропных видов по растительным сообществам

Растительные формации	Кол-во пробных площадей	Кол-во видов	Список видов
1. Многопородный широколиственный лес	6	5	пикульник обыкновенный, чистотел азиатский, акалифа южная, хилокаликс пронзеннолистный, горошек мышиный
2. Широколиственно-хвойный лес	3	2	чистотел азиатский, пиля монгольская
3. Широколиственно-кедровый лес	2	1	чистотел азиатский
4. Широколиственный лес с осиной	2	2	горошек мышиный, чистотел азиатский
5. Широколиственный лес с преобладанием осины обыкновенной	2	2	пустырник пятилопастный, горошек мышиный
6. Широколиственный лес с преобладанием ильма японского	1	2	горошек мышиный, пиля монгольская
7. Долинный широколиственный лес	5	3	чистотел азиатский, хилокаликс пронзеннолистный, полынь веничная
8. Долинный широколиственный лес с преобладанием ясеня маньчжурского	2	1	чистотел азиатский
9. Долинный широколиственный лес с преобладанием черемухи обыкновенной	2	4	полынь веничная, чистотел азиатский, чертополох колючий, хилокаликс пронзеннолистный
10. Долинный широколиственный лес с преобладанием ильма японского	1	1	чистотел азиатский
11. Долинный широколиственный лес с преобладанием тополя душистого	1	2	горошек мышиный, полынь веничная
12. Долинный широколиственный лес с преобладанием боярышника перистонадрезного	1	1	чистотел азиатский
13. Долинный широколиственный лес с преобладанием ольхи волосистой и тополя Максимовича	1	1	пиля монгольская
14. Белоберезово-лиственничный лес	1	1	горошек мышиный
15. Белоберезово-осиновый лес	1	2	подорожник большой, осот полевой
16. Белоберезово-лиственничное редколесье	1	1	гречишка вьюнковая
17. Лиственнично-березовый лес	1	1	подорожник большой
18. Хвойно-широколиственный лес	3	2	бодяк щетинистый, чистотел азиатский
19. Дубняк	3	3	горошек мышиный, подорожник большой, полынь веничная
20. Липняк	1	1	пикульник двунадрезанный

На основе проведенных исследований определен индекс синантропизации лесных растительных формаций. Он составляет 2,8% от общего количества видов пробных площадей. Преобладающий синантропный вид – чистотел азиатский *Chelidonium asiaticum*, выявленный на 19-и пробных площадях, с проективным покрытием от 1% до 50%.

Библиографический список

1. Антонова Л.А., Рубцова Т.А., Грибков В.В. Современное состояние синантропной флоры заповедника «Бастак» (Еврейская автономная область, Дальний Восток) // Вестник КрасГАУ. 2015. №3 (102). С. 83–90.
2. Рубцова Т.А. Флора Еврейской автономной области. Хабаровск: Антар, 2017. 241 с.
3. Сочава В.Б. Географические аспекты сибирской тайги. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1980. 256 с.

УДК 581.5
ГРНТИ 34.29.35

**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ РАСТЕНИЯ
НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ**

Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н., Гонтарь О.Б., Салтан Н.В., Шлапак Е.П.
ФГБУН Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина РАН,
Апатиты, Мурманская область, Россия

© Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н., Гонтарь О.Б., Салтан Н.В., Шлапак Е.П., 2018

Analysis of species diversity and the state of Far Eastern dendrointroducers used in landscaping of 10 cities of the Kola North is given in the article. Species composition is represented by 21 species, 14 genera, 7 families. The most common family is Rosaceae Juss. The share of healthy plants of the Far Eastern flora in urban areas is from 21 to 78%.

Большая роль в создании зеленого наряда городов Заполярья отводится древесным интродуцентам, многие из которых более приспособлены к городской среде, чем аборигенные растения, легче размножаются в культуре и быстрее растут. К тому же, в природной флоре Заполярья мало красивоцветущих растений, и поэтому создание здесь живописных композиции без их использования невозможно.

В результате исследований, проводимых в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте (ПАБСИ) с 30-х годов, было испытано более 20 тысяч образцов древесных растений 944 видов. Наиболее устойчивые виды включены в озеленительный ассортимент, в состав которого в настоящее время входят 44 вида деревьев, 87 – кустарников и 5 видов древесных лиан, из них 74% составляют интродуцированные виды (Гонтарь и др., 2010).

Перспективными видами в Субарктике являются древесные растения с широким евро-азиатским ареалом, наиболее широко продвинутые в своем распространении на Север (Андреев, Головкин, 1976).

Основная цель исследований – изучение видового разнообразия и устойчивости дальневосточных древесных интродуцированных растений в различных типах озелененных

территорий в заполярных городах. Для достижения поставленной цели были определены видовой состав и оценка состояния растений.

Анализ результатов обследования объектов озеленения в 10 городах Мурманской области (Снежногорск, Североморск, Мурманск, Оленегорск, Мончегорск, Кировск, Апатиты, Полярные Зори, Кандалакша, Ковдор) показал, что удельный вес дендроинтродуцентов в обследованных городах составляет от 0,5 (г. Североморск) до 26,6% (г. Полярные Зори) от общего количества древесных. Видовой состав включает 62 вида (21 вид дерева, 41 – кустарники), 28 родов, 13 семейств. Дальневосточная флора насчитывает 19 видов, из них деревья – *Malus baccata* (L.) Borkh., *Populus suaveolens* Fisch., *Salix schwerinii* E. Wolf, *Sorbus sibirica* Hedl., кустарники – *Crataegus dahurica* Koehne ex Schneid., *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn, *Rosa amblyotis* C.A. Mey., *R. dahurica* Pall., *R. pimpinellifolia* L. = *R. spinosissima* L., *R. rugosa* Thunb., *R. acicularis* Lindl., *Sambucus racemosa* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Spiraea beauverdiana* Schneid., *S. betulifolia* Pall., *S. media* Franz Schmidt, *S. salicifolia* L., *Swida alba* (L.) Opiz. Данные виды относятся к 14 родам (*Crataegus* L., *Lonicera* L., *Malus* Hill, *Grossularia* Hill, *Pinus* L., *Populus* L., *Rosa* L., *Sambucus* L., *Salix* L., *Sorbus* L., *Sorbaria* (Ser.ex DC.)A.Br., *Spiraea* L., *Swida* Opiz, *Physocarpus* (Cambess.) Maxim.), 7 семействам (*Caprifoliaceae* Juss., *Cornaceae* Dumort., *Grossulariaceae* DC., *Pinaceae* Lindl., *Rosaceae*, *Salicaceae* Mirb., *Sambucaceae* Batsch ex Borkh.). Древесные интродуцированные растения, выделенные при обследовании городов, составляют всего 15,4% от озеленительного ассортимента, рекомендуемого ПАБСИ.

По видовому разнообразию наиболее распространено семейство *Rosaceae*, которое представлено 14 видами и 7 родами. Виды данного семейства отличаются устойчивостью и декоративностью в городских посадках. Часть из них (*Rosa rugosa*, *R. amblyotis*, *R. acicularis*, *Sorbaria sorbifolia*, *Spiraea salicifolia*) была рекомендована Н.А. Аврориным (1941) и включена еще в первый ассортимент для озеленения городов Кольского Севера.

Необходимо отметить, что у некоторых видов разрыв между началом исследований в ПАБСИ и введением в ассортимент исчисляется десятилетиями. Примером могут служить *Grossularia reclinata*, *R. pimpinellifolia* L. = *R. spinosissima* L., *R. dahurica*, *Spiraea beauverdiana*, *Sorbus sibirica*. Малая представленность вышеперечисленных видов, в первую очередь, объясняется отсутствием стандартного посадочного материала в необходимых объемах.

Встречаемость дальневосточных древесных интродуцентов, используемых на различных объектах озеленения, показала, что к мало распространенным (до 5%) относится 10 видов (*Sorbus sibirica*, *Grossularia reclinata*, *Lonicera edulis*, *Physocarpus opulifolius*, *Rosa amblyotis*, *R. dahurica*, *R. acicularis*, *Spiraea beauverdiana*, *Sambucus racemosa*, *Swida alba*), средне распространенным (до 25%) – 9 видов (*Malus baccata*, *Crataegus dahurica*, *Pinus sibirica*, *Populus suaveolens*, *Salix schwerinii*, *Rosa pimpinellifolia*, *Sorbaria sorbifolia*, *Spiraea betulifolia*, *Sp. salicifolia*) и всего 2 вида (*Rosa rugosa*, *Spiraea media*) широко распространены.

Анализ результатов обследования состояния растений по методике Николаевского и Якубова (2008) показал наличие всех категорий состояния. С экологической точки зрения для сравнительной оценки влияния окружающей среды на состояние зеленых насаждений особенно важным является показатель отсутствия признаков ослабления (I категория). В обследованных городах доля здоровых растений дальневосточной флоры различна и составляет от 21 до 78% (Рис.). Самый низкий процент здоровых растений, как среди деревьев, так и кустарников в гг. Мурманск (14%) и Кировск (7%). В других городах отмечено значительно больше растений I категории. Остальные растения в той или иной

степени ослабленные и вовлечены в процесс деградации. Выделить влияние одного конкретного фактора из целого комплекса воздействия на состояние растений затруднительно, для этого необходимы новые изыскания.

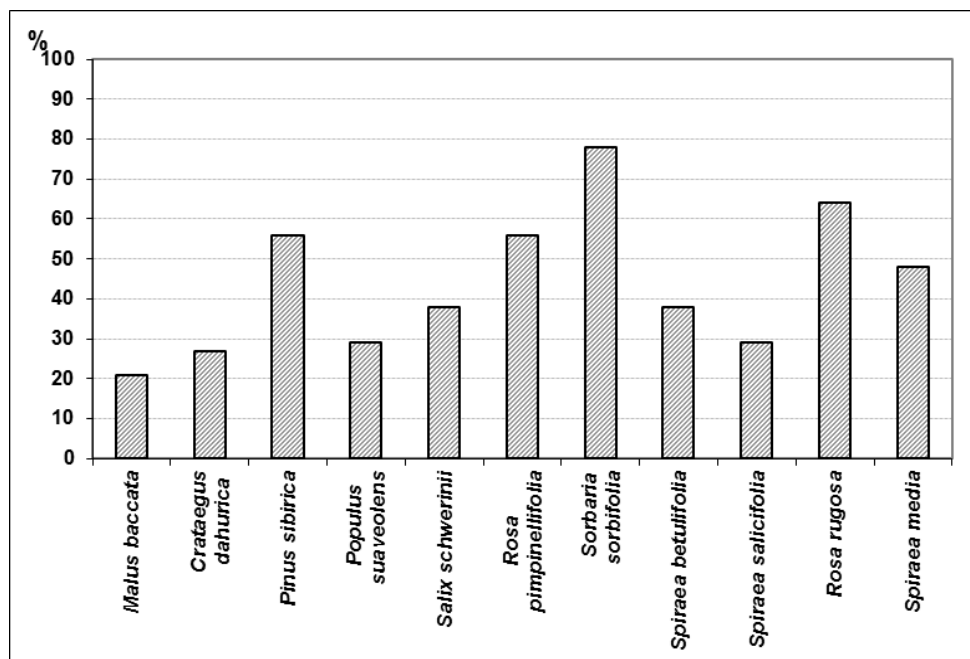


Рис. Доля растений дальневосточной флоры I категории состояния

Ниже приводится характеристика декоративных особенностей и устойчивости широко распространенных дендроинтродуцентов.

Rosa rugosa в Полярно-альпийский ботанический сад в 1936 году привезена кустами из Ленинграда (Ботанический сад), в 1946 году – семенами дикорастущих растений с Южного Сахалина (Качурина, 1958). В условиях Кольского Севера это высокодекоративный кустарник высотой до 1,2 м. Многочисленные побеги, густо покрытые крупными и мелкими шипами, образуют густую крону. Листья плотные, глянцевитые, с сильно морщинистой поверхностью, с нижней стороны сероватые, опушённые, с тупыми короткими зубчиками сохраняют свою зеленую окраску до поздней осени. Цветки крупные душистые, розовые или темно-красные. Плоды ярко-красные, крупные (до 3,0–3,5 см в диаметре), блестящие. Цветение начинается с начала августа и продолжается до выпадения снега, причем обычно большая часть бутонов расцвести не успевает.

Легко размножается зелёными и одревесневшими черенками и семенами. Для получения хорошо развитых кустов необходимы плодородная почва без каменистых прослоек, солнечное местоположение и достаточное увлажнение (без застоя воды).

В озеленении городов Кольского Севера используется с 1936 года. В настоящее время данный вид отмечен в каждом обследуемом городе. Доля участия в озеленительных посадках среди интродуцентов составляет от 2,6% (г. Североморск) до 29,0% (г. Снежногорск). Данный вид отличает высокая устойчивость. *Rosa rugosa* имеет хорошее состояние на всех типах озелененных территорий. Применяется в различных типах насаждений: живых изгородях, бордюрах, группах и солитерах. Общая продолжительность жизни в городских

посадках в заполярных городах составляет 35–40 лет, отдельные стволы стареют значительно раньше.

Spiraea media впервые (1936 г.) в Сад доставлена кустами из Восточных Саян, в 1941 году выращена из семян, полученных от Архангельской опытной станции, в 1946 г из семян, привезенных экспедицией Сада из окрестностей Игарки (Качурина, 1958).

Это прямостоячий ветвистый кустарник высотой от 1,5 до 1,8 м. Листья продолговатые, тонкие, на цветущих побегах цельнокрайние, на ростовых побегах с несколькими крупными зубцами. Очень красива осенняя пунцовая окраска листьев, появляющаяся в начале сентября и сохраняющаяся до конца сентября. Цветки белые, до 8 мм в диаметре, собраны в щитковидные соцветия. Цветение начинается в конце июня и продолжается в течение 3–4 недель. Семена созревают ежегодно в большом количестве в конце августа – начале сентября.

Размножается семенами, зелеными черенками, делением кустов, отсадкой поросли. Цветение кустов семенного происхождения начинается на четвертом, черенкового – на третьем году, но по силе роста и густоте кустов последние уступают кустам семенного происхождения. Относится к светолюбивым растениям, что следует учитывать при посадке. К почве неприхотлива, но на бедном субстрате растет плохо, поскольку не развивает достаточно мощную мочковатую корневую систему, необходимую для нормального роста.

Spiraea media впервые использована в озеленении города Полярный Мурманской области в 1944 году. В настоящее время встречается в озеленительных посадках во всех обследованных городах. Доля участия среди интродуцентов составляет от 0,5% (г. Полярные Зори) до 18,0% (г. Апатиты). Широко распространена в скверах Мончегорска (сквер в Южном районе) и Снежногорска (сквер на ул. Октябрьская). В уличных посадках чаще встречается в городах Апатиты и Мурманск. Особенностью *Spiraea media* является ее способность легко поддаваться стрижке. Она является одним из перспективных кустарников для создания стриженных живых изгородей в условиях Севера, где применяются одновозрастные 3-х летние саженцы, выращенные из черенков или 4-х летние семенного происхождения. Как показало обследование, *Spiraea media* незаменима для рядовых посадок на улицах, но декоративность ее снижается за счет механических повреждений при очистке снега с проезжей части и тротуаров. Для создания ландшафтных групп используется мало. Продолжительность жизни в городских посадках в заполярных городах составляет 35–40 лет.

Из вышесказанного следует, что дальневосточные древесные интродуценты являются устойчивыми в условиях Кольского Севера и перспективными для озеленения урбанизированных территорий.

Библиографический список

1. Аврорин Н.А. Чем озеленять города и поселки Мурманской области и северных районов Карело-Финской ССР. Кировск, 1941. 126 с.
2. Андреев Г.Н., Головкин Б.Н. Полярный сад как центр интродукционных исследований в Субарктике // Интродукционные исследования на Кольском полуострове. Апатиты, 1976. С. 7–24.
3. Гонтарь О.Б., Жиров В.К., Казаков Л.А., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Зеленое строительство в городах Мурманской области. Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2010. 224 с.
4. Качурина Л.И. Кустарники для озеленения Крайнего Севера // Декоративные растения для Крайнего Севера СССР. М.–Л.: изд. АН СССР, 1958. С. 3–41.
5. Николаевский В.С., Якубов Х.Г. Экологический мониторинг зеленых насаждений в крупном городе. М.: Наука, 2008. 67 с.

УДК 635.91
ГРНТИ 68.35.57

**СООТВЕТСТВИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИМ
ПОТРЕБНОСТЯМ РАСТЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОФОРМЛЕНИИ
ГРУППОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ МАДОУ «ДС № 50 Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА»**

Селихова А.Г., Зарицкий А.В.

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

© Селихова А.Г., Зарицкий А.В., 2018

In the article results of researches of conformity of conditions of cultivation of house plants used in decor of group rooms, their biological needs are resulted. Researches in the pre-school educational establishment "Kindergarten No. 50 in Blagoveshchensk" were conducted. Objects of researches were 23 species of plants from different ecological and geographical origin. The subject of the researches was the conditions of humidity, temperature and illumination in group rooms during the autumn-winter and spring periods. As a result, inconsistency of humidity conditions for 15 plant species, temperature conditions for 4 species and illumination for 15 species of sciophytes was established.

Роль живых растений в помещении особенно важна, так как именно от них зависит микроклимат помещения, а значит и комфортные условия (Наумова, Ерофеев, 2017). Не смотря на то, что интерьерное озеленение приобретает массовый характер, оно не всегда бывает успешным. Из-за неграмотного подбора ассортимента комнатных растений, не соответствующих их природе, растения теряют свою декоративность или гибнут. Высокодекоративные и долговременно функционирующие композиции можно создать, лишь учитывая специфику интерьеров различного функционального назначения (архитектурные особенности, микроклиматический режим, цели и задачи оформления), подбирая для них соответствующие виды растений и оптимальные формы их размещения (Цветы и ..., 2017).

Используемые в оформлении цветочные растения имеют самое разнообразное географическое происхождение. В основном они родом из Австралии, Азии, Америки, Африки, Бразилии, Индии (Тетеря, 2011). Произрастают они как на открытых пространствах, так и под пологом леса. Условия их выращивания в помещениях сильно отличаются от условий их родных мест произрастания. Во-первых, в условиях умеренной зоны имеются различия в продолжительности дня в течение года, во-вторых, влажность воздуха влияет на рост, развитие и обильность цветения растения. Температурный режим помещений, в которых находятся комнатные растения, не всегда соответствует их биологическим потребностям.

Целью наших исследований являлось определить степень соответствия условий роста и развития растений, используемых в оформлении групповых помещений детских дошкольных образовательных учреждений, их биологическим потребностям.

Исследования проводили в четырех разновозрастных групповых помещениях МАДОУ «ДС № 50 г. Благовещенска» в 2018 году. Объектом исследования являлись растения, используемые в оформлении ДОУ и используемые в образовательном процессе детского учреждения. Многие из них обладают фитонцидными свойствами. По итогам интродукционных исследований (Тетеря, 2011) все изучаемые виды рекомендованы для широкого использования в озеленении. Предметом исследований являлись складывающиеся условия влажности воздуха, температуры и освещения в течение осенне-зимнего и весеннего периодов.

Влажность воздуха в помещении определяли ежемесячно при помощи гигрометра психрометрического (аспирационного психрометра Асмана). Температуру воздуха измеряли

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

спиртовым термометром, ежемесячно, на высоте расположения растений. Измерение освещенности производили люксметром (ТКА 04/3) при смешанном освещении. Освещенность измерялась трижды – при наступлении астрономической осени, зимы и весны для охвата разности в условиях освещения в течение года. В результатах исследований представлены минимальные и максимальные значения освещенности в местах расположения растений. Биологические потребности растений устанавливали пользуясь данными Ю.В. Сергиенко (2008).

Таблица

Соответствие условий роста биологическим потребностям растений

Наименование растения	Биологические потребности растений			Фактические условия, созданные в групповых помещениях		
	экологическая группа	влажность, %	температура, °С	освещение, кД/м ²	влажность, %	температура, °С
1	2	3	4	5	6	7
Алоэ древовидное (<i>Aloe arborescens</i> Mill.)	гелиофит	существенной роли не играет	23–25	5200–15700	48–84%	21–24
Бегония вечноцветущая (<i>Begonia multiflora</i> L.)	сциофит	не менее 60%	18–20	2000–19000	57–70%	20–24
Гиппеаструм (<i>Hippeastrum</i> sp.)	сциофит	не более 80%	17–25	2000–18500	44–70%	20–24
Глоксиния (<i>Gloxinia</i> sp.)	сциофит	40–60%	18–20	7300–18500	44–70%	20–24
Гортензия крупнолистная (<i>Hydrangea macrophylla</i> Thunb. Ser.)	сциофит	не менее 60%	18–22	4100–18500	44–63%	20–24
Диффенбахия пятнистая (<i>Dieffenbachia maculata</i> A.D. Hawkes)	гелиофит	40–60%	16–29	5200–18500	44–84%	20–24
Замиокулькас змеелистный (<i>Zamioculcas zamiifolia</i> Lodd. et al.)	гелиофит	существенной роли не играет	18–26	4100–18500	44–63%	20–24
Кодиеум пёстрый (<i>Codiaeum variegatum</i> Rumph. ex A. Juss.)	сциофит	50–60%	18–22	4100–18500	44–63%	20–24
Маранта беложильчатая (<i>Maranta leuconeura</i> L.)	сциофит	не менее 60%	16–24	4100–18500	44–63%	20–24
Нефролепис возвышенный (<i>Nephrolepis exaltata</i> L. Schott)	сциофит	не менее 60%	20–22	2000–18500	44–70%	20–24

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7
Пеларгония зональная (<i>Pelargonium zonale</i> L'Herit. ex Ait)	гелиофит	существенной роли не играет	15–23	4100–18500	44–63%	20–24
Роициссус капский (<i>Rhoicissus capensis</i> Planch.)	сциофит	существенной роли не играет	18–22	4100–18500	44–63%	20–24
Сансевьера гиацинтовая (<i>Sansevieria hyacinthoides</i> L. Druce)	сциофит	существенной роли не играет	15–30	5200–19000	48–84%	20–24
Сенполия (<i>Saintpaulia</i> sp.)	сциофит	50–70%	20–25	5200–19000	57–84%	20–24
Спатифиллум ланцетолистный (<i>Spathiphyllum lanceifolium</i> Jacq. Schott)	сциофит	не менее 50%	16–18	5200–19000	57–84%	20–24
Толстянка серебристая (<i>Crassula argentea</i> L.)	гелиофит	40–50%	14–27	4100–18500	44–63%	20–24
Традисканция белоцветковая (<i>Tradescantia albiflora</i> L.)	сциофит	оптимальная 60%	15–26	5200–17200	57–84%	21–24
Фаленопсис приятный (<i>Phalaenopsis amabilis</i> L. Blume)	сциофит	50–80%	18–25	2000–18500	44–70%	20–24
Фигус Бенджамина (<i>Ficus benjamina</i> L.)	гелиофит	не менее 60%	18–23	4100–18500	44–63%	20–24
Хамедорея изящная (<i>Chamaedorea elegans</i> Willd)	сциофит	не менее 60%	16–20	7300–18500	44–69%	20–24
Хлорофитум капский (<i>Chlorophytum capense</i> L. Voss)	сциофит	не менее 60%	18–20	5200–19000	57–84%	20–24
Шеффлера древовидная (<i>Schefflera arboricola</i> J.R. Forst. & G. Forst.)	сциофит	не менее 60%	18–20	4100–18500	44–63%	20–24
Эухарис крупноцветковый (<i>Eucharis grandiflora</i> Planch. & Linden, nom. cons.)	сциофит	40–60%	18–22	5200–18500	44–84%	20–24

Согласно данным, представленным в таблице, для 15 растений из 23 исследуемых условия влажности оказываются оптимальными, для остальных же воздух является сухим и не способствует их нормальному росту и развитию, а значит и проявлению их полезных

(фитонцидных) свойств, за которые они и высаживались. Здесь следует отметить, что оптимальные условия наблюдались не всегда. Снижение влажности воздуха и повышение температуры приходится на отопительный период.

Температурные условия в целом соответствуют потребностям растений, лишь для отдельных видов (*Spathiphyllum lanceifolium* Jacq. Schott, *Chamaedorea elegans* Willd., *Chlorophytum capense* L. Voss, *Schéfflera arboricola* J.R. Forst. & G.Forst) можно наблюдать небольшое превышение температуры от их биологических потребностей. Неодинаковость складывающихся условий освещения касалось только минимальных значений. В этой связи, в относительно благоприятных условиях находилось только 4 представителя сциофитов (*Begonia multiflora* L., *Hippeastrum* sp., *Nephrolépis exaltata* L. Schott, *Phalaenopsis amabilis* L. Blume). Для остальных сциофитов, которые составляют большинство в изучаемом ассортименте растений, условия освещения складывались менее благоприятно. Для четырех видов гелиофитов нижний предел освещенности был на достаточно высоком уровне и удовлетворял потребностям растений.

Что касается верхнего предела освещения, то его влияние оценить трудно, так как нам не удалось проследить реакцию растений сциофитов на его изменение. Мы можем лишь предположить, что высокое освещение может отрицательно сказываться на одних растениях и не вызывать совершенно никаких изменений у других. Однако степень влияния изменения освещенности еще предстоит оценить.

Анализируя соответствие условий выращивания биологическим потребностям комнатных растений, используемых в оформлении групповых помещений ДОУ, с фактическими условиями, можно с уверенностью сказать, что не во всех помещениях существует благоприятный микроклимат. В большинстве случаев температура воздуха в групповых пространствах незначительно превышала привычную для растений. Влажность воздуха и освещенность также не всегда соответствовали биологическим потребностям растений. В связи с тем, что регулирование температуры в помещениях ориентировано на воспитанников ДОУ, полная оптимизация параметров условий для растений является практически невозможной. В этой связи, мы рекомендуем производить подбор растений и выбирать места их расположения в групповых помещениях, исходя из соответствия условий влажности, освещения и температуры.

Библиографический список

1. Наумова Н.С., Ерофеев В.А. Влияние комнатных растений на микроклимат помещений и здоровье человека // *Молодежь и наука*, 2017. № 3. 37 с.
2. Сергиенко Ю.В. *Полная энциклопедия комнатных растений*. М: АСТ, 2008. 319 с.
3. Тетеря О.П. Использование тропических и субтропических растений в озеленении для юга Приморского края // *Вестник ИргСХА*. 2011. Т. 7. № 44. С. 133–140.
4. Цветы и комнатные растения в различных интерьерах // *Цветочный дом*. 2017. Режим доступа: <http://www.flowers-house.ru>.

УДК 635.9
ГРНТИ 68.35.57

ОЦЕНКА СОРТОВ КОСМЕИ ПО ДЕКОРАТИВНЫМ ПРИЗНАКАМ

Селихова О.А., Козлова А.Б.

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

© Селихова О.А., Козлова А.Б., 2018

Eight varieties of the genus Cosmos in Blagoveshchensk City were studied. We carried out this investigation at the demonstration site of the Faculty of Agronomy and Ecology in 2016–2017. It was revealed that seven varieties of Cosmos (Antikviti, P'yuriti, Ogon' Lyubvi, Paryashchaya Zvezda, Dabl Klik, Kover and Sensatsiya) can be used for landscaping of Blagoveshchensk City taking into account their individual decorative qualities. Ryzhik variety does not bloom in Blagoveshchensk City, so we recommend this cultivar only as ornamental foliage for the landscape design in our city.

Среди однолетних цветочных культур большой популярностью пользуются представители рода *Cosmos*, которые обладают высокой декоративностью, неприхотливостью в выращивании, высокой семенной продуктивностью и универсальностью использования в ландшафтном дизайне. В культуре космея известна уже более двух сотен лет. Её выращивают практически повсеместно, с нежностью и заботой к ней относятся не только российские садоводы, но и садоводы многих других стран мира, где её чаще всего именуют «красоткой». Для многих космея – это цветок детства, именно её очень любили выращивать в детских садах и в деревенских палисадниках. В настоящее время, растения данной культуры используют в цветниках различного типа, выращивают в контейнерах, срезанные цветы прекрасно выглядят в чудесных легких букетах. Есть формы с компактным кустом и густой листвой, пригодные для летних живых изгородей, бордюров и кулис. Она отлично подходит для декорирования стен и заборов, а также может служить красивым фоном для многих цветочных культур.

Цель исследований – провести оценку сортов космеи по декоративным признакам.

Исследования проводились в 2016–2017 гг. на демонстрационном участке факультета агрономии и экологии. Объектом исследования служили восемь сортов: Парящая Звезда, Ковер, Дабл Клик, Рыжик, Пьюрити, Сенсация, Антиквити, Огонь Любви.

Семена изучаемых сортов и гибридов высевали в грунт 5 мая в небольшие гнезда, по 2–3 штуки. Глубина заделки семян 1–1,5 см, расстояние между гнездами и рядками 20 см. Исследование проводили по методике изучения коллекционных сортов и сортообразцов. Каждый представитель рода был представлен 15–25 растениями. Для того чтобы семена дружно и быстро взошли проводили полив.

В процессе роста и развития растений фиксировали наступление фенологических фаз всходов, начала цветения и массового цветения, даты образования первых цветков.

Фенологические наблюдения проводили глазомерно по количеству растений, достигших соответствующей фазы: всходы, начало цветения, массовое цветение. Продолжительность цветения вычисляли от начала цветения до полной потери декоративности (Методика ..., 1960). Вегетативное развитие изучаемых сортов и гибридов космеи прекращалось с наступлением заморозков.

Для оценки декоративности сортов космеи определяли высоту растений, форму листа, форму соцветий, диаметр соцветий, количество образовавшихся побегов разных порядков, окраску соцветий и их количество, продолжительность периода цветения.

Сроки наступления цветения и длительность его с сохранением декоративности – наиболее важный признак, определяющий у декоративных культур использование сорта (Методика ..., 1960).

Дата всходов у всех сортов в 2016 году была отмечена 20 мая, за исключением сорта Сенсация, всходы которого появились 13 мая. В условиях 2017 года, всходы изучаемых сортов зафиксированы только 1 июня, у сортов Дабл Клик и Рыжик – 16 июня. Самое раннее цветение отмечено в условиях 2016 года с 10 июля по 20 августа. В условиях же 2017 года начало цветения было отмечено 12 июля у сорта Антиквити, 29 июля у сорта Парящая Звезда. У всех остальных сортов начало цветения зафиксировано только в августе. Так, самое раннее начало цветения (на 52 и 55 день) наступало в 2016 году у сортов Пьюрити и Антиквити, в 2017 году – на 43 и 55 день у сортов Антиквити и Дабл Клик. Самое позднее начало цветения установлено в 2016 году на 84 и 100 день у сортов Ковер и Сенсация, в 2017 году на 82 и 83 день у сортов Сенсация и Пьюрити.

Цветение изучаемых сортов было обильным и продолжительным (от 51 до 92 дней в 2016 году и от 44 до 72 дней в 2017 году) и заканчивалось с первыми заморозками (9–10 октября).

В среднем за два года исследований выявлены:

– даты начала цветения всех изучаемых сортов космеи: Огонь Любви на 59–73 день, Дабл Клик на 55–63 день, Пьюрити на 55–83 день, Антиквити на 43–52 день, Парящая Звезда на 59 день, Сенсация на 82–100 день, Ковер на 76–84 день. Сорт Рыжик в условиях г. Благовещенска не вступает в фазу цветения.

– даты вступления сортов космеи в фазу массового цветения: Огонь Любви на 67–84 день, Дабл Клик на 74–83 день, Пьюрити на 67–97 день, Антиквити на 58–78 день, Парящая Звезда на 86–89 день, Сенсация на 97–111 день, Ковер на 93–98 день.

– продолжительность цветения для каждого сорта: Сенсация – 50 дней, Ковер – 55 дней, Пьюрити и Антиквити – 68 дней, Огонь Любви и Дабл Клик – 71 день и Парящая Звезда – 78 дней.

Лист – это очень важный параметр декоративности, он определяет внешний облик растения (Хайрова, 2015). В результате проведенных нами исследований отмечено, что визуально по форме листьев можно без труда определить вид космеи. Сорта, у которых листья узкие, дважды перисто-рассеченные: Огонь Любви, Дабл Клик, Пьюрити, Антиквити, Парящая Звезда и Сенсация относятся к виду космея дважды-перистая (*Cosmos bipinnatus* Cav.) и только сорт Рыжик, имеющий широкие менее рассеченные листья, относится к виду космея серно-желтая (*Cosmos sulphureus* Cav.).

Высота растений определяет использование сортов космеи в разных видах цветочного оформления. По высоте растений нами условно проведено деление изучаемых сортов на три группы: высокие (от 116–170 см), средние (81–115 см) и низкие (40–80 см). Высота изучаемых сортов космеи варьировала от 59 до 177 см.

При анализе исходных данных, которые представлены в описании сортов, установлено, что только сорт Огонь Любви по высоте растений имел те же характеристики. У всех остальных сортов высота растений в условиях города Благовещенска была в 1,3–2,9 раза выше.

Самые высокие растения отмечены в 2016 году у сорта Сенсация (173 см), самый низкий сорт Антиквити (59 см). Сорта Парящая Звезда и Дабл Клик имели высоту 88 ± 25 и 97 ± 16 см соответственно. В 2017 году все изучаемые сорта характеризовались более

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

мощными и высокими растениями, за исключением сорта Пьюрити, который в условиях данного года сформировал растения высотой 115 см, ниже по сравнению с 2016 годом на 16 см.

В среднем за два года изучения выявлено, что большинство сортов относятся к группе высоких: Огонь Любви (155 см), Дабл Клик (117 см), Пьюрити (123 см), Сенсация (175 см), Ковер (150 см), Рыжик (133 см) и только два сорта Антиквити и Парящая Звезда относятся группе со средней высотой растений.

Количество побегов на растении определяет его внешний облик. При проведении биометрического анализа в 2016 году отмечено, что практически у всех сортов в условиях данного года образовалось от 20 до 24 побегов первого порядка, и только у двух сортов Дабл Клик и Антиквити данный показатель в среднем составил 14–15 побегов. Отмечено, что не все растения изучаемых сортов формируют побеги 2-го порядка. Сорт Рыжик не сформировал побеги второго порядка, а сорта Парящая звезда и Ковер всего только по 2 шт, и то только на одном растении. Более 10 побегов второго порядка отмечено у сортов Огонь любви, Пьюрити и Сенсация. В условиях 2017 года изучаемые сорта не сформировали побеги второго порядка. Но при этом увеличилось количество побегов первого порядка в среднем 1,6 раза.

Так как соцветие является наиболее важным параметром декоративности, то интерес представляет оценка декоративности по совокупности признаков: окраска цветков, размер соцветия.

При оценке различных показателей, характеризующих соцветия изучаемых сортов, отмечено, что основная цветовая гамма – розовая, но у сортов Антиквити, Парящая Звезда, Сенсация и Ковер. У сорта Огонь Любви имеется красная окраска у язычковых цветков, сорт Дабл Клик имеет смесь соцветий, окраска которых проявлялась в белой, розовой и бордовой гамме. Сорт Пьюрити имеет снежно-белые лепестки язычковых цветков в соцветии (табл.).

Таблица

Морфологические особенности соцветий сортов Cosmos

Сорт	Соцветие										
	Форма	Диаметр, см			Окраска язычковых цветков	Кол-во язычковых цветков, шт.			Количество, шт.		
		2016	2017	Среднее (lim)		2016	2017	среднее	2016	2017	среднее
Огонь Любви	Обычная	7	5	6 (4–7)	Красная	8	8	8	18 ± 14	39±15	28
Дабл Клик	Махровая	6	8	7 (6–8)	Розовая, белая, бордовая	36	32	34	20 ± 14	40±21	30
Пьюрити	Обычная	8	5,5	6 (5–8)	Снежно-белая	9	8	9	35 ± 26	19±10	27
Антиквити	Обычная	11	10	10 (9–11)	Насыщенно-розовая	8	8	8	13 ± 8	15±7	14
Парящая Звезда	Обычная	12	8	10 (7–12)	Смесь розовых оттенков	8	8	8	24 ± 28	24±18	24
Сенсация	Обычная	7	5	6 (4–7)	Смесь розовых оттенков	8	8	8	16 ± 12	36±22	26
Ковер	Обычная	5	5,5	5 (4–6)	Розовый	8	8	8	6 ± 4	14±5	10
Рыжик	не вступил в фазу цветения										

Размер цветка (соцветия) является одним из ключевых в декоративной ценности сорта. Диаметр соцветия сортов *Cosmos* варьирует в условиях города Благовещенска от 5 до 12 см. При этом наибольший диаметр раскрытого соцветия отмечен у сортов Антиквити и Парящая Звезда. Самый мелкий размер цветка (5 см) за два года исследований отмечен у сорта Ковер. Сорта Сенсация, Пьюрити и Огонь Любви формируют соцветия в условиях города Благовещенска в среднем 6 см. Сорт космеи Дабл Клик, отличается махровой формой соцветия, диаметр которого составил 7 см. У данного сорта соцветие содержит от 32 до 36 язычковых цветков. У всех остальных сортов, вошедших в фазу цветения, соцветия характеризуются обычной формой с 8-язычковыми цветками. Сорт Рыжик за два года исследований не вступил в фазу цветения, поэтому в наших условиях может быть использован в виде декоративной формы с мощной вегетативной массой.

Общее число соцветий мы определяли путем подсчета их количества на одном растении. Анализ полученных данных показал, что наибольшее количество соцветий сформировалось у сорта Дабл Клик – 30 шт, у сортов Огонь Любви, Сенсация, Пьюрити и Парящая звезда от 24 до 28 шт; у сортов Антиквити – 14 шт. И всего по 10 соцветий в среднем выявлено у сорта Ковер.

Необходимо отметить, что длительность декоративности у космеи очень высокая, так как цветение изучаемых сортов космеи и в 2016 году и в 2017 году продолжалось до наступления первых заморозков – 9–10 октября.

Кроме этого нами отмечено, что из двух лет исследований наиболее благоприятным годом для цветения были условия 2016 года. Условия же 2017 года способствовали формированию большей вегетативной массы растений, затягивался период вступления растений в самую декоративную фазу – цветение. При этом, диаметр соцветий был меньше, по сравнению с растениями, выращенными в условиях 2016 года, но количество соцветий при этом увеличилось. Вероятно, сокращение фазы цветения способствовало увеличению числа соцветий у сортов космеи.

Сорта космеи Антиквити и Ковер характеризуются высокой оригинальностью, сорт Пьюрити – средней и четыре сорта Огонь Любви, Дабл Клик, Парящая Звезда и Сенсация отличаются очень высокой оригинальностью.

По совокупности восьми декоративных признаков выявлено, что суммарный балл декоративности у изучаемых сортов варьирует от 10 до 79. Наибольшее количество баллов (79) набрал сорт Дабл Клик. Средний балл декоративности установлен для сортов Сенсация (54 балла), Пьюрити (54 балла), Огонь Любви (59 баллов), Антиквити (62 баллов), Парящая Звезда (67 баллов). Низкой суммарной декоративностью в условиях города Благовещенска характеризуются сорта Ковер (47 баллов) и Рыжик (10 баллов).

Таким образом, семь сортов космеи (Антиквити, Пьюрити, Огонь Любви, Парящая Звезда, Дабл Клик, Ковер и Сенсация) могут быть использованы для озеленения города Благовещенска, с учетом их индивидуальных декоративных качеств. Сорт же Рыжик в условиях города Благовещенска не вступает в фазу цветения, поэтому его использование в ландшафтном дизайне нашего города возможно только в качестве декоративнолиственного компонента.

Библиографический список

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1968. Вып. 6: декоративные культуры. 224 с.
2. Хайрова Л.Н. Влияние препарата ризобакт СП на рост и развитие однолетних цветочных культур (васелёк, космеи и эшшольция) // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2015. № 39. С. 61–63.

УДК 581.526.42
ГРНТИ 34.29.35

**ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА КАК ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ В КУРСЕ
«ГЕОЭКОЛОГИЯ РОССИИ» ПРИ ОБУЧЕНИИ БАКАЛАВРОВ-ГЕОЭКОЛОГОВ
Сердюкова А.В., Назарова Е.А., Труфанова С.В.**

Московский государственный областной университет, г. Мытищи, Московская обл.

© Сердюкова А.В., Назарова Е.А., Труфанова С.В., 2018

Coniferous-broad-leaved forests of the Far East are studied in the comparative characteristics with mixed and broad-leaved forests of the East European plain. Unique plants of coniferous-broad-leaved forests, uncharacteristic of forest plantations of the European part of Russia are Korean cedar and various species of vines. Evaluation of the stability of coniferous-broad-leaved and mixed forests to technogenic impact is the subject of the formation of research competence of students-geoecologists.

При подготовке бакалавров-геоэкологов в рамках предметов «Особо охраняемые ландшафты России», «Геоэкология России», «Оценка воздействия на окружающую среду» острота современной экологической ситуации проявляется через состояние лесных экосистем изучаемой территории, включая насаждения, подверженные техногенному воздействию и лесные ландшафты особо охраняемых природных территорий.

Для эффективного изучения сложившихся экологических ситуаций в определенный период времени на Восточно-Европейской равнине и Дальнем Востоке рассмотрение природных особенностей смешанных и широколиственных лесов Восточно-Европейской равнины и хвойно-широколиственных лесов юга Дальнего Востока дает хорошие методические результаты при использовании сравнительно-географического подхода.

При этом в учебном процессе используются учебники, традиционно рекомендуемые в курсе: «Физическая география России» (Раковская, Давыдова, 2003), так и определители растений (Валягина-Малютина, 1998), монографии (Шлотгауэр, Крюкова, 2005; Мартынюк и др., 2004), статьи из научных журналов и трудов научных конференций (Регионы в условиях ..., 2011; Биологическая рекультивация ..., 2012).

Важным и интересным является сравнение распространения в прошлом и настоящем времени хвойно-широколиственных насаждений на территории Восточно-Европейской равнины и Дальнем Востоке. Этот метод изучения эффективно использован классиками географической науки (Мильков, 1977; Миланова, Рябчиков, 1979).

Наиболее важными моментами для студентов являются элементы сходства и различия в климатических, почвенных условиях хвойно-широколиственных лесов Русской равнины и Дальнего Востока, имеющих большое значение для произрастания древесных пород, кустарников и травянистых растений.

И на Восточно-Европейской равнине, и на Дальнем Востоке хвойно-широколиственные леса подвержены в историческом аспекте вырубке в связи с хозяйственной деятельностью, испытывают влияние пожаров и воздействие промышленных газов. Отмечалось ранее и в настоящее время можно отметить, что зона хвойно-широколиственных лесов Русской равнины как в прошлом, так и в настоящем характеризуется высокой плотностью населения и размещением высокоразвитого промышленного комплекса, оказывающего негативное

воздействие на лесные насаждения. Еще в 80-х годах двадцатого столетия было установлено, что хвойные породы сильнее повреждаются промышленными газами, чем лиственные в схожих условиях произрастания и загрязнения воздуха и почв (Влияние загрязнений ..., 1981; Мартынюк и др., 2004).

В наших исследованиях установлено, что на территории, испытывающей влияние выбросов металлургического производства, под влиянием которого в почвах происходит накопление тяжелых металлов, растения испытывают воздействие «кислых» газов. В результате воздействия развитие растений ели и сосны затормаживается на ранних стадиях развития, при этом возможна гибель растений, что влияет на процессы естественного возобновления хвойных пород (Сердюкова, Ромашкевич, 2006).

Вне всякого сомнения, что для жителей Подмосковья также большой интерес представляют уникальные растения хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока. Прежде всего, привлекают внимание растения, которые не встречаются в лесах Подмосковья.

Типичной породой среди древесных растений в зоне хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока является кедр корейский. Кедр корейский требователен к почвенным условиям увлажнения. Он плохо переносит заболачивание. Считается, что лучшие условия местообитания создаются для кедра корейского по долинам рек, где сосредоточены достаточно богатые питательными элементами почвы (Дальний Восток, 1961). Устойчивость этой породы к техногенным воздействиям многие исследователи оценивают достаточно высоко, так как кедр сохранил свою жизнеспособность со времен третичного периода.

Вместе с орехом маньчжурским, бархатом амурским, ясенем маньчжурским, ильмом лопастным, березой и липами кедр корейский формирует смешанные насаждения (здесь и далее названия растений по «Дальний Восток...» (1961)). Представляет интерес для геоэкологов современного периода обучения большое биологическое разнообразие всех ярусов древесных насаждений. В подлеске присутствуют жимолости, чубушник, элеутерококк колючий, амурская сирень, разные виды кленов. Разнотравье представлено многочисленными видами, среди которых широко представлены папоротники.

Отмечаем со студентами наличие значительного количества видов лиан, что является характерной особенностью дальневосточных хвойно-широколиственных лесов: это актинидия коломикта, виноград амурский. Лимонник (лиана семейства магнолиевых) – растение, достаточно знакомое студентам. Вид широко представлен в ботанических садах и часто встречается на дачных участках Подмосковья.

Где же представлено видовое разнообразие растений дальневосточных хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока на территории Москвы и Подмосковья? Это, прежде всего, коллекция древесных растений дендрария Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина, который представляет свою коллекцию дальневосточных видов посетителям для широкого ознакомления и изучения.

В маршрутных экскурсиях, описанных в изданных путеводителях (Дендрарий..., 2006) и доступных для посещения студенческими группами, можно увидеть лианы амурского винограда (*V. amurensis*), занесенный в Красную книгу кирказон маньчжурский (*Aristolochia manshuriensis*), актинидию коломикта (*Actinidia kolomikta*). Представлены Ббересклеты (*Euonymus*): бересклет Маака (*E. Maackii*), бересклет священный (*E. sancrosancta*), бересклет крылатый (*E. alatus*). (Здесь и далее латинские названия растений цитируются по «Дендрарий...» (2006)).

Студенты могут увидеть в экспозиции Главного Ботанического сада жимолости (*Lonicera*): жимолость Максимовича (*L. maximoviczii*), жимолость Маака (*L. maackii*), жимолость горбатоцветковую (*L. gibbiiflora*). На описанных маршрутах по ботаническому саду находим бархаты (*Phellodendron*), среди которых бархат амурский (*Ph. amurense*) с мягкой корой, используемой в быту и в медицине. Также в экспозиции Орехов (*Juglans*) Ботанического сада широко представлены растения ореха маньчжурского (*J. manshurica*) разного возраста.

Следует отметить, что многие растения дальневосточной тайги имеют большое значение как лекарственные растения и используются жителями не только Дальнего Востока, но и населением Восточно-Европейской равнины, являются источником ценнейших для фармацевтической промышленности ресурсов активных веществ. Оценка качества и объемов растительного сырья в естественных условиях и вблизи промышленных предприятий и автомобильных дорог, оценка степени ядовитости и аллергенности растительных препаратов народной медицины – это те актуальные аспекты различных тем для обсуждения на семинарских и лабораторных занятиях, которые могут быть предложены студентам для изучения.

В садах и на дачных участках Подмосковья достаточно давно выращивают жимолость обыкновенную, актинидию, лимонник. Использование в народной медицине этих растений требует знания не только их полезных свойств, но и существующих противопоказаний к применению (Щадилов, 2006). Аралия маньчжурская и женьшень имеют уже достаточно хорошо изученный химический состав, давно вошли в медицинскую практику, хотя тоже имеют противопоказания к применению (Синяков, 2010).

Таким образом, изучение деревьев, кустарников и травянистых растений дальневосточных хвойно-широколиственных лесов, произрастающих в условиях муссонного климата, в сравнительной характеристике со смешанными и широколиственными лесами Русской равнины, позволяет студентам-геоэкологам давать научно обоснованную геоэкологическую оценку состояния лесных насаждений в условиях техногенного воздействия на региональном уровне и формировать компетенции в исследовательской области при изучении богатейшей природы нашей страны.

Библиографический список

3. Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных земель: материалы IX Всерос. науч. конф. с междунар. Участием. Екатеринбург, 20–25 августа 2012 г. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та ИПЦ УрФУ, 2012. 380 с.
4. Валягина-Малютина Е.Т. Деревья и кустарники Средней полосы Европейской части России: Определитель. СПб: «Специальная Литература», 1998. 112 с.
5. Влияние загрязнения воздуха на растительность. М.: Лесная пром-сть, 1981, 184 с.
6. Дальний Восток (Физико-географическая характеристика). Академия наук СССР, Институт географии. М.: изд-во Академии Наук СССР, 1961. 439 с.
7. Дендрарий Главного Ботанического сада: путеводитель по экспозициям древесных растений. М.: Наука, 2006. 135 с.
8. Мартынюк А.А., Касимов В.Д., Маслов А.Д., Стороженко В.Г., Касимов В.Д. Леса Ясной Поляны: Монография: ВНИИЛМ, 2004. 120 с.
9. Миланова Е.В., Рябчиков А.М. Географические аспекты охраны природы. М.: Мысль, 1979. 293 с.
10. Мильков Ф.Н. Природные зоны СССР. М.: Мысль, 1977. 293 с.
11. Сердюкова А.В., Ромашкевич Е.В. Геоэкологические аспекты воздействия медеплавильного производства на таежные ландшафты Среднего Урала // Сборник работ по географии, геоэкологии,

посвященный 75-летнему юбилею географо-экологического факультета МГОУ (кафедра геологии и геоэкологии): Сборник работ. Московский государственный областной университет. 2006. С. 78–85.

12. Синяков А.Ф. Лекарственные растения. Практическое руководство целителя. М.: Эксмо, 2010. 608 с.

13. Раковская Э.М., Давыдова М.И. Физическая география России: Учеб. для студ. Высш. учеб. заведений: в 2 ч. М.: Гуманит. изд. центр. ВЛАДОС, 2003. Ч. 1. 288 с.

14. Регионы в условиях неустойчивого развития: материалы международной научно-практической конференции «Регионы в условиях неустойчивого развития» (Кострома –Шарья, 28–30 апреля 2010 г.): в 2 т. Т. 2. Кострома: КГУ им. Н.А.Некрасова, 2011. 716 с.

15. Шлотгауэр С.Д., Крюкова М.В. Флора охраняемых территорий побережья российского Дальнего Востока: Ботчинский, Джугджурский заповедники, Шантарский заказник. М.: Наука. 2005. 264 с.

16. Щадилов Е.А. Секреты правильного использования лесных и дикорастущих ягод в домашнем лечении и кулинарии. М.: АСТ. 2006. 381 с.

УДК 582

ГРНТИ 34.29.35

ЛИШАЙНИКИ ДОЛИНЫ РЕКИ ЧЕРТОВКА (БАРАНОВСКОЕ ПЛАТО, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ) И ИХ СОСТОЯНИЕ

Скирин Ф.В.

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

© Скиркин Ф.В., 2018

In the Chertovka River valley 45 lichen species refers to different ecological groups are noted. Both widespread and rare and protected species are found. Based on the materials about species composition, vital condition and protective cover of epiphytic lichens on studied area was noted permanent weakly antropogenic influence. Foundlichens – indicators of nitrogen air pollution.

Долина реки Раздольной – одна из наиболее освоенных территорий Приморского края. В исторический период хозяйственная деятельность здесь ведётся уже на протяжении более чем 120 лет. Однако, наряду с полностью антропогенно трансформированными территориями, сохранились отдельные, сравнительно мало измененные участки. Одним из них являются верховья реки Чертовка. Эта территория относительно слабо изменена в сравнении с другими экосистемами долины р. Раздольная и негативное воздействие на неё, главным образом, опосредованное (атмосферный перенос поллютантов). Сочетание географического положения и рельефа даёт основание ожидать здесь редкие и краснокнижные виды лишайников, которые при настоящем уровне антропогенного влияния могут быть уничтожены в ближайшем будущем. Таким образом, важно провести на данной территории первичные лихенологические исследования, которые стали бы основой для мониторинга состояния сохранившихся природных сообществ долины р. Раздольная.

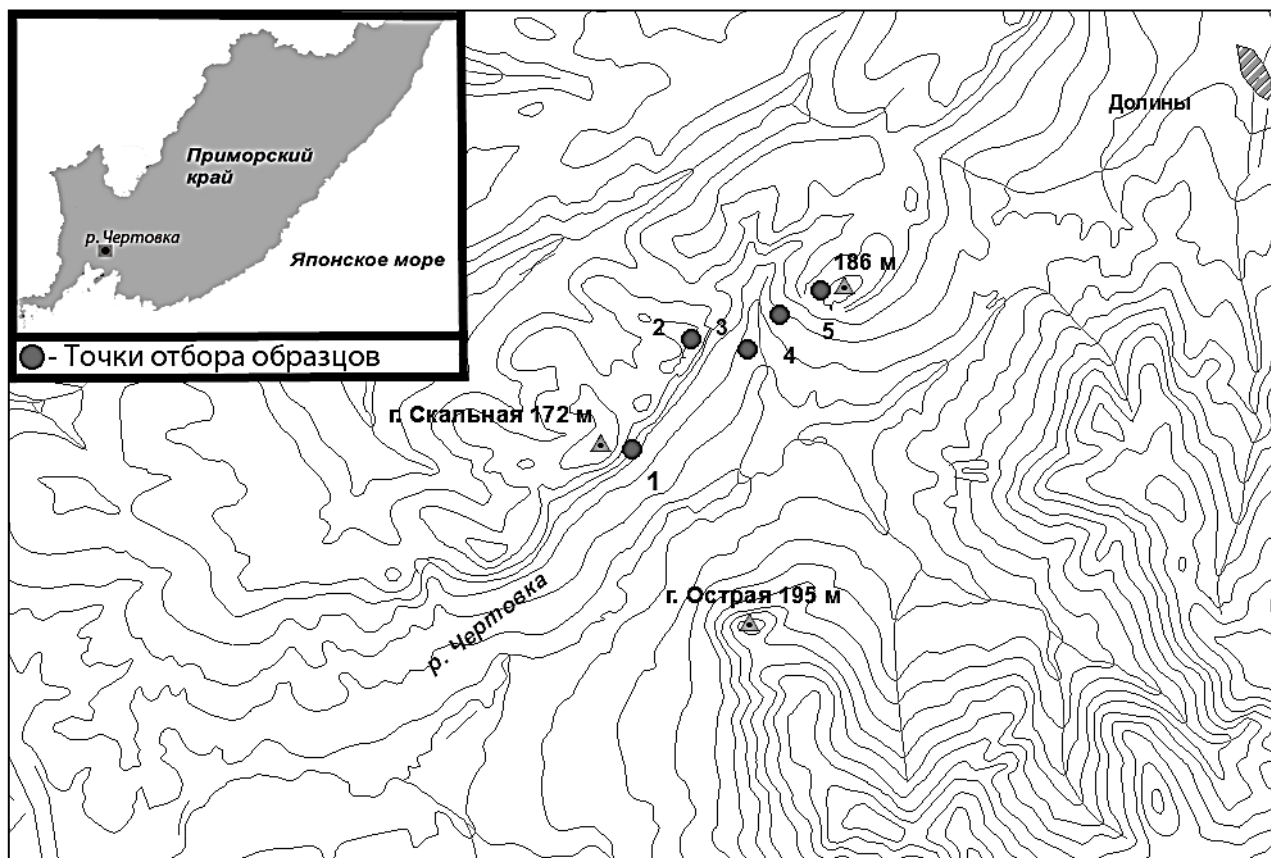


Рис. Район работ

В октябре 2017 г. автором были проведены исследования в верховьях р. Чертовка, которая находится в Надеждинском районе Приморского края и является левым притоком р. Раздольная. Река расположена в восточной части Барановского базальтового плато. Рельеф данной местности холмистый. Максимальная высота вершин достигает 195 м над ур. м. (г. Острая). Борта речной долины крутые, часто обрывистые. Здесь распространены выходы скал и задернованные каменистые россыпи. Климат района исследований муссонный. Преобладающая растительная формация – вторичные дубняки из дуба монгольского, берез плосколистной и даурской, липы амурской, сформировавшиеся в результате пожаров и рубок.

Исследования проведены маршрутным методом. Заложено 5 временных пробных площадей. Отобрано около 100 образцов лишайников. Жизненное состояние (ж. с.) оценивалось по 5-ти бальной шкале: 1 балл – слоевище полностью разрушено; 2 балла – слоевище сильно повреждено (более 50%), разрушен верхний коровой слой, изменен цвет слоевища; 3 балла – разрушено менее 50% слоевища; 4 балла – лишайник угнетен – слоевище деформировано; 5 баллов (б.) – слоевище здоровое. Антропогенное воздействие разделено на слабое долговременное (ж.с. лишайников 4 б.) и кратковременное (3 б. – умеренное кратковременное влияние, 1–2 б. – сильное кратковременное влияние) (Скирина и др., 2010). За кратковременное воздействие принят промежуток от нескольких часов до месяца, за долговременное – более месяца. Определение материала велось по общепринятой методике (Флора лишайников..., 2014).

В ходе исследования, на различных субстратах выявлено 45 видов лишайников. По отношению к субстрату они разделены на эпифитные, эпилитные и эпигейные. Основу составляют эпифитные лишайники, такие как *Flavoparmelia caperata*, *Myelochroa aurulenta*, *Lecanora allophana* и др. Эпилитные лишайники представлены видами: *Aspicilia desertorum*, *Caloplaca litophylla*, *Xanthoparmelia subramigera* и др, а эпигейные – *Peltigera lepidophora*, *Cladonia squamosa* и др.

Наиболее распространенными являются 6 видов эпифитных лишайников устойчивых к антропогенному воздействию: *Myelochroa aurulenta*, *Caloplaca flavorubescens*, *Candelaria concolor*, *Flavoparmelia caperata*, *Myelochroa subaurulenta* и *Lecanora allophana*. Так же, значительную долю составляют: *Rinodina sophodes*, *Lecanora pulicaris*, *Lecania cytrella*, *Phaeophyscia rubropulchra*, *Tetramela sinsignis*, *Phaeophyscia hirtuosa*, *Pyxine sorediata*, *Phaeophyscia hispidula* и *Flavopunctelia soledica*. Остальные 30 видов лишайников встречаются значительно реже. Среди них как виды достаточно распространенные в малонарушенных экосистемах (*Heterodermia speciosa*, *Caloplaca suspeciosa*, *Parmelia squarrosa*, *Anoptychia isidiata*), так и редко встречающиеся виды (*Diploschistes stepicus*, *Polysporina simplex*). Для лишайника *Polysporina simplex* обнаружено второе местонахождение на Дальнем Востоке России. Отмеченный на исследуемой территории вид *Pyxine sorediata* включен в Красные Книги России (2008) и Приморского края (2008).

Большая часть исследованных образцов лишайников (81%) имеет здоровые талломы (ж.с. 5 баллов), 13% образцов имеют жизненное состояние 4 балла и 6% жизненное состояние 3 балла. Лишайники с жизненным состоянием 1–2 балла не отмечены.

Из исследованных образцов 75% являются эпифитами. Из них, 76,2% имеют жизненное состояние 5 баллов. С каменистого субстрата собрано 18,3% образцов, относящихся к эпилитным лишайникам, ас почвы – 6,7% эпигейных видов. Из эпигейных и эпилитных видов жизненное состояние 5 баллов имеют талломы 95,2% лишайников. Большое число видов со здоровыми талломами среди эпилитов и эпигейдов свидетельствует о сравнительно редких низовых пожарах и палах в сообществе, более низкий процент здоровых лишайников среди эпифитов – о преобладании аэрального загрязнения. Сниженное жизненное состояние отмечено, главным образом, у распространенных лишайников, чувствительных к аэральному загрязнению, таких как *Myelochroa aurulenta*, *Flavoparmelia caperata*, *Parmelia squarrosa* и пр. В сочетании с выявленным видовым составом, это указывает на слабое долговременное антропогенное воздействие.

На исследуемой территории отмечены нитрофильные лишайники: *Candelaria concolor*, *Phaeophyscia rubropulchra* и *Flavopunctelia soledica*. Их распространение связано с повышенными концентрациями соединений азота в приземном воздухе (в основном NO₂). Нитрофильные лишайники традиционно используются в лишеноиндикации в качестве индикаторов воздушного загрязнения. Их доля в исследуемом сообществе составляет 4,8% для *Candelaria concolor* и по 2,4% для двух других видов. Такая суммарная доля нитрофильных лишайников в сообществе указывает на перманентное поступление небольшого количества соединений азота в экосистему (влияние низовых пожаров и регионального атмосферного переноса поллютантов). Основным источником, скорее всего, служит задымление от низовых пожаров и палов в районе исследования.

Таким образом, в результате исследований было выявлено 45 видов лишайников, относящихся к различным экологическим группам. Среди них отмечены как широко распространенные, так и редкие и охраняемые виды. В результате дальнейшего изучения данной территории, несомненно, будут дополнены сведения о распространении охраняемых

лишайников региона. Эти данные будут учитываться при составлении очередных изданий Красной Книги России и Приморского края. На основании материалов о видовом составе, жизненном состоянии и проективном покрытии лишайников на исследуемой территории отмечено слабое долговременное антропогенное воздействие. Основным источником влияния – региональный атмосферный перенос поллютантов. Влияние пожаров опосредованно (Муха и др., 2012). Отмечены лишайники, являющиеся индикаторами повышенных концентраций соединений азота в приземном воздухе. Их суммарная доля в сообществе составляет до 9,6%, что говорит о постоянном поступлении небольшого количества соединений азота в экосистему. Для определения динамики состояния лесных экосистем долины реки Чертовка необходимо продолжение мониторинговых исследований.

Библиографический список

1. Красная книга Приморского края: растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Владивосток: АВК «Апельсин». 2008. 446 с.
2. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
3. Муха Д.Э., Кондратьев И.И., Мезенцева Л.И. Трансграничный перенос кислотных осадков циклонами Восточной Азии на юг Дальнего Востока России // География и природные ресурсы. 2012. № 2. С. 21–26.
4. Скирина И.Ф., Коженкова С.И., Родникова И.М. Эпифитные лишайники Приморского края и использование их в экологическом мониторинге. Владивосток: Дальнаука, 2010. 150 с.
5. Флора лишайников России: Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников / отв. ред. М. П. Андреев, Д. Е. Гимельбрант. М.; СПб.: Тов-во науч. изд. КМК, 2014. 392 с.

УДК 58
ГРНТИ 34.29.35

ЛИШАЙНИКИ СЕМЕЙСТВА *UMBILICARIACEAE* НА ХРЕБТЕ СИХОТЭ-АЛИНЬ И АНТРОПОГЕННЫЕ РИСКИ ДЛЯ ИХ ПОПУЛЯЦИЙ

¹Скирина И.Ф., ²Кузнецова Е.А., ¹Скирин Ф.В.

¹Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

²Дальневосточный федеральный университет, Школа естественных наук, г. Владивосток

© Скирина И.Ф., Кузнецова Е.А., Скирин Ф.В., 2018

Fifteen species of epiphytic lichens from Lasallia and Umbilicaria (Umbilicariaceae, Ascomycota) are growing on the Sikhote-Alin Range. The morphological features and distribution of these species in Sikhote-Alin Range are reviewed in the paper. Dangers for lichens from Umbilicariaceae are noted. They are related to air pollution, recreation influence and illegal collection for smuggling.

Сихотэ-Алинь, простираясь параллельно Японскому морю в северо-восточном направлении, обладает средними высотами порядка 700–800 м над ур. м., отдельные вершины приближаются к 2000 м и лишь две превышают эту отметку. Хребет делит

территорию на прибрежную часть, занимающую восточный макросклон и континентальный западный макросклон. Среднемесячные температуры воздуха в январе на западном макросклоне Сихотэ-Алиня на 10–11°C ниже, чем на восточном. Летом, наоборот, на западных склонах температура в среднем на 3–3,5°C выше, чем на побережье Японского моря. Специфика природных условий региона обусловлена муссонной циркуляцией воздушных масс в летне-зимний период. Район исследования относится к зоне достаточного увлажнения. Более 70% осадков приходится на тёплый период года. Наиболее увлажнёнными районами являются побережье Японского моря и восточный макросклон Сихотэ-Алиня. Среднегодовая сумма осадков здесь составляет 750–800 мм. Особенности распределения растительности определяются положением территории в пределах двух природно-географических областей: Южно-Охотской темнохвойной и Восточно-Азиатской хвойно-широколиственной лесной (Колесников, 1963), а также резко выраженной высотной поясностью, которая осложняет широтную зональность растительного покрова Сихотэ-Алиня. Система высотных поясов на склонах Сихотэ-Алиня представлена: горно-тундровой растительностью (от 1400 м и более), зарослями кедрового стланика (1200–1250 м над ур. м.), каменоберезовыми лесами (более 1000 м над ур. м.), пихтово-еловыми (600–1300 м над ур. м.), кедрово-широколиственными (200–600 м над ур. м.), дубовыми (0–300 м над ур. м.) и долинными лесами (Колесников, 1961). Лишайники семейства Umbilicariaceae являются эпилитами и произрастают на камнях в разнообразных скально-каменистых экотопах Сихотэ-Алиня. Скально-каменистые экотопы встречаются в различных поясах растительности, занимая до 15–20% ее территории, и включают выходы скал, каменисто-осыпные отложения разного генезиса, валуны и прибрежные галечники.

В настоящее время к семейству Umbilicariaceae относится 4 рода – *Umbilicaria*, *Lasallia*, *Xylopsora* и *Fulgidea* (Bendiksby, Timdal, 2013) и около 100 видов, 47 из которых встречаются на территории России (Давыдов, 2017). В своей работе мы рассматриваем только 2 рода – *Umbilicaria* и *Lasallia*, представленные эпилитами с умбиликатно-листоватой жизненной формой слоевища, коричнево-черных и серых тонов. Верхняя поверхность их может быть гладкая, ареолированная, ровная или складчатая, с налётом или без него. Нижняя поверхность бывает также гладкая, ареолированная или папиллозная. На ней и по краям талломов иногда развиваются простые или ветвистые ризиноморфы. Морфологической особенностью видов данных родов является наличие гомфа (структуры нижнего корового слоя) для прикрепления к субстрату. Органы вегетативного размножения представлены соредиями, парасоредиями, шизидиями, изидиями, таллилами, лобулями. Представители семейства могут размножаться как вегетативно – образуя новые организмы из отделяющихся частей таллома, так и половым путем – спорами. Но из-за того, что половой путь размножения требует достаточно времени на созревание спор и их прорастание, именно вегетативное размножение частями таллома является основой возобновления лишайниковых сообществ семейства Umbilicariaceae. Однако в условиях усиливающегося антропогенного воздействия вегетативное размножение не всегда обеспечивает возобновление лишайниковых сообществ.

Лишайники семейства Umbilicariaceae распространены как в Южном, так и в Северном полушариях Земли, но максимальное видовое разнообразие наблюдается в Голарктике. Европа, Северная и Южная Америка, Юго-Восточная Азия и Антарктика – являются важными центрами видообразования и эндемизма лишайников данного семейства. В России представители семейства широко распространены в приполярных и горных областях.

На хребте Сихотэ-Алинь отмечаются следующие виды семейства: *Lasallia caroliniana* (Tuck.) Davydov et al., *L. pensylvanica* (Hoff.) Llano, *L. pustulata* (L.) Mérat, *L. rossica* Domb., *Umbilicaria cylindrical* (L.) Delise ex Duby, *U. decussate* (Vill.) Zahlbr., *U. deusta* (L.) Baumg., *U. esculenta* (Mioshi) Minks, *U. hyperborean* (Ach.) Hoffm., *U. krascheninnikovii* (Savicz) Zahlbr., *U. muhlenbergii* (Ach.) Tuck., *U. polyphylla* (L.) Baumg., *U. proboscidea* (L.) Schrad., *U. spodochoa* (Hoffm.) DC., *U. torrefacta* (Leightf.) Schrad., *U. vellea* (L.) Hoffm. (Скирина и др., 2001; Чабаненко, 2002; Скирина, Моисеевская, 2004).

Распределение лишайников семейства Umbilicariaceae по каменистым субстратам связано с физико-географическими условиями среды (инсоляция, сухость, влажность). Эти факторы среды, в свою очередь, связаны как с высотой над уровнем моря, так и с экспозицией склонов. Некоторые виды родов *Lasallia* и *Umbilicaria* имеют широкую экологическую амплитуду и встречаются от подножия гор до вершин Сихотэ-Алиня. Другие представители этих родов произрастают только в высокогорьях, или, наоборот, обитают лишь в нижней части склонов хребта. Так, в пределах абсолютных высот 400–800 м над ур. м. встречаются единичные экземпляры *U. muhlenbergii*, *Lasallia caroliniana*. На высоте 900 метров и более отмечаются участки с доминированием *Umbilicaria torrefacta*. На наклонных и отвесных поверхностях камней произрастают *Lasallia caroliniana*, *Umbilicaria deusta*, *U. muhlenbergii*. Виды *Lasallia pensylvanica*, *L. pustulata* и *L. rossica* встречаются лишь на высоте более 900–1000 м и принимают участие в растительном покрове гольцов. Только под пологом леса на камнях, выходах скал отмечены виды *Umbilicaria esculenta* и *U. vellea*.

По отношению представителей этих родов к тепловому режиму, влажности, мощности снегового покрова виды изучаемых родов отнесены к психрофитам и криофитам. Психрофиты, виды холодных и влажных местообитаний, обычны для каменисто-осыпных отложений. Примерами психрофитов могут служить *Umbilicaria vellea*, *U. decussata*, *U. krascheninnikovii*. Криофиты, представляют виды наиболее холодных и сухих местообитаний, и приурочены к северным наветренным склонам высокогорий. К ним относятся *Lasallia caroliniana*, *Umbilicaria polyphylla*, *U. cylindrica*.

По каменисто-осыпным отложениям ряд высокогорных видов проникает далеко в пределы лесного пояса, чему способствуют своеобразные микроклиматические условия – периодический недостаток влаги, большие колебания амплитуды температур, высокая инсоляция. Жёсткость климатических условий на каменисто-осыпных отложениях усиливается из-за присутствия под ними длительной сезонной мерзлоты.

Лишайники эволюционно приспособились к суровым климатическим условиям (резким суточным колебаниям температур и влажности, повышенной инсоляции), образуя различные пигменты и вторичные метаболиты, но в отношении возникшего относительно недавно за историю существования планеты антропогенного воздействия, остаются значительно уязвимыми организмами. Антропогенные риски для лишайников семейства Umbilicariaceae связаны с воздушным загрязнением локального, регионального и трансграничного масштабов, при котором в лишайниках нарушаются симбиотические отношения между грибом и водорослью, что приводит к их гибели. Регулярно популяции лишайников подвергаются воздействию пожаров, которые случаются как внизу, у подножий хребта, так и на его вершинах. С увеличением туристического потока, затрагивающего и местообитания лишайников семейства Umbilicariaceae, особенно на юге Сихотэ-Алиня, увеличивается и нагрузка на популяции этих лишайников, проявляющаяся в регулярном вытаптывании, разрушении субстрата для их произрастания и в конечном итоге к гибели талломов.

В последние годы возникла новая угроза – массовый сбор лишайников в контрабандных целях. За последние несколько лет были зафиксировано немало случаев попыток незаконного вывоза за границу огромных партий лишайника *Umbilicaria esculenta*, занесённого в Красную книгу России (2008) и Красную книгу Приморского края (2008). Данный вид имеет ограниченное распространение и на территории России произрастает только в Приморском крае. Ареал вида ограничен южными районами Приморья. Начиная с 2014 года отмечаются первые попытки вывоза данного лишайника за границу. Так, 215 килограммов *Umbilicaria esculenta* были обнаружены сотрудниками таможенного поста Полтавка (г. Уссурийск) у граждан КНР, пытавшихся вывезти их под видом грибов, необходимых для изготовления лекарств. Данные противозаконные действия в отношении редкого вида лишайника не прекратились, а наоборот, стали наблюдаться все чаще. В июле 2017 года, гражданин КНР, выезжающий из России на родину, пытался перевезти через таможенную границу 11,4 кг краснокнижного лишайника, а чуть позднее, в сентябре того же года, уже более 330 кг этого же вида были обнаружены и изъяты в ходе досмотра судна, убывающего из Хабаровска в г. Фуюань. Эти сообщения размещены на сайте федеральной таможенной службы о возбуждении уголовных дел и на различных новостных ресурсах (Сайт Дальневосточного таможенного...; UssurMedia.ru; «ХабИнфо»), Часть изъятых таможенниками материалов была предоставлена для экспертизы И.Ф. Скириной. Экспертиза показала, что вывозимый контрабандой лишайник действительно является охраняемым видом *Umbilicaria esculenta*. Скорее всего, в число незаконно собранных лишайников, входят и другие схожие виды. На это указывают большие объёмы задержанных на таможне материалов. Для сбора партии 60 кг и более, требуется сбор лишайников с достаточно обширной территории. Такой бесконтрольный массовый сбор лишайников наносит непоправимый вред для медленно растущих организмов. Для восстановления популяций видов понадобится не одно десятилетие. При существующих объёмах сбора в скором времени популяции лишайников родов *Lasallia* и *Umbilicaria*, и в частности охраняемого лишайника *Umbilicaria esculenta*, могут быть уничтожены. В связи с этим, возникла необходимость изменения в очередном издании Красной книги России и Приморского края категории статуса охраны вида *Umbilicaria esculenta*. Статус – (VU) – уязвимый изменить на статус (EN) – угрожаемый вид.

Библиографический список

1. Давыдов Е.А. Флора лишайников России. Род *Protoparmelia*, семейства *Coenogoniaceae*, *Gyalectaceae* и *Umbilicariaceae* / ред. Андреев М.П., Гимельбрант Д.Е. М.-СПб: Товарищество научных изданий КМК, 2017. 309 с.
2. Красная книга Приморского края: растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Владивосток: АВК «Апельсин». 2008. 446 с.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
4. Колесников Б.П. Растительность // Дальний Восток. М., 1961. С. 183–245.
5. Колесников Б.П. Геоботаническое районирование Дальнего Востока и закономерности размещения его растительных ресурсов // Вопросы географии Дальнего Востока. Хабаровск, 1963. Сб. 6. С. 158–182.
6. Сайт Дальневосточного таможенного управления. – URL: http://dvtu.customs.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=15199:2014-10-16-04-46-43&catid=49:press-cat&Itemid=100 (Дата обращения 10.05.2018)

7. Сайт Дальневосточного таможенного управления. URL: http://www.customs.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=20035:2014-10-16-12-50-018catid=40:2011-01-24-15-02-45 (Дата обращения 10.05.2018)
8. Скирина И.Ф., Степаненко Л.С., Кривощекова Е., Княжева Л.А., Родникова И.М. Лишайники скально-каменистых экотопов хребта Сихотэ-Алинь // Исследование и конструирование ландшафтов Дальнего Востока и Сибири. Вып. 5. Владивосток, 2001. С. 223–249.
9. Скирина И.Ф., Моисеевская Е.Б. Лишайники Приморского края. Аннотированный библиографический указатель литературы (1912–2004 гг.). Владивосток: Дальнаука, 2004. 132 с.
10. UssurMedia.ru: новости города Уссурийска. URL: <https://ussurmedia.ru/news/605153/> (Дата обращения 10.05.2018)
11. ХабИнфо: информационно-новостной сайт города Хабаровска. URL: <https://habinfo.ru/kontrabanda-v-habarovske/> (Дата обращения 10.05.2018)
12. Чабаненко С.И. Конспект флоры лишайников юга российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2002. 232 с.
13. Bendiksby M., Timdal E. Molecular phylogenetics and taxonomy of *Hypocnomyce sensu lato* (Ascomycota: Lecanoromycetes): extreme polyphyly and morphological ecological convergence // *Taxon*. 2013. 62(5). P. 940–956.
14. Lücking R., Hodkinson B.P. and Leavitt S.D. The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota – Approaching one thousand genera // *The Bryologist*. 2017. 119(4). P. 361–416.

УДК 635.92
ГРНТИ 68.35.57

**ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ ПЕТУНИИ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ
ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА**
Стокоз С.В., Дегтярева Н.В.

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

© Стокоз С.В., Дегтярева Н.В., 2018

*The study of cultivars of floral and ornamental plants and their further use in the improvement of large and small settlements is the most relevant in recent years. Variety study of plants allows identifying the most promising varieties with a number of decorative qualities that are resistant to weather and climatic conditions of a particular region. The cultures of *Petunia hybrid (Petunia × hybrida)* large-flowered (*Grandiflora*) were studied. Cultivars capable of replenishing the flowering area and number of annual plants for landscaping in Blagoveshchensk of the Amur region were identified.*

Растениям принадлежит основная роль в изменении и оздоровлении природной среды. Они играют огромную эстетическую роль, украшая гармоничными растительными композициями улицы, скверы, дома. Обладая особыми качествами, растения являются неисчерпаемым источником ощущений человека и раскрытия его творческих способностей.

Изучение сортов цветочно-декоративных растений и их дальнейшее использование в озеленении крупных и малых населенных пунктов является в последнее время наиболее актуальным. Сортоизучение растений дает возможность выявить наиболее перспективные

сорта, обладающих рядом декоративных качеств, устойчивых к погодным и климатическим условиям конкретного региона.

Одно из первых мест по популярности в озеленении населенных мест, среди цветочных культур занимает красивоцветущее растение петуния гибридная, выращиваемое как однолетнее растение (Колесникова, Горбаченков, 2004; Козлова и др., 2014). Популярность это растение получило за удивительную неприхотливость и продолжительность цветения, которое продолжается с начала лета и до осени. Растения могут выдерживать кратковременные заморозки до -4°C .

В настоящее время выведено большое количество сортов этого растения, но, несмотря на то, что ассортимент петунии гибридной огромен, в условиях Амурской области и в частности в г. Благовещенске он небогат. Один и тот же сорт в различных климатических зонах может вести себя по-разному, являясь хорошим для одной зоны и малопригодным для другой.

Поэтому целью работы явилось сортоизучение петунии гибридной (*Petunia*×*hybrida* Vilm.) крупноцветковой (*Grandiflora*) и подбор перспективных в декоративном отношении сортов с наиболее устойчивыми качествами для использования в озеленении города Благовещенска Амурской области. Для группы *Grandiflora* характерны крупные цветки до 10 см в диаметре, компактный куст высотой 20–50 см, который при неблагоприятных погодных условиях не полегает.

Было изучено 23 сорта и гибрида петунии крупноцветковой: сорта Лимбо Блу, Лимбо Вайт, Розеа, Баскин Робинс, Бордовая, Альба, Крайкови Завой, Каркулка, Фриллитуния Дебютантка, Розеа; гибриды Красное Море, Тоуга, Ласка, Дэдди Красный, Дэдди Орхид, Пируэт красный с белым, Синее Утро, Танец Страсти, Мэри, Пируэт Парпл, Пируэт розовый с белым. В каждом варианте опыта по 10–15 растений.

Исследования проводили на демонстрационном участке Дальневосточного ГАУ в 2016–2017 гг., Фенологические наблюдения проводили по методике И.Н. Бейдеман (1974); при оценке декоративных признаков и декоративности ориентировались на «Методику первичного сортоизучения цветочных культур» (Болгов и др., 1998).

Чтобы получить цветущее растение в начальный летний период в условиях нашей климатической зоны, выращивание растений проводят рассадным способом, поэтому посев семян проводят с февраля по апрель. Семена петунии гибридной высевали в питательный универсальный почвенный грунт в 2016 г. 21 марта и 2 апреля, в 2017 г. – 15 марта. Отмечали последовательность прохождения фаз: появление всходов, вегетации, начало и конец цветения. Первые всходы сортов и гибридов Лимбо Блу, Лимбо Вайт, Розеа, Бордовая, Тоуга, Ласка в 2016 году фиксировали 28 марта, Красное Море, Дэдди Красный и Дэдди Орхид – 29 марта, Альба и Пируэт – 7 апреля. Семена растений, которые сеяли раньше – в марте, всходы дали через семь дней, апрельские посевы взошли на два дня раньше. В 2017 году всходы в зависимости от сорта появились через 5–9 дней.

Пикировали растения через 30 дней после появления всходов в фазу четырех настоящих листьев в индивидуальные емкости размером 7×7 см, используя питательную смесь для рассады и цветов. Контейнеры с растениями размещали в помещении с окнами ориентированными на юг, температурой воздуха $23\text{--}25^{\circ}\text{C}$ и относительной влажностью воздуха 40–60%. Через две недели растения были перенесены в пленочную теплицу. В открытый грунт растения пересаживали в 2016 году 25 мая в 2017 г. – 7 июня. При выращивании растений им необходим оптимальный объем корневого питания. Для петунии *Grandiflora* расстояние между растениями должно быть не менее 20–25 см, частая посадка

приводит к вытягиванию побегов из-за недостатка солнечного света и, соответственно частичной потере декоративности. Уход за растениями заключался в прополке, рыхлении почвы, поливах и удалении отцветших цветков.

Первыми в 2016 году зацвели растения сорта Лимбо Вайт – 13 июня, то есть через 77 дней, остальные растения позже через 83–105 дней. Начало цветения петунии гибридной в 2017 году отмечалось у сортов Крайкови Завой, Лимбо Вайт, Синее утро, Танец Страсти 16 июня, у сортов Пируэт Парпл, Пируэт розовый с белым и Мэри – 23 и 26 июня соответственно, у сортов Дебютантка и Розеа – 3 июля. Таким образом, количество дней от появления всходов до начало цветения составило 77–111 дней. Всего период цветения у изучаемых сортов длился от 99 до 109 дней.

Для оценки декоративных качеств растений проводили биометрические измерения в период массового цветения и сравнивали с исходными показателями, которые предоставляют производители семенного материала. Фактическое изучение и измерение растений показало, что измеряемые показатели по высоте растений и диаметру цветка отклонялись в меньшую или большую сторону, но находились в пределах среднего значения данных производителя. Качественные признаки полностью совпадали с заявленными характеристиками.

При оценке декоративности отмечали признаки, которые достаточно полно могут охарактеризовать декоративные качества растений: форма или компактность куста, диаметр и окраска цветка, количество побегов и цветков, форма лепестка, оригинальность, общее состояние растений, устойчивость к высоким температурам и осадкам. Каждый признак оценивали по пятибалльной системе, с пересчетом полученных данных на 100-балльную шкалу с помощью переводного коэффициента, который устанавливается в зависимости от значимости признака.

Коэффициенты перевода оценки декоративности на 100 балльную шкалу: окраска цветка – 2 балла; форма лепестка – 4 балла, цветение – 3 балла, форма куста – 2 балла, устойчивость к выгоранию – 2 балла, оригинальность – 3 балла, общее состояние растения – 2 балла, устойчивость к неблагоприятным погодным условиям – 2 балла.

Высшую оценку 5 баллов за декоративность приняли при наличии следующих признаков: форма куста – компактная, умеренно раскидистая; цветение – отмечается обильное, окраска цветка – яркая, чистая с красивым дном; форма лепестка – бахромчатая, волнистая; устойчивость к выгоранию лепестка; оригинальность – новая оригинальная окраска или форма цветка; общее состояние растения – посадки выровнены, цветение дружное, отсутствуют недоразвитые цветки, устойчивость к неблагоприятным погодным условиям – если не наблюдается отрицательного действия факторов.

Максимальное количество баллов, которое может получить каждый сорт равно 100 баллам. Согласно оценке наибольшее количество баллов (91–96) получили сорта и гибриды Розеа, Баскин Робинс, Бордовая, Каркулка, Пируэт красный с белым, Пируэт Парпл и розовый с белым, в полной мере проявившие свои декоративные качества: необычность формы и устойчивость окраски лепестков, устойчивость к выгоранию листьев, оригинальность, обильность цветения. Наименьшее количество баллов у сортов Лимбо Вайт и Дэдди Красный – 56 и 61 соответственно. Растения с наименьшим количеством баллов оказались не оригинальны и не устойчивы к повышенным температурам и интенсивным осадкам (таб.).

Таблица

Оценка декоративности *Petunia ×hybrida* крупноцветковой (*Grandiflora*)

Сорт	Форма куста (2)		Цветение (3)		Форма лепестка (4)		Окраска цветка (2)		Устойчивость к выгоранию (2)		Оригинальность (3)		Общее состояние (2)		Устойчивость к неблагоприятным факторам (2)		Общая оценка
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Лимбо Блу	4	8	2	8	2	8	5	10	5	10	4	12	3	6	3	6	68
Лимбо Вайт	4	8	3	9	2	8	5	10	5	10	1	3	3	6	1	2	56
Розеа	5	10	4	12	5	20	5	10	5	10	5	15	4	12	3	6	91
Баскин Робинс	5	10	5	15	3	12	5	10	5	10	5	15	5	15	5	10	92
Бордовая	5	10	4	12	5	20	5	10	5	10	5	15	4	12	4	8	93
Альба	4	8	3	9	5	20	5	10	5	10	5	15	3	9	4	8	86
Крайкови Завой	4	8	5	15	5	20	4	8	5	10	5	15	4	8	2	4	88
Каркулка	5	10	5	15	5	20	5	10	4	8	5	15	4	8	3	6	92
Фриллитуния Дебютантка	5	10	5	15	5	20	3	6	5	10	3	9	4	8	4	8	86
Розеа	5	10	5	15	5	20	4	8	4	8	4	12	3	6	3	6	85
F1 Красное Море	4	8	5	15	3	12	5	10	3	6	4	12	4	12	2	4	75
F1 Тоуга	5	10	5	15	3	12	5	10	5	10	3	9	4	12	1	2	76
F1 Ласка	5	10	4	12	3	12	5	10	5	10	2	6	4	12	4	8	76
F1 Дэдди Красный	5	10	5	15	3	12	3	6	2	4	2	6	3	9	1	2	61
F1 Дэдди Орхид	4	8	5	15	3	12	5	10	3	6	2	6	3	9	3	6	69
F1 Пируэт красный с белым	5	10	5	15	5	20	5	10	5	10	5	15	4	12	4	8	96
F1 Синее Утро	5	10	4	12	2	8	4	8	4	8	3	9	4	8	4	8	71
F1 Танец Страсти	4	8	5	15	3	12	5	10	5	10	4	12	4	8	4	8	83
F1 Мэри	5	10	5	15	2	8	5	10	3	6	2	8	4	8	3	6	71
F1 Пируэт Парпл	5	10	5	15	5	20	5	10	5	10	5	15	4	8	4	8	96
F1 Пируэт розовый с белым	5	10	5	15	5	20	5	10	4	8	5	15	5	10	4	8	96

1 – оценка по пятибалльной шкале; 2 – переведенная оценка на 100-балльную шкалу; (2), (3), (4) – переводной коэффициент

При характеристике устойчивости к неблагоприятным погодным условиям 5 баллов присвоили лишь сорту Баскин Робинс, который оказался высокоустойчивым как при действии высоких дневных температур, так и при интенсивных осадках. Остальные изучаемые сорта в большей степени реагировали на интенсивные осадки, которые приводили к некоторой потере декоративности. В целом состояние всех растений, при складывающихся погодных условиях, было удовлетворительным, за исключением растений получивших наименьшее количество баллов.

Таким образом, выявлено, что наиболее перспективными по декоративным признакам устойчивыми к комплексу погодных факторов оказались сорта и гибриды: Розеа, Баскин Робинс, Бордовая, F1 Пируэт красный с белым, F1 Пируэт Парпл и F1 Пируэт розовый с белым. Отличались оригинальностью и обильностью цветения сорт Альба, Крайкови Завой, Фриллитуня Дебютантка, Розеа, F1 Красное Море, F1 Тоуга, F1 Дэдди Красный, F1 Дэдди Орхид, F1 Танец Страсти, F1 Мэри. Продолжительность сроков цветения изучаемых сортов и гибридов петунии крупноцветковой составил от 99 до 109 дней, что очень важно при использовании ее в дизайне территории. Представленные сорта, в целях повышения ассортимента красивоцветущих однолетних культур можно использовать в озеленении города Благовещенска.

Библиографический список

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение. 1974. 154 с.
2. Болгов В.И., Евсюкова Т.В., Козина В.В., Пустынников М.А. Методика первичного сортоизучения цветочных культур. М.: Россельхозакадемия, 1998. 40 с.
3. Козлова Е.А., Исачкин А.В., Ханбабаева О.Е. Изучение влияния климатических условий на признак «диаметр цветка» у популяций петунии гибридной // *Агро XXI*. 2014. №7-8. С. 9–10.
4. Колесникова Е.Г., Горбаченков М.В. Петуния, сурфиния, калибрахоа. М.: Изд. Дом МСП, 2004. 64 с.

УДК 58
ГРНТИ 34.29

ГЕРБАРИЙ АМУРСКОГО ФИЛИАЛА БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА ДВО РАН: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Ступникова Т.В., Семенко В.В.

Амурский филиал БСИ ДВО РАН, г. Благовещенск

© Ступникова Т.В., Семенко В.В., 2018

The information about the current status of the Herbarium of the Amur branch of Botanical Garden-Institute FEB RAS (ABGI) based on charges of wild plants from Amur Region are presented. The Herbarium has about 17500 specimens of vascular plants and 2500 specimens of moss and fungi. Work priorities of the Herbarium are considered.

Одной из важнейших научных коллекций Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН (АФ БСИ ДВО РАН), безусловно, является Гербарий, который представляет собой базу для осуществления научной работы сотрудников, аспирантов,

магистрантов и бакалавров и является обязательным элементом экологического образования и просвещения в Амурской области. Гербарий АФ БСИ ДВО РАН является частью объединенной биоресурсной коллекции Гербария БСИ ДВО РАН (VBGI) – первого, и пока единственного, на Дальнем Востоке электронного гербария, доступного для любого пользователя. Оригинальная система управления дает возможность размещения в единой электронной системе гербарных коллекций других научных и образовательных учреждений (Kislov et al., 2017). Пользовательский доступ работы с гербарием осуществляется через поисковую страницу электронного каталога: <http://botsad.ru/herbarium>.

Формирование гербарной коллекции АФ БСИ ДВО РАН началось в 1988 г. со сборов сотрудников В.М. Старченко и Г.Ф. Дарман, проводивших полевые исследования на территории Амурской области. С 2007 г. гербарий размещен в специально оборудованном помещении лабораторного корпуса. Работа с гербарием как с научной коллекцией – систематизация и определение накопившихся материалов, учет количества гербарных образцов, составление электронного каталога, монтирование гербарных образцов ведется с 2012 г. (Ступникова, 2015).

Структурно Гербарий включает 3 основных раздела: сосудистые растения – около 17500 образцов (в т.ч. 12000 оформленных согласно международным правилам гербарного дела и доступных для пользователей), мохообразные – 1700 образцов и базидиомицеты – 830 образцов. Коллекция сосудистых растений включает сборы практически со всей территории Дальнего Востока: Чукотка, Камчатка, Сахалин и Курильские о-ва, Хабаровский и Приморский края, Еврейская автономная область (ЕАО) и Амурская область; в меньшей степени представлены сборы из Сибири – Алтай, Якутии, Бурятии, Тывы, Забайкальского края (табл.). В сборах сосудистых растений представлено около 70% от общего числа видов, указанных для флоры Амурской области и приблизительно 45% общего числа видов флоры Дальнего Востока России. С целью повышения репрезентативности коллекции сосудистых растений ежегодно куратором Гербария формируется дефектурный список, содержащий сведения об отсутствующих в Гербарии образцах видов сосудистых растений, указанных в литературных источниках для территории Амурской области.

Таблица

Объем коллекционных фондов Гербария по состоянию на 20.05.2018 г.

Регионы	Базидио-мицеты	Мохо-видные	Споровые	Голосе-менные	Цветковые	Всего
Амурская обл.	600	1200	502	38	12207	14547
Хабаровский край	230	–	184	24	1880	2318
Приморский край	–*	500	121	15	1420	2056
Другие регионы ДВ	–	–	115	8	272	395
Сибирь	–	–	81	3	565	649
Регионы мира	–	–	–	2	98	100
Итого	830	1700	1003	90	16442	20065

* – означает отсутствие сборов

Начало формирования коллекций мохообразных и базидиальных грибов положено в 2013 г. Сборы проводились преимущественно на особо охраняемых территориях Амурской области: дендропарковая зона АФ БСИ ДВО РАН, урочище «Мухинка», Хинганский и Зейский государственные природные заповедники. В 2017 г. коллекция базидиомицетов пополнилась с территорий Хабаровского края и ЕАО. По сведениям Н.А. Кочуновой –

куратора микологического гербария, в коллекции представлено около 20% от общего числа видов, указанных для флоры Амурской области и 10% от видового разнообразия Дальневосточного региона.

Фонды Гербария продолжают интенсивно накапливаться, ежегодное пополнение составляет свыше 3000 единиц и направлено на достижение наиболее полного отражения флористического разнообразия сосудистых растений и базидиальных грибов Амурской области. Наибольшая часть образцов в Гербарий поступает в ходе полевых и экспедиционных работ сотрудников АФ БСИ ДВО РАН. Гербарий активно сотрудничает с другими научными учреждениями и с любителями-ботаниками. Так, в 2017 г. в фонды Гербария поступило более 1000 гербарных образцов из Муравьевского природного парка, Хинганского государственного заповедника, частной коллекции Е. Пикунова.

В 2017 г. началась работа по наполнению электронной базы данных Гербария. Эта база данных представляет собой многопользовательское Web-приложение, которое позволяет добавлять, изменять и хранить данные о гербарных образцах (Kislov et al., 2017). Электронный гербарий разработан с учётом разграничения пользовательских прав и гербарных подгрупп. В 2017 г. в электронную базу данных внесено около 9 тыс. записей, в 2018 г. планируется внести около 5 тыс. записей.

С начала текущего года выполняется оцифровка гербария. Цифровые модели гербарных образцов создаются на сканере Microtek ObjectScan 1600 с разрешением 600 dpi. Предобработка и публикация полученных изображений осуществляется через разработанный в БСИ ДВО РАН web-интерфейс загрузки изображений (<http://botsad.ru/hitem/imload>). Серверная часть сервиса загрузки изображений проверяет соответствие имени файла принятому формату, наличие файла (был ли данный файл уже загружен в систему) и ставит файл в очередь на обработку. Обработка файлов изображений предполагает их поворот (если это необходимо), создание уменьшенных копий для возможности быстрого просмотра посетителями электронного гербария и публикацию. Публикация изображений подразумевает их размещение в директории, к которой возможен доступ из сети Интернет.

В настоящее время оцифровано более 2-х тыс. гербарных образцов сосудистых растений. В перспективе ежегодно планируется оцифровывать около 5 тыс. гербарных образцов. Наиболее трудоемкие процессы: монтирование гербарных образцов осуществляется, в основном, лаборантами АФ БСИ ДВО РАН – А.Ю. Ивановой и Н.В. Умец, внесение сведений в компьютерную базу данных, сканирование и инсерация – научным куратором Гербария Т.В. Ступниковой и старшим лаборантом В.В. Семенко.

В 2017 г. начата работа по выделению дублетного (обменного) фонда из основного и формированию гербария видов-интродуцентов. Обменный фонд включает около 5 тыс. образцов, представлен он, в основном, видами семейств Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Salicaceae флоры Амурской области. Для осуществления работ по обмену с Гербариями других научных учреждений планируется опубликование эксикат.

В феврале 2018 г. Гербарий получил международный акроним – ABGI, а гербарная коллекция включена в каталог Гербариев мира – Index Herbariorum.

В 2017–2018 гг. финансирование работ по развитию гербарной коллекции осуществлялось при поддержке ФАНО России.

Сотрудники АФ БСИ ДВО РАН оказывают консультационную помощь и предоставляют возможности пользоваться гербарными коллекциями всем заинтересованным исследователям. В Гербарии обеспечивается сохранность и преемственность труда многих

коллекторов, создаются возможности для становления молодых научных кадров и проведения серьезных научных изысканий.

Библиографический список

1. Ступникова Т.В. Перспективы развития Гербария Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН // Бот. журн. 2015. Т. 100. № 1. С. 77–80.
2. Kislov D.E., Bakalin V.A., Pimenova E.A., Verkholat V.P., Krestov P.V. An electronic management system for a digital herbarium: development and future prospects // Botanica Pacifica. 2017. N 2. P. 21–33. DOI: 10.17581/bp.2017.06207

УДК 633.12(571.61)
ГРНТИ 68.35.29

**ОЦЕНКА ГРЕЧИХИ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Тимошенко Э.В.

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

© Тимошенко Э.В., 2018

In conditions of the Amur region, an estimation of buckwheat varieties of local selection was carried out – Amurskaya mestnaya; orlovskaya – Devyatka, Druzhina, Dialog, Dizajn and Temp. The most productive varieties of buckwheat are Devyatka, Temp and Druzhina, exceeding the standard was 1,4–1,7 t/ha, which is an average of 24,5%. Varieties Dizajn and Dialog ensured productivity at the level of the standard (6,3–6,5 t/ha). According of the mass of 1000 grains, the varieties Design was identified, the grain weight of which is higher than the standard by 4,1 g. Also coarse-grained are Druzhina, above the standard by 3,0 g, Devyatka by 2,9 g and Dialog by 2,2 g. On the whole, the results of studies indicate that the soil and climatic conditions of the southern zone of the Amur region suitable for the biological requirements of buckwheat varieties Orel breeding and can be recommended for cultivation in local conditions.

Гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum* Moenh или *Fagopyrum sagittatum* Gilib.) семейство гречишные (*Polygonaceae*) – однолетнее травянистое растение, ценная крупяная культура. Диетические качества определяются оптимальным составом белка, легкой перевариваемостью и хорошим усвоением, особая ценность для детского питания. Гречиха – очень ценный медонос. Солома и зеленая масса являются ценным кормом для животных. Хороший предшественник для зерновых культур. Гречиха ценна как страховая культура для посева погибших ранних яровых, поскольку оптимальные сроки сева гречихи на 3–4 недели позднее яровых зерновых культур. Весь этот комплекс ставит гречиху на одно из первых мест среди других крупяных культур.

Но, не смотря на все достоинства, гречиха остается одной из самых низкоурожайных культур Амурской области. Однако современные научные достижения и практика передового растениеводства показывают, что реально получать с одного гектара до 30 ц зерна гречихи благодаря внедрению новых сортов и возделыванию их по современным технологиям (Моисеенко и др., 2010; Кумскова, 2011).

В Российской Федерации к возделыванию допущено более 20 сортов этой культуры. Для получения высоких устойчивых урожаев гречихи большое значение имеет сорт, приспособленный к определенным почвенно-климатическим условиям. В последние годы созданы сорта с ограниченным ветвлением и детерминантным типом побегов. Именно эти признаки определяют адаптацию гречихи к основным факторам внешней среды. Сорта с ограниченным ветвлением более продуктивны в годы с пониженным температурным режимом и избыточным увлажнением. Чтобы свести к минимуму влияние погодных условий на урожайность гречихи, необходимо в хозяйстве высевать не менее двух районированных сортов, отличающихся друг от друга скороспелостью и отзывчивостью на агротехнические приемы. Одним из важных резервов увеличения валовых сборов этой ценной продовольственной культуры является внедрение в производство новых селекционных сортов (Зотиков и др., 2010; Клыков и др., 2012; Амелин и др., 2014).

Целью исследований являлось провести сравнительную оценку урожайности и адаптивности различных сортов гречихи в условиях Амурской области.

Полевой опыт был заложен в отделе семеноводства Дальневосточного ГАУ, в селе Грибское Благовещенского района, в 2014–2016 гг. Почва участка луговая черноземовидная среднесиловатая. Схема опыта включала 6 вариантов. За стандарт был взят сорт гречихи Амурская местная. Повторность опыта 4-кратная, площадь делянки – 1,2 м². Посев, уход и уборку урожая проводили вручную. Норма высева семян – из расчета 75 кг/га, способ посева рядовой, с междурядьями 15 см.

Адаптивность сортов гречихи оценивали по показателям экологической пластичности и стабильности по методике С.А. Эберхарта и В.А. Рассела (Eberhart, Russel, 1966).

Экологическая пластичность (Vi) показывает реакцию сорта на изменения условий выращивания. Коэффициент может быть больше, меньше или равен 1. Чем выше значение коэффициента, тем большей отзывчивостью обладает данный сорт. Если коэффициент получен меньше 1, то означает, что сорт реагирует слабее на изменение условий среды. Для оценки сортов по степени стабильности (Si) урожаев в различных почвенно-климатических условиях выращивания используют шкалу: высоко стабильный сорт – до 0,09; средне стабильный сорт 0,1–0,19; низко стабильный сорт – 0,2 и выше.

Погодные условия в годы проведения исследований отличались от среднесиловатых показателей. Лето 2015 года было жарким и засушливым, с малым количеством осадков, 2016 год характеризовался неустойчивым низким температурным режимом и с частыми дождями. Неблагоприятные погодные условия, отрицательно сказались на урожайности гречихи.

Технологические показатели качества зерна – понятие комплексное. Один из критериев оценки качества гречихи – масса 1000 зёрен и пленчатость зерна. Чем крупнее зерно и ниже содержание пленок (плодовых оболочек), тем больше содержится в нём эндосперма и тем выше выход крупы (табл. 1).

Таблица 1
Технологические показатели качества зерна сортов гречихи (2014–2016 гг.)

Сорта	Масса 1000 зерен, г	Пленчатость, %	Выход ядра, %
Амурская местная (st)	29,2	24,7	75,3
Девятка	31,8	24,3	75,8
Дружина	32,2	22,2	77,8
Дизайн	33,3	20,8	79,2
Темп	30,0	23,6	76,4
Диалог	31,4	25,2	74,8

Из таблицы видно, что местный сорт гречихи Амурская местная, по крупности зерна и выходу крупы уступает новым современным сортам. Масса 1000 зёрен сорта Амурская местная составила 29 г, тогда как у сортов орловской селекции 30–33 г.

Урожайность – это общий сбор растениеводческой продукции, полученной с единицы площади. В опыте при оценке сортов учитывали биологическую урожайность с 1 м², с последующим пересчетом на 1 га (табл. 2).

Таблица 2

**Биологическая урожайность и параметры адаптивности сортов гречихи
в Амурской области (2014–2016 гг.)**

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га				Vi пластичность	Si стабильность
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее за 3 года		
Амурская местная	17,0	12,3	3,1	10,8	1,759	6,196
Девятка	16,2	5,9	4,6	8,9	1,531	9,725
Дружина	15,5	9,4	3,9	9,6	1,490	0,092
Диалог	12,4	6,5	4,2	7,7	1,069	1,165
Ij	4,0	-0,3	-3,7			

Наиболее благоприятным по уровню биологической урожайности отмечен 2014 год. В 2015 году наибольшая урожайность получена у сорта Амурская местная – 12 ц/га, что практически выше на 30–50% изучаемых сортов. Скорее всего, положительную роль сыграли биологические особенности самого сорта, так как сорт местной селекции характеризуется как засухоустойчивый, а в летний период 2015 года был отмечен острый недостаток влаги.

Вегетационный период 2016 года по погодным условиям был ещё более экстремальным, в июне средняя температура воздуха колебалась в пределах 16–17 °С, при норме в 19–20 °С. Урожайность местного сорта отмечена ниже даже некоторых испытываемых сортов – Девятка, Темп и Диалог – их урожайность в среднем составила 4–5 ц/га по сравнению со стандартом – 3 ц/га.

Параметры адаптивности указывают на то, что высокой экологической пластичностью обладают сорта Амурская местная (1,8), Девятка и Дружина (по 1,5); Диалог (1,1) чуть менее пластичен в условиях южной зоны Амурской области. У сорта Дружина за годы исследований отмечена высокая экологическая стабильность (Si – 0,092).

В результате исследований проведена оценка сортов гречихи различного происхождения. При оценке технологических показателей качества зерна из испытываемых сортов отмечен сорт гречихи Дизайн: по массе 1000 зерен сорт превзошел районированный на 4,1 г; по выходу ядра на 3,9%.

На биологический урожай сортов большое влияние оказали условия года: в засушливом 2015 году наибольший урожай получен на сорте гречихи Амурская местная – 12,3 ц/га, в относительно холодный 2016 год – сорта Девятка, Темп и Диалог – их урожайность в среднем составила 4–5 ц/га, что выше стандарта на 1–2 ц/га.

Расчеты параметров адаптивности показали, что высокой экологической пластичностью обладают сорта Амурская местная, Девятка и Дружина; У сорта Дружина за годы исследований отмечена высокая экологическая стабильность.

Индекс среды (Ij) указывает на сложившиеся условия конкретного года, при положительном значении – складывались лучшие условия, при отрицательном значении – худшие (табл. 2). Проведенные расчеты указывают на то, что лучшие условия для роста и

развития гречихи складывались в 2017 году ($I_j = 2,92$), худшие в 2016 году ($I_j = -3,06$). 2015 год – определен как нейтральный, индекс среды приближен к нулю ($I_j = 0,14$).

Таким образом, результаты исследований указывают на то, что сорта орловской селекции определены как адаптированные, и их можно рекомендовать для возделывания в условиях Амурской области.

Библиографический список

1. Амелин А.В., Фесенко А.Н., Заикин В.В., Бойко Т.В. Изменчивость элементов структуры урожая у растений гречихи в зависимости от сорта и погодных условий вегетации // *Аграрный научный журнал*. 2014. №11. С. 3–6.
2. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С. Современное состояние и перспективы развития производства гречихи в России // *Вестник ОрелГАУ*. 2010. №4. С. 18–22.
3. Клыкков А.Г., Моисеенко Л.М., Коршенико Л.О., Колетник Т.К., Педоченко В.Ф., Чижикова О.Г. Хозяйственная и биохимическая характеристика зерна гречихи, произрастающей в Приморском крае // *Вестник ТГЭУ*. 2012. №3 (63). С. 111–117.
4. Кумскова Н.Д. Гречиха. Благовещенск: Издательство ДальГАУ, 2011. 116 с.
5. Моисеенко А.А., Моисеенко Л.М., Клыкков А.Г., Барсукова Е.Н. Гречиха на Дальнем Востоке. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 276 с.
6. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties // *Crop Sci*. 1966. V. 6. No. 1. P. 36–40.

УДК 581.5+582
ГРНТИ 34.29.35

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОЗЕЛЕНЕНИИ БЛАГОВЕЩЕНСКА

¹Тимченко Н.А., ²Павлова Л.М., ¹Щербакова О.Н., ¹Бобенко В.Ф., ³Сюй Фучэнь

¹Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск

²Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Благовещенск

³Научно-технический парк русско-китайского сотрудничества в области лесного хозяйства,
г. Хэйхэ, провинция Хэйлуцзян, КНР

© Тимченко Н.А., Павлова Л.М., Щербакова О.Н., Бобенко В.Ф., Сюй Фучэнь, 2018

The article deals with historical data on germination and becoming introduction. The authors describe rough base and delivery of exotics which are in use in landscaping of the town of Blagoveshchensk. The results of observation of out-of-area woody-shrubby species since 2006 to our time according to taxation, ecological-coenotical assessor and ecological-geographical presence are analyzed.

А. Гумбольдт еще в 1805 г. открыл причины и взаимозависимость различных факторов на переселение растений, именно этот факт послужил причиной считать его основоположником теории интродукции растений (Базилевская, 1964). Основное условие для успешного переселения растения по теории А. Гумбольдта – когда сумма температур выше 0°C в географических широтах пункта интродукции не ниже, чем в естественном ареале (на родине) этого растения.

Интродукция растений возникла одновременно с земледелием до начала культивирования растений. Человек начал заниматься интродукцией с периода перехода от собирательства к оседлому образу жизни, когда возникла потребность выращивания полезных для него растений. Как пример интродукции в древности – походы египтян в Эфиопию, когда привозились растения для выращивания в дальнейшем в храмовых и дворцовых садах фараонов и египетской знати. При создании висячих садов Семирамиды привозили горные растения с Армянского нагорья. Из Средней Азии в Китай завезли так называемую траву “мун” (люцерну), которую стали широко культивировать как кормовую культуру (Кагун, 2004).

Термин «интродукция растений» означает введение (привлечение) видов или сортов растений в места и регионы, где они раньше не произрастали, этот термин используется со II половины XIX в.

Впервые понятие «интродукция растений», как теория была обоснована в 1855 г. А. Декандалем (Бляхер и др., 1972). Н.И. Вавилов (1935), благодаря созданной им теории центров происхождения культурных растений, тем самым развил ее на более глубоком уровне.

Первоначально термин произошел от латинского «*introductio*» – введение. В 1971 г. Совет ботанических садов СССР утвердил и принял следующее определение: «Интродукция – это целеустремленная деятельность человека по введению в культуру в данном естественноисторическом районе растений (родов, видов, подвидов, сортов и форм), ранее не произраставших или перенос их из местной флоры» (Понятия, термины, ..., 1971).

Актуальность интродукции в том, что это один из путей расширения и обогащения местного генофонда растений, позволяющий решать научные, теоретические и различные практические задачи, при возможности увеличения ассортимента и видового разнообразия растительности с хозяйственно-ценными и заданными признаками. Со времени образования теория интродукции развивалась и обогащалась различными терминами, так по определению А.В. Гурского под интродукцией следует понимать «... введение в культуру всякого растения, местного или иноземного». Интродукция подразделяется на акклиматизацию и натурализацию. В качестве сырьевой базы для интродукции может служить местная растительность, флора соседних областей и районов, а также виды, произрастающие за рубежом даже на других континентах (Баханова, Намзалов, 2009).

Н.И. Вавилов (1935) в понятие «интродукция растений» указывал на активную роль человека, которую он играет в обогащении культурной флоры новыми растениями. Такой же точки зрения придерживается М.Г. Агаев (1981), рассматривая интродукцию как увеличение биологического разнообразия природных и антропогенных экосистем.

Значение зеленых насаждений переоценить невозможно, они влияют на оздоровление окружающей среды, создают комфортные условия проживания населения, при этом обогащают ландшафты населенного пункта, увеличивающих привлекательность и живописность.

Отсутствие в Амурской области декоративного питомника, способного обеспечить востребованность арборифлорой населенные пункты, создало ситуацию по поставке посадочного материала из соседних и центральных регионов страны для реализации его в торговых сетях, либо благодаря интернет услугам. Такой посадочный материал, чаще всего, используется для озеленения собственных приусадебных, дачных территорий или на участках, закрепленных за офисами различных фирм.

Для массового озеленения посадочный материал заготавливается на территориях, вышедших из активного пользования, под пологом леса в пригородных древостоях, закупается в частных питомниках, в БиоПарк питомнике и из лесных питомников области.

Для озеленения городов и населенных пунктов основной акцент, как правило, ставится на местную аборигенную флору, но при этом не снижается роль и инорайонных ввозимых видов-экзотов, обладающих декоративными, пищевыми, лекарственными и другими свойствами. Аналогичная картина с использованием древесных интродуцентов в озеленении наблюдается и в г. Благовещенске. Плановое активное озеленение областного центра проводилось в конце 60–70-х годов прошлого столетия. Кроме доступной аборигенной дендрофлоры вводились инорайонные виды, которые выращивались в питомниках Министерства путей сообщения, на базе лесной опытной станции (ЛОС) в г. Свободном, плодпитомнике г. Благовещенска (Тимченко, 2009).

В настоящее время плановое озеленение древесно-кустарниковых пород в городе проводятся ограниченно, по мере создания новых микрорайонов или замене физиологически старых погибающих деревьев в существующих посадках. Основными проблемами, ограничивающими выполнение работ по озеленению Благовещенска, с нашей точки зрения, являются: ограниченное финансирование муниципальных служб, недостаточная обеспеченность посадочным материалом и его слабое видовое разнообразие.

Исследование видового состава древесно-кустарниковых видов, используемых в озеленении г. Благовещенска проводились в уличных и внутридворовых посадках, в скверах, парках и в окрестностях города с 2006 г. (Тимченко, 2006; Тимченко, Старченко, 2009), основной акцент ставился на эколого-ценотическую принадлежность и таксономический состав (рис. 1).

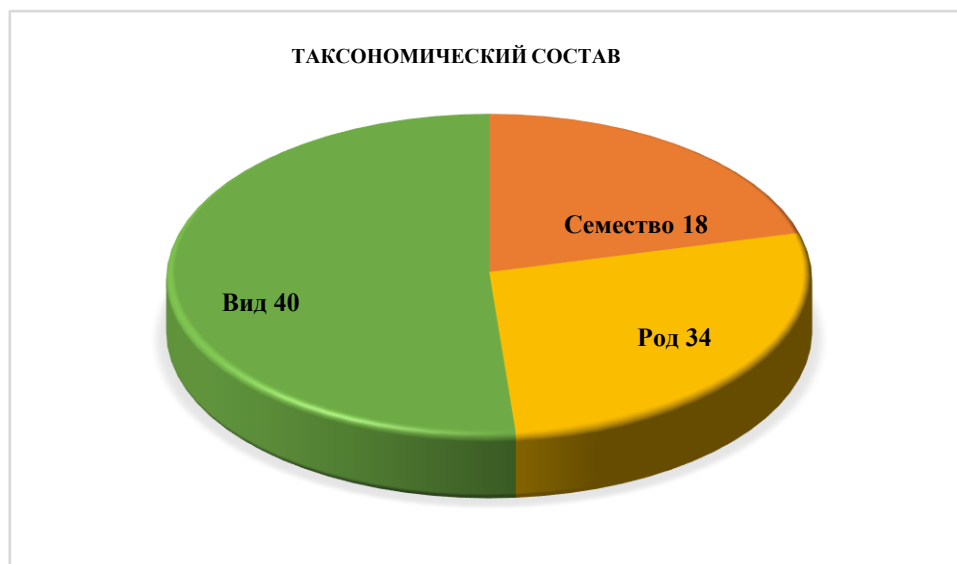


Рис.1. Таксономический анализ древесных интродуцентов г. Благовещенска

Названия, характеризующие таксоны, приведены в соответствии со справочной сводкой С.К. Черепанова (1995).

Эколого-ценотические и эколого-географические особенности древесно-кустарниковых интродуцентов оценивались по методикам А.Е. Кожевникова и З.В. Кожевниковой (2004); Л.И. Малышева и Г.А. Пешковой (1984); В.М. Старченко (2008), Н.А. Тимченко (2012).

РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ.
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ
 Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Эколого-ценотические и эколого-географические элементы приведены по А.Е. Кожевникову и З.В. Кожевниковой (2004); Л.И. Малышеву и Г.А. Пешковой (1984); В.М. Старченко, (2008): ЛЕ – виды лесного комплекса; ЛЕ-СХ – светлохвойных лесов; ЛЕ-ТХ – темнохвойно-лесные; ЛЕ-НМ – неморальных лесов; СТ – виды степного комплекса; СТ-ГС – горностепные; СТ-ЛС – лесостепные; К – культурные растения, которые пришли из культуры (естественный ареал не удалось выявить). ЕА – евразийский (внетропический); ВА – восточноазиатский; СВ – северо-восточный; ЮС – южно-сибирский; ВА-ЮС – восточноазиатско-южно-сибирский; ЭН – эндемичный; Ев – европейский; Ев-Афр – европейско-африканский; Ев-Сиб – евросибирский; Сев-Ам – североамериканский, объединяет виды с основным естественным ареалом в Северной Америке.

Таксономический анализ показывает, что в озеленении применяется 40 видов инорайонной дендрофлоры, входящих в 34 рода из 18 семейств. Одиннадцать семейств представлены одним родом: Сем. Moraceae Link – *Morus* L.; Сем. Aceraceae Juss. – *Acer* L.; Сем. Salicaceae Mirb. – *Populus* L.; Сем. Ulmaceae Mirb. – *Ulmus* L.; Сем. Tamaricaceae Link. – *Myricaria* Desv.; Сем. Hydrangeaceae Dumort. – *Hydrangea* L.; Сем. Fabaceae Lindl. (Leguminosaceae Juss.) – *Caragana* Lam.; Сем. Ericaceae Juss. – *Rhododendron* L.; Сем. Vitaceae Juss. – *Parthenocissus* Planch.; Сем. Taxaceae S.F. Gray – *Taxus* L.; Сем. Sambucaceae Link – *Sambucus* L.; Celastraceae R. Br. – *Celastrus* L.

По два рода содержат четыре семейства: Сем. Elaeagnaceae Juss.: *Elaeagnus* L., *Hippophae* L.; Сем. Grossulariaceae DC.: *Grossularia* Mill., *Ribes* L.; Сем. Oleaceae Hoffmg. et Link: *Syringa* L., *Forsythia* Vahl.; Сем. Araliaceae Juss.: *Aralia* L., *Eleutherococcus* Maxim.

Семейство Caprifoliaceae Juss. представлено тремя родами: *Weigela* Thunb.; *Lonicera* L.; *Symphoricarpos* Dill. ex Juss. Одиннадцать родов инорайонной дендрофлоры входят в семейство Rosaceae Juss.: *Armeniaca* Scop.; *Amelanchier* Medik.; *Aronia* Mrd.; *Cerasus* Mill.; *Cotoneaster* Medik.; *Louiseania* Carr.; *Prinsepia* Royle; *Physocarpus* Maxim.; *Sibiraea* Maxim.; *Spiraea* L.; *Rosa* L. (рис. 2).

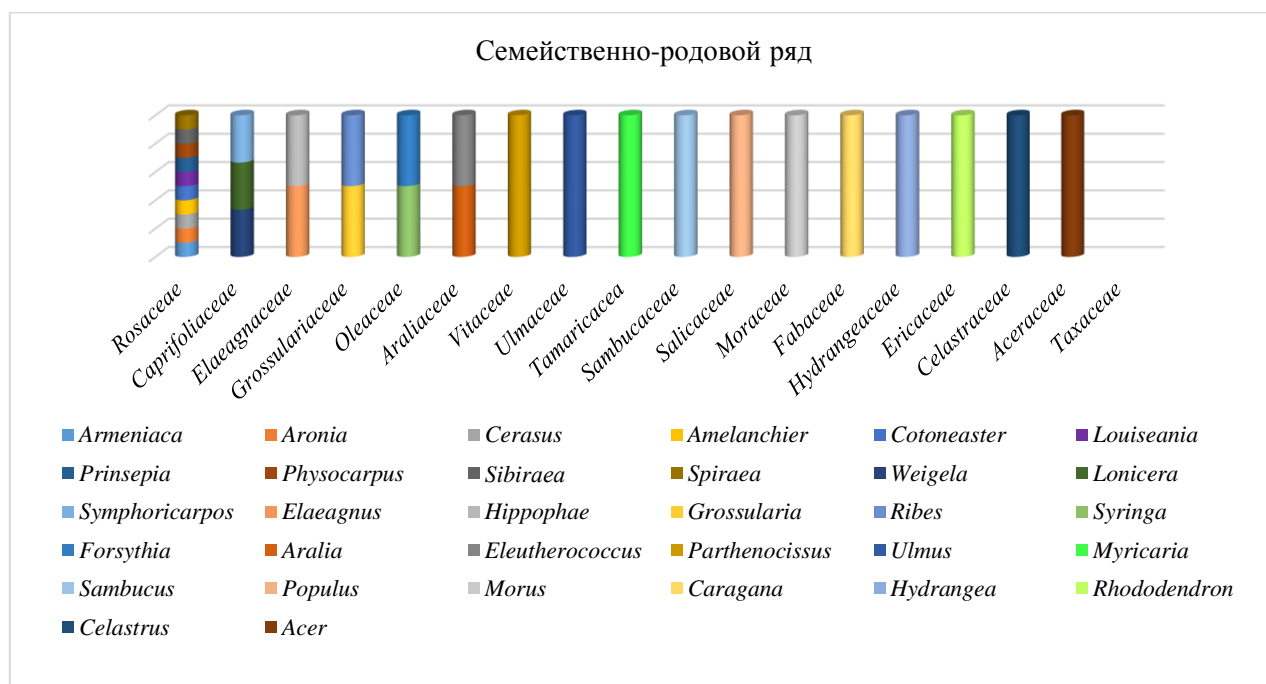


Рис.2. Семейственно-родовой ряд древесных интродуцентов Благовещенска

Семейство Rosaceae, включает 11 видов: *Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skvorts.; *Aronia mitschurinii* (A. Skvorts); *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall. (*Micrjcorasus tomentosa* (Thunb.) Eremin et Jushev); *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch; *Cotoneaster lucidus* (Schltdl.); *Louiseania triloba* (Lindl) Pachom. (*Prunus triloba* Lindl, *Amegdalus triloba* (Lindl) Ricker); *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean, *Physocarpus amurensis* (L.) Maxim., *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., (*S. altaensis* (Laxm.) Schneid.); *Spiraea japonica* L., *Rosa rugosa* Tunb.

Четыре вида входят в семейство Oleaceae – *Syringa wolfii* C.R. Schneid., *Syringa vulgaris* L., *Syringa oblata* Lindl., *Forsythia ovate* Nakai.

Два семейства содержат по три вида: Caprifoliaceae – *Weigela praecox* (Lemoine) Bailey, *Lonicera tatarica* L., *Symphoricarpos albus* (L.) S.F. Blake; Salicaceae – *Populus balsamifera* L., *Populus alba* L., *Populus nigra* L.

По два вида представлены в пяти семействах: Araliaceae – *Aralia elata* (Miq.) Seem., *Eleutherococcus sessiliflorus* (Rupr. et Maxim.) S.Y. Hu, Fabaceae – *Caragana arborescens* Lam., *Caragana ussuriensis* (Regel.) Pojark.; Aceraceae – *Acer negundo* L., *Acer platanoides* L.; Grossulariaceae – *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Ribes aureum* Pall.; Elaeagnaceae – *Elaeagnus commutate* Bernh. ex Rydb. (*E. argentea* Pursh), *Hippophae rhamnoides* L.

По одному виду встречаются в озеленении представители из восьми семейств: Taxaceae – *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl., Ericaceae – *Rhododendron schlippenbachii* Maxim.; Vitaceae – *Parthenocissus insetra* (A. Kerner) Fritsch; Ulmaceae – *Ulmus pumila* L.; Tamaricaceae – *Myrica riabracteata* Royle.; Hydrangeaceae – *Hydrangea paniculata* Sieb.; Moraceae – *Morus alba* L.; Celastraceae R. Br. – *Celastrus orbiculata* Thunb.; Sambucaceae – *Sambucus nigra* L.

Наиболее разнообразно по видовому составу семейство Rosaceae – 28% от всего видового состава, далее по уменьшающей следуют: Caprifoliaceae – 10%; на семейства Oleaceae, Salicaceae, Araliaceae приходится по 7,7%; по 5% – содержат семейства Fabaceae, Aceraceae, Grossulariaceae, Elaeagnaceae и на долю оставшихся семисемейств приходится в общей сложности 18%. Разнообразие ассортимента представителей семейства Rosaceae и их использование в озеленении объясняется богатством природного видового состава и высокими декоративными качествами.

Таким образом, в озеленении доминируют лесные виды (ЛЕ), характерные для неморальных лесов (ЛЕ-НМ – 50%). Виды степного комплекса (СТ) составляют 37%, из них без четко выраженной приуроченности СТ) – 7%; горностепные (СТ-ГС) и лесостепные (СТ-ЛС) по 15%. На светло-хвойные (ЛЕ-СХ) виды приходится 5%, и по одному представителю лугово-пойменного (ЛП) и тёмно-хвойного комплекса (ЛЕ-ТХ) – 5%. Один вид пришел из культуры (естественный ареал не удалось выявить) (рис. 3).

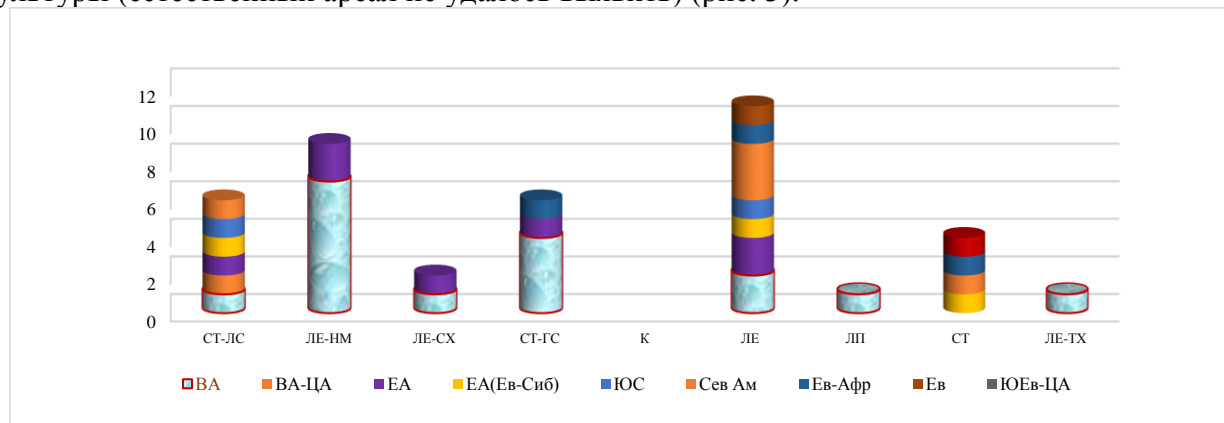


Рис.3. Эколого-географический анализ инорайонной дендрофлоры в озеленении Благовещенска

Географический анализ показал, что в составе древесных интродуцентов, встречающихся в озеленении г. Благовещенска, наиболее представлены восточноазиатские виды (ВА: 45%). Довольно активно используются северо-американские виды (Сев-Ам: 15%), затем следуют виды с широким ареалом (ЕА: 18%; Ев-Афр., ЮС и ВА-ЦА по 5%; Ев-Сиб: 10%, которые в сумме составляют 43%. *Elaeagnus angustifolia* L. относится к комплексу ЮЕв-ЦА, объединяющего виды с основным ареалом в Южной Европе и Центральной Азии.

Библиографический список

1. Агаев М.Г. Акклиматизация фитоинтродуцентов и пути ее ускорения в регионе высоких широт // Вопросы интродукции растений на Кольском Севере. Апатиты, 1981. 175 с.
2. Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений. М.: МГУ, 1964. 131 с.
3. Баханова М.В., Намзалов Б.Б. Интродукция растений. Улан-Удэ: БГУ, 2009. 207 с.
4. Бляхер Л.Я., Быховский Б.Е., Микулинский С.Р. История биологии с древнейших времён до начала XX века. М.: Наука, 1972. 564 с.
5. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости // Теоретические основы селекции растений. М.; Л., 1935. Т.1. С. 75–128.
6. Кожевников А.Е., Кожевникова З.В. Эффективность охраны сосудистых растений Приморья и Приамурья на заповедных территориях // Вестн. ДВО РАН, 2004. №4. С. 8–32.
7. Малышев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск: Наука, 1984. 265 с.
8. Понятия, термины, методы и оценка результатов работы по интродукции растений. М.: ГБС АН СССР, 1971. 23 с.
9. Старченко В.М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны: Дальний Восток России. М.: Наука. 2008. 228 с.
10. Тимченко Н.А. Возможности разнообразия посадочного материала, применяемого в озеленении населенных пунктов Амурской области // Сб. научн. тр. ДальГАУ. Благовещенск, 2006. С. 44–47.
11. Тимченко Н.А. Природная и инорайонная дендрофлора в озеленении городов Амурской области // Материалы международной научно-практической конференции. Чита, 2009. С. 23–26.
12. Тимченко Н.А. Эколого-биологические особенности дендрофлоры Амурской области, состав, охрана, использование в озеленении // Автореф. дисс. ...канд. биол. наук. Благовещенск, 2012. 22 с.
13. Тимченко Н.А., Старченко В.М. Облепиха в Амурской области // Естественные и технические науки, 2009. №3 (41). С.131–134.
14. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: Мир и семья, 1995. 992 с.
15. Karpun Yu.N. Conservation and mobilization of genetic resources of plants in botanical gardens // Hortus botanicus. 2004. Vol. 2. P. 17–32.

УДК 581.5(470.21)
ГРНТИ 34.29

ИНТРОДУКЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ *IRIS SETOSA* В УСЛОВИЯХ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ

Тростенюк Н.Н., Вирачева Л.Л., Святковская Е.А., Салтан Н.В., Виноградова О.И.
ФГБУН Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина РАН,
Апатиты, Мурманская область, Россия

© Тростенюк Н.Н., Вирачева Л.Л., Святковская Е.А.,
Салтан Н.В., Виноградова О.И., 2018

*The results of introduction research of *Iris setosa* Pall. ex Link. in the conditions of Kola polar region have shown that the adaptive capabilities of the species are quite high in the new conditions. The full cycle of the vegetation period is 110–115 days. The plants are winter-hardy and drought-resistant, provide full-fledged seeds, on average, up to 150 pieces per person. *Iris setosa* is characterized by the average seed productivity, the coefficient of productivity is 53.82%. For its reproduction, both vegetative and seed methods are acceptable.*

Одна из важнейших задач интродукции состоит в привлечении новых полезных растений для озеленения урбанизированных территорий. В условиях Кольской Субарктики большой интерес представляют семейство *Iridaceae* Juss., виды рода *Iris* L. – признанные декоративные растения, широко используемые в зеленом строительстве.

Род *Iris* (касатик) содержит от 200 до 250 видов многолетних растений, которые распространены в южной части северной умеренной зоны (Декоративные травянистые растения..., 1977). Во флоре России и стран СНГ встречается 81 вид данного рода (Федченко, 1935; Черепанов, 1995), но его представители отсутствуют во флоре Мурманской области.

Большой вклад в интродукцию рода *Iris* на Кольский Север вносит Полярно-альпийский ботанический сад-институт (ПАБСИ), который является самым северным в России (68°38' с.ш.) и одним из трех ботанических садов мира за Полярным Кругом. Сад находится в центре Хибинского горного массива и расположен по берегам нижнего течения реки Вудъяврйок, на склонах, вершине и в грандиозном Ботаническом цирке г. Вудъяврчорр и по склонам г. Тахтарвумчорр. Особенностью климатических условий данного района является сравнительно короткий вегетационный период, который составляет от 90–115 дней. Почти ежегодно отмечаются заморозки в конце июня – начале июля и в конце августа. Средняя месячная температура воздуха в теплое время года, когда наблюдается основное развитие растений, составляет 10–14°C. (Семко, 1972). Все это вместе с особенностями почвенного покрова и рельефа накладывает определенное влияние на рост и развитие интродуцированных видов.

На коллекционных питомниках ПАБСИ испытано 174 образца, относящихся к 53 видам рода *Iris*. В настоящее время в коллекции травянистых растений ПАБСИ выращивается 21 вид рода *Iris* (50 образцов). За последние 5 лет в испытание введены 3 новых вида данного рода (*Iris bulleyaha* Dykes, *I. carthaliniae* Fomin, *I. flavissima* Pall.). Наиболее изучен в количественном и географическом плане *I. setosa*. С 1940 г. в ПАБСИ испытано 30 образцов этого вида из различных пунктов интродукции, из них в настоящее время продолжают расти

и плодоносить на питомниках – 17. Все изученные растения являются корневищными геофитами. Исходный интродукционный материал получен из ботанических садов России и зарубежных стран в виде семян или живых растений, а также собран в природных местообитаниях во время экспедиционных поездок на Кавказ, Алтай, Саяны, Дальний Восток, Среднюю Азию, Якутию, Карпаты, Чукотку.

Целью данной работы является изучение роста и развития, определение семенной продуктивности у наиболее распространенного вида рода *Iris* – *Iris setosa*, используемого в озеленении городов Мурманской области.

В условиях ПАБСИ были проанализированы рост и развитие *I. setosa* по данным ежегодных фенологических наблюдений по общепринятым методикам (Бейдеман, 1954; Методика фенологических наблюдений в ботанических..., 1979). Фенологические наблюдения проводили каждые 2–3 дня в течение всего вегетационного периода. Фиксировали фенологические фазы: вегетация, бутонизация, начало и конец цветения, завязывания семян и плодоношение. Замеры высоты растений, диаметр цветка проводились два раза в период массового цветения и плодоношения.

Для составления интродукционного прогноза использовали метод эколого-географического анализа. В качестве показателя успешности интродукции была принята способность растений к плодоношению. Баллы приживаемости (БП) даны в соответствии со шкалой, предложенной Б.Н. Головкиным (Головкин, 1973).

Семенная продуктивность оценивалась по общепринятой методике (Вайнагий, 1974). Изучали следующие элементы: число генеративных побегов на особь, число цветков на побег, число плодов на побег, число семян и плодов на побег и особь. Массу 1000 шт. семян определяли путем взвешивания, в 3-х кратной повторности.

Iris setosa (ирис шетинистый) – восточноазиатско-североамериканский вид. Встречается в Восточной Сибири, Приморье, Курилах, Северо-Восточном Китае, Японии, северо-западе Северной Америки. Растет по сухим и сырым лугам, берегам водоемов, в березняках, торфяных болотах, от севера таежной до субтропической зоны. Корневище короткое, 1 см толщиной, с придаточными корнями. Верхушка корневища и основания стебля покрыты серыми волокнистыми остатками прошлогодних листьев. Стебли прямые, вверху ветвистые, плотные. Прикорневые листья мечевидные, светло-зеленые, у основания ярко-фиолетовые, с несколькими более четко выступающими жилками. Стеблевых листьев 2–3, они короткие, уменьшающиеся кверху. Цветонос ветвистый, 50–80 см высотой, несущий на каждой ветви 2–3 цветка. Цветки, светло- или темно-сиреневые, с мраморным рисунком, без аромата. Плод – коробочка вздутая, трехгранная, при высыхании морщинистая, до 3,5 см длиной, 2,5 см шириной, без носика. Семена косо-яйцевидные, светло-бурые, блестящие 4–5 мм длиной, 2–3 мм шириной, с четко заметным по одной из сторон прямым швом (Сосудистые растения..., 1987; Декоративные травянистые растения..., 1977). Занесен в Красную книгу Иркутской области (Красная книга..., 2010).

Впервые *I. setosa* поступил в Сад дикими семенами в 1940 году из МГУ (г. Москва), в озеленительный ассортимент включен в 1982 году (Озеленение..., 1982). *I. setosa* в условиях интродукции на коллекционных питомниках ПАБСИ проходит полный цикл сезонного развития. Начало отрастания отмечено в конце мая-начале июня. Период вегетации составляет 110–115 дней. По срокам цветения отнесен к летнецветущим растениям. Высота 60–80 см, диаметр цветка 9–11 см. Начало цветения варьирует (4.07. –18.07) в зависимости от погодных условий. Важным показателем успешной интродукции растений является вступление в фазу плодоношения. Начало созревания семян отмечено в конце августа,

начале сентября. Морозостоек. Не страдает от заморозков и засухи. Не требователен к почвенным условиям, но лучше растет на увлажненных почвах с нейтральной или слабощелочной реакцией. Хорошо отзывается на поверхностное мульчирование листовым перегноем. Светолюбив, хотя молодым растениям требуется полутень. Размножается семенами и делением корневищ.

В наших условиях основным приемом подготовки семян многолетних цветочных растений к посеву является стратификация, которая проводится для более быстрого прорастания семян и повышения жизнеспособности растений. Посев семян в феврале с постановкой посевных ящиков через сутки после посева под снег. В начале апреля ящики заносят в теплицу. Пикировка проводится один раз. В июле рассада высаживается в открытый грунт. Первое цветение при семенном размножении отмечается на 5–6 год.

Наиболее рентабельным и экономичным в наших условиях является вегетативный способ размножения. Для получения массового материала корневище можно делить на мелкие кусочки с 1–2 глазками-почками в конце лета или весной. Первое цветение при вегетативном размножении наблюдается на 3–4 год.

При обследовании озелененных территорий общегородского пользования в городах Мурманской области *Iris setosa* распространен, как в скверах, так и на улицах. В городских посадках находится свыше 20 лет. Необходимо отметить, что при длительном использовании данного вида на цветниках наблюдается измельчение листовых пластинок и цветков.

Степень приживаемости интродуцированных видов различна и зависит от их географического происхождения. Средний балл приживаемости (БП) растений рода *Iris* – 2,99. Наиболее хорошо приспособились к условиям Севера и ежегодно цвели, плодоносили виды, имеющие БП выше среднего: *I. setosa* – 6,7 (Кудрявцева, Виравчева, 2005).

Изучение семенной продуктивности *I. setosa* проводили на 30 модельных растениях, выращенных на семенном питомнике ПАБСИ (табл.).

Таблица

Показатели семенной продуктивности *Iris setosa*

Показатель	Значение показателя
Число генеративных побегов на особь, шт.	1,25 + 0,08
Число цветков на побег, шт.	2,60 + 0,19
Число плодов на побег, шт.	2,45 + 0,19
Количество семян в 1 плоде (коробочке), шт.	123,69 + 4,09
Количество семян в 1 плоде (коробочке), шт.	64,17 + 2,97
Вес 1000 шт. семян, г	6,53 + 0,08
Процент плодоцветения, %	94,23
Потенциальная семенная продуктивность, шт.: на плод на особь	126,30 + 3,81 279,87 + 17,19
Реальная семенная продуктивность, шт.: на плод на особь	66,22 + 2,56 150,64 + 10,69
Коэффициент семинификации, %.: на плод на особь	52,43 53,82

Iris setosa характеризуются средней семенной продуктивностью 53,82%. Реальная семенная продуктивность ниже потенциальной потому, что не все семянки реализуются в семена. У *I. setosa*, образуется достаточное число полноценных семян в среднем на особь (до

150 шт.), что вполне достаточно для успешного семенного возобновления вида в условиях Кольского Севера. Число полноценных семян на особь может быть достаточным для успешного семенного размножения лишь при условии всхожести всех семян.

Таким образом, результаты интродукционных исследований *I. setosa* на Крайнем Севере свидетельствуют о достаточно высоких адаптационных возможностях вида в новых условиях. Растения зимостойки и засухоустойчивы, проходят полный цикл сезонного развития, дают полноценные семена. Для получения высококачественного посадочного материала в условиях данного региона приемлемы как вегетативный, так семенной способы размножения. Проведенные исследования подтверждают перспективность выращивания *Iris setosa* в условиях Кольского Заполярья и широкого применения в цветочном оформлении урбанизированных территорий данного региона.

1. Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. М.-Л.: изд-во АН СССР, 1954. 130 с.

2. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59, №6. С. 826–831.

3. Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Т.1. Л.: Наука, 1977. С. 225–274.

4. Головкин Б.Н. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. Л.: Наука, 1973. 268 с.

5. Кудрявцева О.В., Виравцева Л.Л. Приживаемость различных эколого-географических групп растений рода *Iris* L. при интродукции за Полярный Круг // Структурно-функциональные особенности биосистем Севера (особи, популяции, сообщества): Междунар. науч. конф., посвящ. 65-летию ПетрГУ и эколого-биологического факультета, г. Петрозаводск. 2005. С. 201–204.

6. Красная книга Иркутской области / гл. ред. О.Ю. Гайкова, отв. ред. В.В. Попов. Иркутск: Время странствий, 2010. 478 с.

7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. 1979. Вып. 113. С. 3–8.

8. Озеленение городов и поселков Мурманской области. Практическое руководство. Мурманск: Кн. изд-во, 1982. С. 60–82.

9. Семко А.П. Климатическая характеристика Полярно-альпийского ботанического сада // Флора и растительность Мурманской области. Л., 1972. С. 73–129.

10. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 2. Л.: Наука, 1987. С. 421.

11. Федченко Б.А. Семейство Iridaceae // Флора СССР. Т. 4. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1935. С. 511–576.

12. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С-Пб.: Мир и семья, 1995. С. 370–371.

УДК 582
ГРНТИ 34.29.35

**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСТРОВОВ
ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО
Урусов В.М.¹, Варченко Л.И.²**

¹Дальневосточный федеральный университет, Владивосток

²Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток

© Урусов В.М., Варченко Л.И., 2018

Mainland islands of the Gulf of Peter Great are the impounded sublimities. At a turn of the Holocene, i.e. 12 thousand years ago they formed a single land in a strip up to 140 km south of the modern coastline (Korotky, 1981; and other). Abjunction of islands was unsimultaneous and has captured the period 7-11 thousand years: 7 thousand years ago – Putyatin Island; 8,5 thousand years – Russky Island and Furugelma; 9,5 thousand years – Big Pelis; 10 thousand years – Stenina and 11 thousand years – Askold (Velizhanin, 1976). Strangely enough, dynamics of vegetation of islands of the Gulf to our researches specially was not studied, although separate moments it can be found in the paleogeographic (palinological) reconstructions (Korotky et al., 1996), which, however, miss important details of structure and composition of ecosystems, having truly restored character of a landscape.

На начало освоения Приморья русскими (1860) зона безлесья в нашем южном макрорегионе начиналась примерно к юго-западу от мыса Гамова, на побережье залива Посъета, «славившегося» пустошами и наличием дровяного леса «только на вершинах, и то не ближе 40 вёрст от бухты» (Записка капитан-лейтенанта Попова, Дело по предложениям генерал-губернатора Восточной Сибири, касающимся Приморского края и Сахалина, 1870. Фонды Ленинградского РГО, с. 12). Сосновые леса южных склонов сопки Туманная на п-ове Гамова (497 м над ур. м.) уже начинали разрушаться. На морских барах к югу от устья р. Пойма и к северу от устья р. Туманная ещё произрастали низкорослые дюнные сосняки (Будищев, 1883), исчезнувшие к середине XX века (Шишкин, 1933). Росла сосна вместе с берёзой Шмидта и рододендрона Шлиппенбаха и в Славянском заливе к северу от пос. Славянка (Куренцова, Валова, 1969), на южных склонах п-ова Муравьёв-Амурский в районе современных станций Океанская и Седанка (Соловьёв, 1935), на инсолируемых склонах мыса Чуркин и о-ва Русский, где в порту Дандас (бухта Новик) в 1860 г. её рубил для постройки казарм поста Владивосток экипаж корвета «Гридень» (Хисамутдинов, 1992; Урусов, 2002 и др.). В 2001 г. д.б.н. Б.И. Сёмкин обнаружил рощицу сосны густоцветковой – деревья в возрасте от 20 до 100 лет – на обрывах о-ва Шкота, вблизи южного берега о-ва Русский. Практически это всё, что осталось от данного вида сосны в городской черте Владивостока. Хотя и в 1860 годы сосняков в зоне залива Петра Великого (зПВ) было немного, тем более на его островах. Сосновые массивы имелись на о-вах Русский, Аскольд, Астафьева, Де-Ливрона, Фальшивый, Фуругельма, кекурах Бакланьих. Т.е. сосна густоцветковая произрастала недавно или сохранилась и сейчас: на обрывах материкового морского берега и на близлежащих к матерiku островах. Исключением является о-в Аскольд, где вид присутствовал весь плейстоцен от береговых скал до инсолируемых склонов на высоте около 300 м, а теперь уцелел в виде нескольких особей высоко в горах. Но наличие

сосны на Аскольде – подтверждение оптимальности его микроклимата, обусловленной ориентировкой открытого на юг горного хребта, даже седловины которого достигают 200 м над ур. м. – это сейчас (Недолужко и др., 1999), а в плейстоцене были существенно выше.

Если на островах, отделившихся от материка в древнем и раннем голоцене, сосны нет, значит, она расселялась в данной подзоне из убежищ в глубине речных долин, как это произошло вблизи Хасанского побережья (Гуремина, 2001). В то же время флороценоотипы сосновых лесов (из лилии понижающей, донтостемона зубчатого, осоки низенькой) ещё присутствуют на большинстве островов залива. Следовательно, в предшествующее текущему межледниковью время и вполне вероятно в климатическом оптимуме голоцена примерно 6–8 тыс. лет назад сосняки на островах играли более существенную роль.

Почему же сосна исчезает на островах? Из-за деятельности человека? И это при более широко расселённых и в наше время тисе остроконечном (о-ва Аскольд, Антипенко, Клыкова, Козлова, Наумова, Путятин, Большой Пелис, Гильдебрандта, Де-Ливрона, Дурново, Матвеева) (Пробатова и др., 1998; Чубарь, 1999; и др.) и пихте цельнолистной (о-ва Аскольд, Рикорда, Большой Пелис, Де-Ливрона, Стенина, Русский). Видимо, эту проблему, кроме наличия или отсутствия оптимальных по климату, более тёплых в нашем случае, экотопов, решает продолжительность жизни отдельных особей конкретных видов: для тиса она в макрорайоне ЗПВ до 800–1500 лет, пихта цельнолистная живёт 400–500 лет, а сосна – всего 250–300 лет. И минимальные суммы активных температур благоприятны из перечисленных как раз темнохвойным породам (сосна из них является самой теплолюбивой). Похолодание после климатического оптимума голоцена не способствовало репродукции сосны на островах, благоприятствуя тису и пихте. И всё же главное – расстояние от островов до убежища сосны густоцветковой на рубеж голоцена.

А что же каменноберезняки с лиственницей и кедровым стлаником, занимавшие на схеме палеоландшафтов (Короткий и др., 1996) весь современный шельф Приморья в позднем вюрме и простиравшимся до 38° с. ш. при стоянии моря на 130 м ниже? Видимо, как доминирующая формация они были характерны Тернейскому району и отчасти проходили южнее, но по составу это были субальпийско-бореально-неморально-тундрово-степные экосистемы с видовым богатством, близким к современному или существенно большим (Урусов, 1988, 1993; и др.).

На момент отчленения о-вов Большой Пелис, Стенина, Аскольд здесь уже были все или почти все элементы современного южно-приморского неморального комплекса, а на о-вах Аскольд, Рикорда, Большой Пелис и Фуругельма есть и явные степняки маньчжурского (арудинелла жестковолосистая, овсяница Воробьёва, софора желтеющая, синейлезис, дендрантемы и др. характерные виды) и даурского (арудинелла отклоняющаяся, песчанка ситниковая, мак аномальный и др.) генезиса.

Таким образом, прибрежная зона Японского моря, включая современный ЗПВ, была коридором транзита отдельных степных, ультратраёжных, тундровых видов и ценозов с северо-востока на юг и юго-запад, а через систему «р. Уссури – оз. Ханка – р. Раздольная» – с запада и северо-запада на восток и юго-восток. Чернопихтовый комплекс здесь автохтонный, а виды сахалинской флоры (рябчик камчатский, очиток бело-розовый) – реликты или результат плиоцен-раннеплейстоценовой океанизации климата и ландшафтов в переходной зоне.

Природный комплекс островов и побережья ЗПВ можно считать ярким образцом сложносоставного, консолидированного ландшафта, возникшего по ряду причин: 1) региональная тектоника – погружение края материка; 2) глобальные похолодания в

плейстоцене и подвижки физико-географических зон; 3) влияние холодных акваторий окраинных морей, замерзавших почти на полгода.

В холодные эпохи здесь преобладали микротермные виды растений и элементы океанических таёжных и подтаёжных лесов – долгожителей, состоящие из видов и пород, способных к вегетативному размножению. Можно в этой связи вспомнить и об успехе интродукции культур пихты цельнолистной на Камчатке: как показал опыт – этот вид не так уж и требователен к теплу.

Береговая равнина с высокими холмами (ныне – острова) на месте современного зПВ на рубеже голоцена оведалась влажными ветрами почти с апреля по ноябрь и представляла широкие возможности для сохранения здесь лианово-грабовых тисово-чернопихтиво-широколиственных лесов.

Макротермальные растительные формации, наоборот, занимали оптимально прогреваемые урочища-убежища в межгорных котловинах, закрытых от холодных ветров высокими горами. И, следовательно, понижение среднегодовых температур в позднеледниковье голоцена составляло для региона не 13–15° (Короткий, 1981), а примерно до 6–8° в целом, а для урочищ с оптимальным микроклиматом – 3–4°. Это достаточно много, чтобы понять выравненность, микротермность и низкорослость бореального тиса остроконечного (и в особенности его широколистного подвида, также произрастающего на островах у побережья зПВ – по крайней мере вблизи пос. Славянка) и неморальных флороцено типов мелкоплодника и яблони, а также ограниченное распространение на островах лещины разнолистной.

Отметим также, двоякое влияние длительного замерзания морей в эпохи оледенений – это и фактор континентализации климата с улучшением теплообеспеченности суши в первую половину вегетации, и причина снижения температур в июле-августе из-за близости холодных акваторий.

В современную эпоху на о-вах Рикорда, Аскольд, Большой Пелис, Де-Ливрона, Стенина в местах более защищённых от морских ветров и туманов преобладают леса из дуба монгольского, на теневых и наветренных склонах, более влажных и менее подверженных пожарам – лианово-грабовые широколиственные полидоминантные леса, в которых отчасти присутствует пихта цельнолистная (Селедец, 1981; Недолужко, Добрынин, 1999; Чубарь, 1999). На о-ве Большой Пелис В.П. Селедец описал даже липняк с подлеском из розы морщинистой и барбариса амурского, а Е.А. Чубарь – чернопихтиво-широколиственные леса с тисом.

Загадка – дерево пихты белокорой на о-ве Рикорда (Недолужко, Добрынин, 1999). Оно могло быть как реликтом былой приокеанической тайги (кстати, на материке против острова в «Кедровой Пади» эта пихта уцелела отчасти и на южных обращённых к морю склонах Сухореченского хребта), так и входить в состав чернопихтарников, где неморальная пихта цельнолистная заменяет более ксеромезофильную ель. В отношении пихты белокорой пихта цельнолистная здесь выступает как доминант первого яруса, формирующий микроклимат насаждения.

В этой связи понятно распространение вишни сахалинской (Саржента), майника широколистного, черемши, кислицы обыкновенной, если не на большинстве, то на многих островах залива: микротермные подтаёжные и таёжные формы, во-первых, весь стадиал доминировали в сообществах более или менее равномерно увлажняемых экотопов, во-вторых, в более холодные и влажные эпохи текущего межстадиала виды десмодиума, кислица обратнотреугольная, лилия понижающая, наоборот, были приурочены к узким

макротермным убежищам, из которых расселяются ещё и сейчас. В целом они маркируют зону распространения макротермных экосистем межстадиалов и голоценового климатического оптимума. И благодаря способности к вегетативному размножению они частично сохранились и сохраняются и в макротермных урочищах как стадиалов, так и межстадиала.

На момент закладки поста Владивосток смешанные леса покрывали весь п-ов Муравьёв-Амурский, включая южные склоны бухты Золотой Рог. Первые строения возводились из сосны с о-ва Русский, кедра и пихты цельнолистной, срубленных там же, где велось строительство. Поэтому уже через 20 лет смешанный лес в ближайших окрестностях Владивостока и на о-ве Русский был в основном дровяным, хотя пихта и тис не были ещё редкими. Такой же лес преобладал и на островах зПВ. Разумеется, имелись и мелкоплодно-яблоневые группировки скал и совершенно особая гмелинопопынная лесостепь («гмелинопопынники» В.П. Селедца, 1981), или эндемичное предстепье побережья Японского моря с низкорослыми ясенями узкокрылым, густым, Зибольда, дубом Мак-Кормика, клёном микрозибольдовым (Урусов, 2002).

Если деградация и полное исчезновение тисово-чернопихтовых лесов южной половины п-ова Муравьёв-Амурский связаны с деятельностью человека исключительно после 1860 г., то на островах зПВ они исчезли поэтапно и деградировали в раннем железном веке по начало нашей эры, отчасти восстановившись за первое тысячелетие н.э. и после XII века. Сейчас с полной уверенностью можно утверждать, что все малые острова с сохранившимися насаждениями тиса были безлюдны, а большие в зоне его отсутствия или редкости – достаточно плотно заселены, чтобы тис погиб при пожарах короткой сухой зимы.

Особняком стоят о-ва Аскольд и Русский. Здесь погубило пихту и тис не столько длительное присутствие человека, сколько интенсивная вырубка леса в XIX в. для строительства, нужд флота, на дрова для местного очень значительного населения, превышавшего современное.

Итак, сохранение ультраредких элементов (берёза шерстистая, или каменная на о-ве Аскольд), элементов океанической тайги (тис, клён жёлтый – в гербарии ТИГ ДВО РАН есть сборы этого вида и с о-ва Фуругельма, рябина амурская с о-ва Аскольд, рябинник рябинолистный, спирея иволистная, майники, черемша, рябчик камчатский и др.), неморального комплекса с его рафинированными представителями (ясени густой, узкокрылый, горный, актинидии полигамная, Джиральда и острая, калопанакс, мелкоплодник, десмодиумы, лилии и т.д.), во-первых, свидетельствуют о в значительной мере уцелевшей биоте островов зПВ (Недолужко, Добрынин, 1999), во-вторых, об изначальной пестроте древних ландшафтов и растительных формаций, в-третьих, о консолидированной, контрастной флоре современных островных экосистем и отсюда, в-четвёртых, о возможности восстановления как грабово-лиановых липняков и чернопихтарников с тисом на теневых склонах и в зоне выноса туманов с моря и проливов, так и сосняков на сухих, хорошо прогреваемых участках абразивных берегов. Тем более, что уже сейчас, за последние 30–40 лет с установлением заповедного режима на некоторых островах, с закрытием рыбокомбинатов, выводом воинских частей и резким уменьшением численности постоянного населения, наблюдаются некоторые положительные тенденции: сокращаются число и площади лесных пожаров, повышается лесистость островов, улучшается возобновительный процесс. Человеческая активность и в древности влияла на биоту: там, где брали воду древние мореходы, например, на о-вах Пахтусова, хвойные выпали полностью, биоразнообразие в целом минимизировано, там, где имеются постоянные

источники пресной воды (о-ва Русский, Попова, Клыкова, Рейнеке, Рикорда, Большой Пелис и т.д.) тис если и встречается, то как уникальный экземпляр или входит в удалённые от берега или труднодоступные экосистемы. Наоборот, на о-ве Наумова, где источников нет, он всё ещё формирует опушку и 3-й ярус в полидоминантном широколиственном лесу.

Посадки культур кедра, пихты, содействие естественному возобновлению сосны и тиса, лесомелиорация, организация и устройство природных национальных парков, превращение «дикого» туризма в организованный, строительство современных туристических комплексов – все эти работы копируют бы природную ситуацию, определяющую характер ценозов и их сочетаний весь плейстоцен, который в нашей зоне характеризовался выживанием биоты на месте, без существенного обогащения её с юга и запада в тёплые эпохи.

Библиографический список

1. Будищев А.Ф. Описание лесов Приморской области. Иркутск, 1883. 537 с.
 2. Гуремина Н.В. Природно-ресурсный потенциал островов Дальневосточного государственного морского заповедника // Исследование и конструирование ландшафтов Дальнего Востока и Сибири. Вып. 5. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2001. С. 315–325.
 3. Короткий А.М. Палеогеографические рубежи плейстоцена: принципы выделения, обоснование возраста и корреляция // Развитие природной среды в плейстоцене. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 5–28.
 4. Короткий А.М., Гребенникова Т.А., Пушкарь В.С. и др. Климатические смены на территории юга Дальнего Востока в позднем кайнозое (миоцен-плейстоцен). Владивосток: ДВО РАН, 1996. 57 с.
 5. Куренцова Г.Э., Валова З.Г. Аристология маньчжурская и сосна могильная как элементы растительного покрова юго-западного Приморья // Комаровские чтения БПИ ДВФ СО АН СССР. Вып. 15–17, 1969. С. 51–61.
 6. Недолужко В.А., Добрынин А.П. Растительный покров острова Рикорда в заливе Петра Великого // Тр. бот. садов ДВО РАН, т. 1, 1999. С. 173–192.
 7. Недолужко В.А., Павлова Н.С., Баранов В.И. и др. Сосудистые растения острова Аскольд (Японское море, залив Петра Великого) // Тр. бот. садов ДВО РАН, т. 1, 1999. С. 122–134.
 8. Пробатова Н.С., Селедец В.П., Недолужко В.А., Павлова Н.С. Сосудистые растения островов залива Петра Великого в Японском море (Приморский край). Владивосток: Дальнаука, 1998. 115 с.
 9. Селедец В.П. Растительность острова Большой Пелис // Цветковые растения Дальневосточного морского заповедника. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 115–129.
 10. Урусов В.М. Генезис растительности и рациональное природопользование на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. 356 с.
 11. Урусов В.М. Структура разнообразия и происхождение флоры и растительности Дальнего Востока. Владивосток: ДВО РАН, 1993. 129 с.
 12. Урусов В.М. Экологу о природном комплексе района Владивостока. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2002. 86 с.
 13. Хисамутдинов А.А. Владивостокъ. Этюды к истории старого города. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1992. 328 с.
 14. Чубарь Е.А. *Taxus cuspidata* (Taxaceae) на островах Дальневосточного государственного морского заповедника (залив Петра Великого, Японское море) // Бот. журн. 1999. Т. 84, № 6. С. 82–95.
 15. Шишкин И.К. Сосна (*Pinus funebris* Kom.) на юге Уссурийского края // Вестн. ДВФ АН СССР. 1933. № 1–2. С. 29–42.
-

УДК 635.93
ГРНТИ 68.35.57

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ДРЕВОВИДНЫХ ПИОНОВ

Успенская М.С., Мурашев В.В.

МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет;
Ботанический сад МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва

© Успенская М.С., Мурашев В.В., 2018

*Many decades were spent on the creation of the original collection of *Paeonia* species in the Botanical garden of the Moscow state University. A large number of new stable hybrids were obtained. More than 40 of them are already listed in the catalog of varieties approved for use in production in Russia. Methods of microclonal reproduction of *P. suffruticosa* are developed.*

Среди популярных и редких декоративных растений древовидному пиону и его сортам принадлежит особое место. Во многих странах мира (Китай, Япония, страны Западной Европы и др.) из группы редких экзотических растений в настоящее время *Paeonia suffruticosa* Andr. уверенно перешел в группу экономически оправданных, перспективных промышленных культур. В России *P. suffruticosa*, или полукустарниковый пион, известен меньше, особенно в средней Европейской части и Нечерноземной зоне, и его практически нигде не культивируют. Есть некоторый многолетний опыт по агротехнике выращивания и селекции в Никитском ботаническом саду (г. Ялта), ботаническом саду биофака МГУ имени Ломоносова (г. Москва), Ботаническом саду-институте ДВО РАН (г. Владивосток), который убедительно показал, что они могут с успехом произрастать при наличии разного типа укрытия на зиму и со временем занять достойное место в декоративном садоводстве. На сегодняшний день в ботанических садах, в том числе и в ГБС им. Н.В. Цицина РАН, практически отсутствуют коллекции сортов *P. suffruticosa*. Это, прежде всего, связано с недостаточной изученностью культуры данного вида, а также с отсутствием надежной технологии размножения в условиях средней полосы России (Жукова, 2008).

В нашей стране, в основном, распространены сорта травянистых пионов (их около тысячи), о которых написано много научных и научно-популярных работ по селекции и классификации, агротехнике выращивания и способах вегетативного размножения (Краснова, 1971; Ипполитова, Васильева, 1985; Успенская, 2001; Миронова, Реут, 2013; и др.).

Ранее пион относили к семейству Лютиковые (*Ranunculaceae*), а сейчас его выделили в отдельное семейство Пионовые (*Paeoniaceae*). Классификацию внутри рода неоднократно пересматривали, и до сих пор она все еще окончательно не установлена. Род пион (*Paeonia* L.) насчитывает, по разным источникам, от 40 до 47 видов, возникших в процессе эволюции растений.

Современные систематики считают *P. suffruticosa* одним из древнейших представителей цветковых, или покрытосеменных растений, о чем свидетельствует несовершенство аппарата размножения, большой эндосперм, недоразвитый зародыш и низкая энергия прорастания семян, неопределенное число тычинок, плод – листовка и длительный цикл формирования взрослого растения – 5–7 лет.

Древовидные пионы (*P. suffruticosa*) – полукустарники с крупными, диаметром до 30 см, душистыми цветками. Естественный ареал этих видов располагается в Восточной Азии, в основном, в Китае. Они хорошо растут в культуре на солнечных, защищенных от ветра местах с дренированной глинисто-дерновой, удобренной перегноем и достаточно увлажненной почвой. Зимостойки в средней полосе и на северо-западе нашей страны, в суровые зимы нуждаются в легком укрытии. Следует отметить, что корневая система отличается меньшей холодоустойчивостью, чем стебель. *P. suffruticosa* в течение всего вегетационного периода и жизни сохраняют кустовую форму, типичную для листовенных древесных растений. Степень обмерзания побегов зависит как от климатических условий, так и от места произрастания. В условиях средней полосы России одревесневают и достаточно хорошо переносят низкие минусовые температуры только нижняя часть побегов, что никак не влияет на цветение растений. Тибетская же форма пиона желтого (*P. lutea* Delav. ex Franch.) морозоустойчива и может зимовать без укрытия (Успенская, 2017).

P. suffruticosa, выращенный из семян, к концу первого года жизни имеет один, реже два листа, которые полностью отмирают, а почки возобновления закладываются в нижней части побега. Из них на 2-й год образуется стебель 20–30 см высотой, а к концу вегетационного периода формируется хорошо выраженная верхушечная почка. На 3-й год у растений развивается еще два-три побега, к концу лета достигающие высоты первичного побега, и таким образом образуется полноценный куст. На 4–5-й год растение зацветает, что не препятствует первичному побегу расти в длину из верхушечной почки. С окончанием цветения происходит отмирание генеративного побега до верхних пазушных почек, т. е. идет замена главной оси боковыми.

Стебли от 0,5 до 2,0 м высотой, цилиндрические или слегка сплюснутые, голые или слабоопушенные, гладкие или ребристые, зеленые, сизые или с антоциановым оттенком.

Листья разнообразные по форме и рассеченности, сложные, степень рассеченности листовой пластинки может варьировать. У растений некоторых сортов листья дважды-тройчаторассеченные с цельными сегментами, у других – дважды- и триждытройчатые, расположение очередное, цвет листьев варьирует от зеленого до сизоватого. Листья с нижней стороны опушенные или голые. Все эти особенности придают растениям *P. suffruticosa* дополнительную неповторимую декоративность.

В Ботаническом саду биофака МГУ имени М.В. Ломоносова интродукцией и селекцией древовидных пионов стали заниматься с 1951 года А.А. Сосновец и В.Ф. Фомичева, нами эта работа успешно продолжается с 1967 года. В коллекции МГУ имеется большое количество сортов пиона древовидного. Разработана перспективная, интенсивная технология проращивания семян древовидного пиона, что позволило сократить период выращивания селекционных сеянцев до зацветания на один-два года. Сорты древовидного пиона пока не получают широкого распространения из-за трудностей вегетативного размножения. Это и определило основное направление нашей работы.

Семенами древовидные пионы, как правило, размножают селекционеры при выведении новых сортов. Семена созревают в конце августа или начале сентября. Известно, что семена пионов имеют недоразвитый зародыш, который развивается в ходе дозревания. Скорость прорастания зависит от качества семян. Свежесобранные семена, посеянные в грунт в сентябре–октябре, дают всхожесть от 80 до 90%, высеянные в апреле – 15–20%. При длительном хранении при комнатной температуре они быстро теряют всхожесть или значительно дольше прорастают – на второй или третий год. Свежесобранные семена, хранящиеся при низкой температуре в холодильнике и высаженные весной, дают всхожесть

50–60%. Для ускоренного прорастания семян необходима стратификация, которая состоит из двух этапов: первый (тёплая стратификация) – семена должны находиться при переменной температуре +18–30°C. Через 2,5–3 месяца появляются корешки (рис. 1, фото 1). Второй (холодная стратификация) – проросшие семена высевают в ящик при температуре плюс 5–7°C до появления первого листа (рис. 1, фото 2), а затем в мае выставляют ящик на улицу в прохладное место. В августе окрепшие сеянцы можно высаживать в открытый грунт в рыхлую землю (рис. 1, фото 3). Зацветают сеянцы лишь на 5–6-й год, но о декоративных качествах пиона, выращенного из семени, можно уверенно судить лишь на 7–9-м году жизни. Семенное размножение, к сожалению, не позволяет полностью сохранить чистоту сортового посадочного материала.

Чаще используют методику деления куста. Обычно делят 5–6-летние растения (можно и более старые). Для увеличения числа побегов весной растения окучивают. В августе–сентябре куст выкапывают, землю с корней смывают шлангом и делят куст, как у травянистых пионов. Необходимо внимательно посмотреть, сколько делёнок удастся получить. Стандартная делёнка состоит из 2–3 побегов. Места ранений обрабатывают перманганатом калия и присыпают толчёным древесным углем.

Возможно размножение отводками. Его проводят в мае, до распускания цветков. Для этого берут побег (лучше всего расположенный близко к земле), снизу делают неглубокий надрез и обрабатывают его ростовым веществом (корневином, эпином, цирконом и др.). Потом побег плотно прищипывают к земле и сверху засыпают почвой слоем 12–15 см, который постоянно увлажняют. Через год, а иногда через два, в сентябре укоренённый побег отделяют от материнского куста и высаживают на постоянное место. Таким способом лучше всего размножать межвидовые и межсекционные гибриды, так как исходные формы пиона жёлтого и пиона Делавея образуют подземные побеги, на которых формируются корни.

В середине июня проводят черенкование пионов, используя полуодревесневшие побеги, на которых сформировались пазушные почки. Черенки срезают наискосок под почкой, листовую пластинку уменьшают на две трети, для усиления корнеобразования обрабатывают ростовыми веществами. В ящики насыпают смесь торфа с речным песком, а сверху чистый речной песок слоем не менее 1,5–2 см. Черенки высаживают под углом 45 градусов так, чтобы они не касались друг друга. Почку полностью заглубляют. Ящики закрывают стеклом или плёнкой. Почву поддерживают во влажном состоянии. Этот метод сложный, трудоёмкий и малоэффективный.

Для сохранения сортового материала обычно прибегают к прививкам. В качестве подвоя можно использовать корни травянистых или древовидных пионов. Лучшие сроки для прививки – середина августа. В качестве привоя пригодны побеги только текущего года (можно брать черенок с цветущей почкой, при благоприятных условиях весной распустится цветочная почка, но её необходимо удалить, чтобы создать условия для образования собственных корней). Для прививок корни травянистых пионов желательно заготавливать за 2–3 недели до начала прививок, предварительно выдержав их в прохладном месте. Существует несколько способов прививки. Наиболее распространённый – с клинообразным срезом. Стандартным подвоем служит отрезок корня 10–15 см. Толщина его должна соответствовать толщине черенка. Лучше брать черенки с двумя глазками. На привое срез делают в форме клина. Поверхности привоя и подвоя должны быть совершенно гладкими, чтобы совпали камбиальные слои. Привой вставляют в подвой, плотно обвязывают изоляционной лентой (клеякой стороной наружу) и обмазывают садовым варом (рис., фото 4). Для уменьшения испарения листья с привоя удаляют. Привитой материал кладут

горизонтально в 2–3 слоя, перекладывают влажными опилками на 3–4 недели и держат при положительной температуре. Если прививка прошла успешно, почки у привоя должны быть зелёного цвета. В сентябре прививки высаживают в траншею на расстоянии 15 см с небольшим наклоном. Верхняя почка должна быть на 5–7 см ниже поверхности грунта. Перед посадкой прививки обрабатывают корневином, эпином или другими препаратами, которые способствуют быстрому корнеобразованию. В октябре высаженные прививки нужно укрыть лапником или лутрасилом. Весной, если прививка прижилась, видна зелёная почка. Осенью прививку можно выкопать, а лучше сохранить до следующего года. К этому времени у привоя образуются корни и его можно высадить в грунт. Почва для привитых растений должна быть рыхлой. Для прививки можно также использовать корни древесных пионов, выращенных из семян. Самым простым способом является боковая прививка. Привой срезают по диагонали под углом (как можно меньшим). Затем срезают под таким же углом корень. Совмещённые привой и подвой плотно связывают и обмазывают садовым варом.



Рис. Размножение *Paeonia suffruticosa*

С конца 80-годов в лаборатории биологии развития растений кафедры высших растений биологического факультета МГУ проводятся исследования по изучению морфогенеза в культуре растительных клеток, тканей и органов *in vitro*, травянистых и древесных представителей различных таксономических групп. Микрочлонирующая – сверхэффективная технология, обеспечивающая очень высокий коэффициент размножения и получения качественной продукции, в том числе древесных пионов. Наиболее распространённый метод микрочлонирующего размножения – активизация деятельности пазушных меристем. В качестве экспланта оптимальным оказалось использование верхушечных (апикальных) и боковых почек с одревесневших 4–5-летних побегов. Применение методов микрочлонирующего размножения хотя и дорогостоящее, но позволяет сильно сократить трудовые и временные затраты на получение посадочного материала древесного пиона. Размножение древесных пионов различных сортов проходит те же этапы, что и у остальных культур: введение в стерильную культуру, индукция морфогенеза,

размножение, укоренение и адаптация полученных растений к условиям *in vivo* (Успенская, Мурашев, Криницына, 2016).

Многие десятилетия ушли на создание оригинальной коллекции видов *Raeonia* в ботаническом саду биофака МГУ. Получено большое количество новых устойчивых гибридов. Более 40 из них сегодня уже занесены в Каталог сортов допущенных к использованию в производстве в России. В настоящее время разрабатываются методики микрклонального размножения *P. suffruticosa*.

Библиографический список

1. Жукова И.Г. Биологические особенности размножения пиона полукустарникового (*Raeonia suffruticosa* Andr.) прививкой. М., 2008. 122 с.
2. Ипполитова Н.Я., Васильева М.Ю. Пионы. М.: «Россельхозиздат», 1985. 222 с.
3. Краснова Н.С. «Пионы». М.: Колос, 1971. 104 с.
4. Миронова Л.Н., Реут А.А. Пионы. Достижения отечественных селекционеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2013. Том 17. № 2. С. 349–358.
5. Успенская М.С. Пионы. Москва: Фитон+, 2001. 208 с.
6. Успенская М.С. Древовидные пионы. Коллекция ботанического сада МГУ имени М.В. Ломоносова. М.: «ПЕНТА», 2017. 144 с.
7. Успенская М.С., Мурашев В.В., Криницына А.А. Древовидные пионы в ботаническом саду МГУ. М.: Лесная страна, 2016. 104 с.

УДК 502.1(571.63)

ГРНТИ 34.29.35

БЕЛОЦВЕТКОВЫЕ ФОРМЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В УССУРИЙСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ

Федина Л.А., Маслов М.В.

ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты ДВО РАН, г. Владивосток

© Федина Л.А., Маслов М.В., 2018

New white-flowered forms in Asian species were found: Corydalis buschii Nakai forma albiflora Fedina et Maslov (Papaveraceae), Asyneuma japonicum (Miq.) Briquet forma albiflora Fedina et Kovalev (Campanulaceae), Campanula cephalotes Nakai forma albiflora Fedina et Kovalev (Campanulaceae). The shape with white flowers Cypripedium macranthon Sw. forma album (Mandl) Gorovoi (Orchidaceae) is also considered. For the first time (2017), the white-flowered form of Rhaponticum uniflorum (L.) DC. (Asteraceae) and Plagiorhegma dubia Maxim. (Berberidaceae) are revealed.

В последнее время (с начала нынешнего века) всё больше и больше появляется растений с нетипичной для данного вида – белоцветковой окраской цветков. Разнообразие окрасок цветков обеспечивается набором пигментов: пеларгонидин (красный), цианидин (фиолетовый) и дельфинидин (синий); флавонолов (жёлтый, кремовый), каротиноидов (красный, оранжевый или жёлтый), а также бетацианинов (красный), которые встречаются в растениях из семейств маревые, кактусовые, портулаковые (Рейвн и др., 1990). Антоцианы имеют адаптивное значение и предохраняют растения от действия неблагоприятных

факторов среды, а также обеспечивают яркую окраску цветков для опыления растений насекомыми. На модельных объектах (душистый горошек, пеларгония, львиный зев, примула, шалфей, клевер луговой) изучалась генетика антоциана (Аркатов и др., 1976; Ратькин и др., 1977; Быковская, 2010). Показано, что имеется 5 типов генов, определяющих окраску. Белоцветковые формы широко распространены среди садовых растений. Описаны белоцветковые формы у дикорастущих растений: василька – *Centaurea* sp. (Asteraceae), иванчая узколистного – *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (Onagraceae), короставника полевого – *Knautia arvensis* (L.) Coult. (Dipsacaceae), колокольчика сборного – *Campanula glomerata* L. (Campanulaceae), фиалки удивительной – *Viola mirabilis* L. (Violaceae), незабудки полевой – *Myosotis arvensis* (Boraginaceae) (<http://www.fermer1.ru/rasteniya-albinosy-fakt-ne-vydumka>).

Целью настоящей работы является обобщение наших наблюдений и литературных данных о фенотипической изменчивости окраски цветков сосудистых растений в Уссурийском заповеднике и его окрестностях. Работа проводилась с 1994 по 2018 годы при маршрутном исследовании различных биотопов.

Флора заповедника представлена 890 видами высших сосудистых растений, относящихся к 435 родам и 109 семействам (Безделева, Федина, 2006; Федина, 2018). На исследованных территориях выявлены шесть видов, у которых встречается нетипичная белоцветковая окраска цветков. Гербарные образцы растений с белоцветковыми формами хранятся в справочном гербарии Уссурийского заповедника, дублиеты переданы в региональный гербарий ФНИЦ Биоразнообразия наземной биоты (VLA).

1. *Corydalis buschii* Nakai – Хохлатка Буша (Papaveraceae). В заповеднике растёт в долинных ильмовниках и ясенёвниках, встречается нередко, цветёт в апреле-мае. Многолетнее эфемероидное травянистое растение до 25 см высотой с ежегодно сменяющейся корневой системой. Цветки малиновые (яркие), соцветие рыхлое, шпорцы короткие (Колдаева и др., 2013). В «Определителе растений Приморья и Приамурья» (Воробьёв и др., 1966) отмечено, что цветки хохлатки Буша ярко-розовые. Начиная с 2005 и в последующие годы, в популяциях хохлатки Буша нами были обнаружены растения с белыми цветками (рис. 1).



Рис.1. Хохлатка Буша. 18.05.2018 г. Фото М. Маслов

В популяции *Corydalis buschii* при первой встрече нами было найдено всего несколько экземпляров с белой окраской цветков, но за период с 2005 по 2018 гг. растения не только увеличились количественно, но и расселились по обе стороны лесной полевой дороги, проходящей через заповедник. Белоцветущие растения найдены в долинном ильмовнике на обочине лесной грунтовой дороги в районе ключа Покорский (приток реки Правая Комаровка) и постоянно находятся под наблюдением сотрудников заповедника (Федина, Маслов, 2016; Федина и др., 2016). *Typus: Corydalis buschii* forma *albiflora* Fedina et Maslov, Приморский край, Уссурийский городской округ, Уссурийский заповедник, долина р. Правая Комаровка, долинный ильмовник, 28 V 2014. Л. Федина, М. Маслов.

2. *Asyneuma japonicum* (Miq.) Briq. – Свободноцветка (азинеума) японская (Campanulaceae). Местообитания в заповеднике: хвойно-широколиственные леса, ильмовники, ясенёвники, часто. Цветение в июле-августе. Стебли в числе 1–3 до 1 м высотой, прямые, гладкие, без опушения, продольно тонко-бороздчатые. Венчики синие, разделены до основания на линейные узкие свободные доли (Кожевников, 1996). Белоцветковые растения находили (Федина Л.А., Ковалёв В.А.) ежегодно с 1994 года в Суворовском лесничестве в бассейне Петровского ключа (приток р. Артёмовка) под пологом дубово-соснового типа леса (Федина и др., 2016). *Typus: Asyneuma japonicum* forma *albiflora* Fedina et Kovalev, Приморский край, Шкотовский район, Уссурийский заповедник, ключ Петровский (приток р. Артёмовка), дубово-сосновый лес с клёном мелколистным, 25 VII 2010, Л. Федина, В. Ковалёв.

3. *Campanula cephalotes* Nakai – Колокольчик головковый (Campanulaceae). Местообитания в заповеднике: обочины дорог, сухие луга, редко, цветение в июле-августе. На сопредельной с заповедником территории в Шкотовском районе, недалеко от кордона Пейшула, этот вид обычен на сухом разнотравном лугу. Среди растений с фиолетовыми и синими венчиками встречаются экземпляры с белыми цветками. Растения до 1 м высотой. Стебли одиночные, прямые, густо опушенные оттопыренными белыми волосками; встречаются экземпляры и без опушения. Цветки расположены менее скученно на стебле и меньших размеров, чем у типовой формы. *Typus: Campanula cephalotes* forma *albiflora* Fedina et Kovalev, Приморский край, Шкотовский район, окрестности Уссурийского заповедника, возле кордона Пейшула, долина р. Суворовка, разнотравный сухой луг, 28 VII 2010, Л. Федина, В. Ковалёв.

4. *Cypripedium macranthon* Sw. – Венерин башмачок крупноцветковый (Orchidaceae). Местообитания в заповеднике: дубняки, редко, цветение в мае – первой декаде июня. Многолетнее травянистое растение с ветвистым корневищем. Стебли до 45 см высотой, опушенные простыми волосками. Листья в количестве 3–5 очередные эллиптические или широкоэллиптические, длиной до 20 см с заострённой верхушкой. В «Определителе растений Приморья и Приамурья» (Воробьёв и др., 1966) отмечено, что «нередко встречается форма с белыми цветками». Растения с белыми цветками в окрестностях Уссурийского заповедника, произрастают совместно с розоцветковыми (типowymi) и могут рассматриваться как форма *Cypripedium macranthon* Sw. forma *album* (Mandl) Gorovoi (Федина и др., 2016). В 2011 году в ценопопуляции башмачка крупноцветкового нами были обнаружены особи с белыми цветками. Место сбора: Приморский край, Уссурийский городской округ, окрестности Уссурийского заповедника, южный склон сопки по долине р. Комаровка, сосново-дубовый тип леса с клёном ложнозибольдовым, 9 VI 2011, М. Маслов, Л. Федина. В последних числах мая 2018 г. на г. Змеиная Шкотовского района Уссурийского заповедника также выявлен венерин башмачок крупноцветковый с белыми цветками.

Растения с цветками двух окрасок одновременно цвели в диморфранто-рододендровом дубняке с клёном ложнозибольдовым.

5. *Rhaponticum uniflorum* (L.) DC. – Рапонтикум одноцветковый (Asteraceae) Местообитание в заповеднике: г. Змеиная Шкотовского района. В мае 2017 г. впервые выявлены (Федина Л.А., Пак Н.Б.) единичные экземпляры рапонтикума одноцветкового с белыми цветками. Растения с цветками двух окрасок, причём особей с белыми цветками стало больше, по сравнению с прошлым годом, они одновременно произрастали на вершине горы в сообществе с тимьяном Комарова (*Thymus komarovii* Serg.), луком густым (*Allium condensatum* Turcz.) и луком Маака (*A. maackii* (Maxim.) Prokh et Kom.), можжевельником даурским (*Juniperus davurica* Pall.) и можжевельником твёрдым (*J. rigida* Siebold et Zucc.) в конце весны 2018 г. (рис. 2).



Рис.2. Рапонтикум одноцветковый. Сканирование: Петренко Н.Г.

6. *Plagiorhegma dubia* Maxim. – Косоплодник сомнительный (Berberidaceae) произрастает в кедрово-широколиственных и чернопихтово-широколиственных лесах, дубняках, ильмовниках, ясеневниках, часто. Весной 2016 г. на сопредельной с заповедником территории в окрестностях с. Каймановка, в долине р. Барсуковка, впервые была обнаружена белоцветковая форма данного вида на этой территории. Ранее белоцветковые формы косоплодника сомнительного на юге Дальнего Востока России не отмечались. В последующие два года количество растений с белыми цветками только увеличилось.

Таким образом, в Уссурийском заповеднике и его окрестностях новые белоцветковые формы обнаружены у азиатских видов: *Corydalis buschii* форма *albiflora* (Papaveraceae), *Asyneuma japonicum* форма *albiflora* (Campanulaceae), *Campanula cephalotes* форма *albiflora* (Campanulaceae); приводится также форма с белыми цветками *Cypripedium macranthon* форма *album* (Orchidaceae). Впервые (2017 г.) выявлена белоцветковая форма у *Rhaponticum uniflorum* (Asteraceae) и (2016 г.) *Plagiorhegma dubia* (Berberidaceae).

Благодарим за техническую помощь при оформлении статьи инженера Уссурийского заповедника Нину Гавриловну Петренко.

Библиографический список

1. Аркатов В.В., Андреев В.С., Ратькин А.В. Генетический контроль формирования окраски цветков у душистого горошка (*Lathyrus odoratus* L.). Сообщ. I. Характеристика антоциановых пигментов в цветках душистого горошка // Генетика. 1976. Т. 12. № 8. С. 30–37.
2. Безделева Т.А., Федина Л.А. Сосудистые растения // Флора, растительность и микобиота заповедника «Уссурийский». Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 79–134.
3. Быковская Н.В. Генетика окраски цветка у душистого горошка и клевера красного // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Сб. науч. тр. Вып. 14. Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2010. С. 118–120.
4. Воробьев Д.П., Ворошилов В.Н., Горовой П.Г., Шретер А.И. Определитель растений Приморья и Приамурья. М.; Л., 1966. 491 с.
5. Кожевников А.Е. Семейство. Колокольчиковые – *Campanulaceae* // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб: «Наука», 1996. Т. 8. С. 269–300.
6. Колдаева М.Н., Нестерова С.В., Пиенникова Л.М. 100 мгновений весны. Владивосток: Издательство Морского государственного университета, 2013. 254 с.
7. Ратькин А.В., Андреев В.С., Аркатов В.В. Генетический контроль формирования окраски цветков у душистого горошка (*Lathyrus odoratus* L.). Сообщ. II. Изучение флавоноловых пигментов // Генетика. 1977. Т. 13. № 8. С. 1535–1542.
8. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. Т. 2. М.: Мир, 1990. 344 с.
9. Федина Л.А. Дополнения к флоре Уссурийского заповедника (Приморский край) за последние десять лет (2007–2016) // Комаровские чтения. Вып. LXV. Владивосток, 2018. С. 55–59.
10. Федина Л.А., Маслов М.В. Белоцветковая форма *Corydalis buschii* (Fumariaceae) в Уссурийском заповеднике (Приморский край) // Бот. журн. 2016. Т. 101. № 10. С. 1213–1219.
11. Федина Л.А., Маслов М.В., Горовой П.Г. Новые белоцветковые формы сосудистых растений на Дальнем Востоке России // Acta Biologica Sibirica. 2016. Т. 2. № 4. С. 110–117.

УДК 631.811.98:633.11
ГРНТИ 68.35.29

**ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТА ЭМИСТИМ R
НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

Фокин С.А., Кулин К.Г.

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

© Фокин С.А., Кулин К.Г., 2018

The article contains data on the study of various ways of using the growth stimulator Emistim R for spring wheat. Scientific research was conducted in 2015-2017 on the experimental field of the Far Eastern State Agrarian University. As a result of the carried out researches the features of development of spring wheat depending on the methods of application of the growth regulator Emistim R are revealed. Dynamic of the growth stimulator effect on the accumulation of dry matter and the grain productivity of spring wheat is discussed.

В современных технологиях возделывания яровой пшеницы для увеличения урожайности большое значение придается различным приемам обработки семян и растений безопасными препаратами нового поколения, которые стимулируют рост и развитие

растений, а также повышают их продуктивность и устойчивость к стрессам. Такими препаратами являются стимуляторы роста, применение которых последние 20–30 лет получили широкое распространение в мировом сельском хозяйстве. Применение стимуляторов роста нового поколения в технологиях возделывания способствует более полной реализации биологического потенциала сортов яровой пшеницы (Данилов, 2017; Пономаренко, 2003).

Цель работы – изучить способы применения регулятора роста «Эмистим Р» под яровую пшеницу сорта ДальГАУ 1.

Исследования по изучению способов применения регулятора роста «Эмистим Р» на рост, развитие и продуктивность зерна яровой пшеницы сорта ДальГАУ-1 проводились в 2015–2017 годах на опытном поле Дальневосточного ГАУ (с. Грибское, Благовещенского района) на черноземовидных среднемощных почвах. Полевые опыты были заложены по следующей схеме: 1) контроль без удобрений и препарата; 2) N₃₀P₃₀ – фон; 3) фон + «Эмистим Р» (обработка семян); 4) фон + «Эмистим Р» (опрыскивание растений); 5) фон + «Эмистим Р» (обработка семян + опрыскивание растений).

Регулятором роста «Эмистим Р» проводили обработку семян перед посевом и опрыскивание растений в фазу кущения. Норма расхода препарата и воды для обработки семян составила: 0,01 мл препарата и 100 мл воды, для опрыскивания растений 0,02 мл препарата и 3,5 л воды на вариант полевого опыта.

Рост и развитие культуры начинается с появлением всходов. Полевая всхожесть пшеницы зависит от многих факторов, в том числе и от применения регуляторов роста. Исследования показали, что полевая всхожесть яровой пшеницы изучаемого сорта изменялась в зависимости от способа применения регулятора роста (табл. 1).

Таблица 1

Полевая всхожесть пшеницы, % (среднее за 2015–2017 гг.)

Вариант	Полевая всхожесть	Отклонение (±) к	
		контролю	фону
1. Кнтроль без удобрений и препарата	73,3	-	-
2. N ₃₀ P ₃₀ – фон	78,1	+4,8	-
3. Фон + «Эмистим Р» (обработка семян)	86,9	+13,6	+8,8
4. Фон + «Эмистим Р» (опрыскивание растений)	76,9	+3,6	-1,2
5. Фон + «Эмистим Р» (обработка семян + опрыскивание растений)	87,8	+14,5	+9,7
НСР ₀₅ ,%	9,0		

Максимальная полевая всхожесть отмечена в вариантах с обработкой семян на фоне азотно-фосфорных удобрений – 86,9–87,8%. Полевая всхожесть возросла на 13,6–14,5% по отношению к контролю без применения удобрений и на 8,8–9,7% к фону.

Поступление веществ в созревающее зерно из вегетативных органов продолжается до начала восковой спелости пшеницы. В отдельные фазы роста и развития пшеницы абсолютное накопление сухого вещества неодинаково: постепенно увеличиваясь, оно достигает максимума в фазе молочной спелости (табл. 2).

Таблица 2

Накопление сухого вещества, ц/га (среднее за 2015–2017 гг.)

Вариант	Фаза развития			
	кущение	выход в трубку	колошение	молочная спелость
1. Контроль без удобрений и препарата	2,8	4,6	10,1	14,5
2. N ₃₀ P ₃₀ – фон	3,2	5,6	11,2	16,3
3. Фон + «Эмистим Р» (обработка семян)	3,9	6,6	12,7	17,3
4. Фон + «Эмистим Р» (опрыскивание растений)	3,3	7,2	14,0	18,2
5. Фон + «Эмистим Р» (обработка семян + опрыскивание растений)	4,0	7,2	13,7	18,2

Наибольшее накопление сухого вещества пшеницы сформировалось при опрыскивании растений и двукратной обработке (семян и растений) – по 18,2 ц/га на фоне азотно-фосфорного удобрения, что превысило контрольный вариант на 3,7 ц/га и фон на 1,9 ц/га.

Наибольший прирост сухого вещества в период от кущения до выхода в трубку, и от выхода в трубку до колошения пшеницы отмечен в варианте при совместном применении азотно-фосфорных удобрений и опрыскиванием растений стимулятором «Эмистим Р» – 26,0 кг/сут. и 97,1 кг/сут. на 1 га посева пшеницы соответственно (табл. 3).

Таблица 3

Прирост сухого вещества в межфазные периоды, кг/сут. на 1 га посева (среднее за 2015–2017 гг.)

Вариант	Межфазный период		
	кущение-выход в трубку	выход в трубку-колошение	колошение-молочная спелость
1. Контроль без удобрений и препарата	12,0	78,6	22,4
2. N ₃₀ P ₃₀ – фон	16,0	80,0	28,3
3. Фон + «Эмистим Р» (обработка семян)	19,4	87,1	25,5
4. Фон + «Эмистим Р» (опрыскивание растений)	26,0	97,1	23,3
5. Фон + «Эмистим Р» (обработка семян + опрыскивание растений)	21,3	92,9	25,0

Размер листовой поверхности в посевах выражают величиной, получившей название листового индекса – это отношение суммарной поверхности листьев к площади почвы, занимаемой посевами. Оптимальная площадь листьев различна для растений с разным расположением листьев. Чем более вертикально расположены листья, тем меньше они затеняют нижележащие и тем выше значение оптимальной площади листьев. Максимальную площадь листовой поверхности растения яровой пшеницы сформировали в фазу колошения (табл. 4).

**РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ.
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ**
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

Таблица 4

Площадь листовой поверхности растений яровой пшеницы, тыс. м²/га (среднее за 2015–2017 гг.)

Вариант	Фаза развития			
	кущение	выход в трубку	колошение	молочная спелость
1. Контроль без удобрений и препарата	4,3	5,6	12,4	9,3
2. N ₃₀ P ₃₀ – фон	4,8	7,0	14,0	12,0
3. Фон + «Эмистим Р» (обработка семян)	6,2	9,1	16,3	15,1
4. Фон + «Эмистим Р» (опрыскивание растений)	5,3	9,3	16,0	15,1
5. Фон + «Эмистим Р» (обработка семян + опрыскивание растений)	6,3	8,6	16,2	14,9

Площадь листовой поверхности растений пшеницы при раздельном (на семена и растения) и совместном применении препарата на фоне азотно-фосфорных удобрений составила 16,0–16,3 тыс. м²/га, что на 3,6–3,9 тыс. м²/га выше контроля. Эффективность препарата по приросту листовой поверхности на 2,0–2,3 тыс. м²/га выше фона.

Наибольший прирост площади листьев в период от кущения до выхода в трубку отмечен в варианте при совместном применении азотно-фосфорных удобрений и опрыскиванием растений регулятором «Эмистим Р» – 0,26 тыс. м²/сут. на 1 га посева (табл. 5).

Таблица 5

Прирост площади листьев яровой пшеницы в межфазные периоды, тыс. м²/сут. на 1 га посева (среднее за 2015–2017 гг.)

Вариант	Межфазный период		
	кущение-выход в трубку	выход в трубку-колошение	колошение-молочная спелость
1. Контроль без удобрений и препарата	0,08	0,97	-0,17
2. N ₃₀ P ₃₀ – фон	0,15	1,00	-0,11
3. Фон + «Эмистим Р» (обработка семян)	0,19	1,03	-0,06
4. Фон + «Эмистим Р» (опрыскивание растений)	0,26	0,96	-0,05
5. Фон + «Эмистим Р» (обработка семян + опрыскивание растений)	0,15	1,08	-0,07

В период от выхода в трубку до колошения пшеницы отмечен в варианте при совместном применении биопрепарата (на семена и растения) на фоне азотно-фосфорных удобрений – 1,08 тыс. м²/сут. на 1 га посева.

Наибольший урожай пшеницы получен при опрыскивании растений препаратом в фазу кущения и двукратной обработке (семян и растений) – 36,5 и 36,9 ц/га, соответственно, на фоне N₃₀P₃₀ кг/га д.в. (табл. 6).

Таблица 6

Урожайность яровой пшеницы, ц/га (среднее за 2015–2017 гг.)

Вариант	Урожайность	Отклонение к (±)	
		контролю	фону
1. Контроль без удобрений и препарата	28,2	-	-
2. N ₃₀ P ₃₀ – фон	32,5	+4,3	-
3. Фон + «Эмистим Р» (обработка семян)	34,6	+6,4	+2,1
4. Фон + «Эмистим Р» (опрыскивание растений)	36,5	+8,3	+4,0
5. Фон + «Эмистим Р» (обработка семян + опрыскивание растений)	36,9	+8,7	+4,4
НСР ₀₅ , ц/га	2,8		

Достоверная прибавка урожайности в этих вариантах от действия стимулятора – 8,3 и 8,7 ц/га по отношению к фону с внесением азотно-фосфорных удобрений в дозе N₃₀P₃₀ кг/га д.в.

Таким образом обработка семян пшеницы регулятором роста «Эмистим Р» повышает полевую всхожесть и площадь листовой поверхности; наибольший прирост сухой надземной массы растений установлен в межфазный период от выхода в трубку до колошения и наибольшая достоверная прибавка урожая зерна при опрыскивании растений препаратом.

Библиографический список

1. Данилов А.В. Влияние стимуляторов роста на урожайность и качество зерновых культур // Вестник Марийского государственного университета. 2017. № 1 (9). С. 23–28.
2. Пономаренко С.Н. Регуляторы роста растений. Киев, 2003. 219 с.

УДК 581.4
ГРНТИ 34.31.33

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОМОРФОЛОГИИ БРАЗЕНИИ ШРЕБЕРА

Цыренова Д.Ю., Уртякова Н.И.

Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск

© Цыренова Д.Ю., Уртякова Н.И., 2018

*In this article the results of the micromorphological investigations of rare and relict species of *Brasenia schreberi* are placed. The microscoping of the vegetative organs showed the general characteristics for the water plants (aerenchyma, reduction of xylem, absence of medulla) as well as the species-specific features (secretory emergence of slime, collenchymatous cortical parenchyma, storage parenchyma, amphikribal vascular bundles, cutinization of inner air cavities). In was founded from the anatomic point of view this species are characterized by the sufficient structural resists and the maximum protections from sudden changes of the enviroment conditions.*

Объект нашего исследования – бразения Шребера *Brasenia schreberi* J. F. Gmel., сем. Cabombaceae – редкий реликтовый представитель флоры Дальнего Востока России. Вид имеет обширный ареал, охватывающий Южную и Восточную Азию, Северную Америку,

Африку и Австралию (Цвелев, 1987; Dezhi, Wiersema, 2001). В России встречается в Восточной Сибири и на юге Дальнего Востока России (Цвелев, 1987; Чепинога, 1999; Малышев, 2012). Охраняется как вид, находящийся под угрозой исчезновения на северной границе ареала, реликт мелового периода (Красная книга РФ, 2008; Красная книга Хабаровского края, 2008). Введен в культуру (Пшенникова, 2005). Анализ литературных сведений показывает, что микроструктурные адаптации вида к условиям существования на северной границе ареала не рассматривались. Между тем, известно, что для оценки адаптивного потенциала вида можно использовать анатомические признаки (Барыкина, Чубатова, 2005; Таршис, 2007).

Целью наших исследований явилось выявление микроструктурных признаков вегетативных органов, обеспечивающих устойчивость и сохранение этому тропическому реликтовому виду в современных экосистемах умеренной зоны. Были поставлены задачи: 1. изучить строение эпидермы и поперечного среза листовой пластинки; 2. изучить строение поперечного среза осевых органов черешка и стебля; 3. выявить адаптационные особенности тканевой организации изученных органов.

Данная работа проводилась на кафедре биологии, экологии и химии Тихоокеанского университета в январе-марте 2018 года. Материал был любезно предоставлен методистом Детского эколого-биологического центра г. Хабаровска Гороховым К.Г. и собран им в августе 2018 года в оз. Ледяное в окрестностях пос. Волочаевка-2 Смидовичского района Еврейской автономной области. Части растения фиксировались в 70% этаноле. Изготовление срезов выполнено вручную с помощью лезвия бритвы, окрашивание срезов – с использованием флороглюцина и соляной кислоты (Фурст, 1979). Микроскопирование и фотографирование препаратов производилась с помощью цифрового микроскопа «Микмед-2» и программного обеспечения к нему.

Лист бразилии имеет типичное для аэрогидатофитов – водных растений с плавающими листьями – дорзивентральное строение. На поперечном сечении листа мезофилл ясно дифференцирован на столбчатую и губчатую ткани. Столбчатый мезофилл относительно компактный и многорядный с продольно вытянутыми узкими клетками, губчатый – рыхлый с крупными воздухоносными полостями. Клетки губчатого мезофилла округлые, почти бесцветные, крахмалоносные, стенки их заметно утолщенные и кутикулизованные. Соотношение толщины столбчатого мезофилла к толщине губчатого (индекс палисадности) равное 1:1. Наблюдается также свойственная водным растениям редукция проводящих и механических тканей. В проводящих пучках на месте ксилемы формируется ксилемная полость. Вокруг пучков имеется склеренхимная обкладка, ее тяж более мощный со стороны флоэмы. Верхняя и нижняя эпидерма резко различаются. Верхняя эпидерма содержит устьица с широко открытыми щелями и крупными подустьичными воздухоносными полостями. Сверху эпидерма покрыта толстой кутикулой. Клетки имеют целлюлозные утолщения и содержат хлоропласты. Устьичный аппарат аномоцитного типа. Напротив, нижняя эпидерма без устьиц и на поверхности несут многочисленные слизевыделительные железки. Железка состоит из ножки из двух мелких клеток, и более крупной и округлой окрашенной головки.

Осевые органы (черешок и стебель) характеризуются микроструктурой погруженных гидрофитов. Прежде всего, в первичной коре, занимающей большую часть органов, развита аэренхима. Она представлена крупными воздухоносными полостями, располагающимися в один или несколько кругов и отделяющимися друг от друга однорядными перегородками. Паренхима, окружающая воздухоносные полости, колленхиматозная. Включает много

крахмальных зерен. Кроме того, стенки клеток, обращенные к воздухоносной полости, кутинизированные. Стела имеет небольшие размеры, сдвинута к центру органов. Сердцевина отсутствует. Вокруг стелы выражена эндодерма с крахмальными зёрнами. Проводящие пучки центроксиленного (амфикибрального) типа сближены в центре органов. Они располагаются по 2, по обе стороны от узкого воздухоносного хода в центре органов. Стенки сосудов склерифицированы. Камбий отсутствует. Черешок и стебель различаются между собой по количеству пучков. На поверхности органов находятся множество слизевыделительных железок.

Таким образом, согласно нашим исследованиям, для бразении Шребера характерно анатомическое строение, присущее гидрофитам (присутствие аэренхимы, редукция проводящих и механической тканей). Видоспецифическими особенностями являются, как мы считаем, наличие слизевыделительных железок, образующих студенистую слизь на всех органах растений; кутинизация воздухоносных полостей; колленхиматизация первичной коры и развитие крахмалоносной паренхимы; наличие концентрических пучков. В ходе исследования нами обнаружено присутствие внутренней кутикулы, выстилающей изнутри воздухоносные полости. Эта анатомическая особенность относится к редким явлениям, тогда, как у большинства растений образуются только поверхностные кутикулярные слои (Эсау, 1969). Автор считает присутствие амфикибральных пучков у покрытосеменных растений также редким и более специализированным признаком. По-видимому, и повышенное накопление эргастических полисахаридов (целлюлозы и крахмала) можно отнести к структурно-функциональным особенностям бразении. Все названные особенности тканевой организации бразении имеют важное адаптивное значение, обеспечивая максимальную защищенность растений от выщелачивания и обезвоживания в водной среде и способствуя их холодостойкости (Барыкина, Чубатова, 2005). Судя по литературным данным, вегетация вида начинается довольно рано, в первой половине мая при температуре 10–15°C, заканчивается в октябре при температуре воды 6–7°C, а турионы, вмерзшие в лед, продолжают жить и фотосинтезировать в зимний период (Шлотгауз, Мельникова, 1990).

Таким образом, вид сохранился до наших дней благодаря своим биологическим особенностям, в том числе, наблюдаемым на анатомическом уровне. Нами обнаружен у бразении Шребера целый комплекс микропризнаков патиентной стратегии, т.е. приобретения выносливости к перенесению неблагоприятных условий внешней среды. В современную эпоху угрозу для вида на северной границе ареала представляют климатогенные и антропогенные изменения природной среды (зарастание и заиливание водоемов, строительство дамб и плотин, зарегулирование стока рек, акклиматизация ондатры и др.).

Библиографический список

1. Барыкина Р.П., Н.В. Чубатова. *Экологическая анатомия цветковых растений: учебно-методическое пособие*. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. 75 с.
2. *Красная книга Российской Федерации (растения и грибы)*. М., 2008. 855 с.
3. *Красная книга Хабаровского края*. Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости», 2008. 632 с.
4. Мальшев Л.И. *Sabotbaceae Rich. ex A. Rich.* // *Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения / Л.И. Мальшев [и др.]; под ред. К.С. Байкова*. Новосибирск, 2012. С. 28.
5. Пшеничкова Л.М. *Водные растения российского Дальнего Востока*. Владивосток: Дальнаука, 2005. 106 с.

6. Таршис Л.Г. *Анатомия подземных органов высших сосудистых растений*. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2007. 187 с.
7. Фурст Г.Г. *Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей*. М: Наука, 1979. 159 с.
8. Цвелев Н.Н. Сем. Кабомбовые – *Sabotbaceae* // *Сосудистые растения советского Дальнего Востока*. СПб., 1987. Т. 2. С. 21–23.
9. Чепинога В.В. *Brasenia schreberi (Sabotbaceae) – новый вид для флоры Сибири* // *Бот. журн.* 1999. Т.84, № 6. С. 144–147.
10. Шлотгауэр С.Д., Мельникова А.Б. *Редкие растения Хабаровского края*. Хабаровск: Хабаровское книжное изд-во, 1990. 286 с.
11. Эсау К. *Анатомия растений*. М.: Мир, 1969. 564 с.
12. Dezhi F., Wiersema J.H. *Brasenia*. In: *Flora of China*. 2001. Vol. 6. P. 119–120 . URL: <http://www.efloras.org/> (дата обращения: 12.05.2018).

УДК 635.93:58
ГРНТИ 68.35.57

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ГЛАДИОЛУСА ГИБРИДНОГО
(GLADIOLUS HYBRIDUS) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Шакина Т.Н.**

*УНЦ «Ботанический сад» Саратовского государственного университета
им. Н. Г. Чернышевского, г. Саратов*

© Шакина Т.Н., 2018

The article gives a complex description of the gladiolus collection of the Educational Centre "Botanical Garden" of Saratov State University. Stages of the formation of the collection and its current state are highlighted. The results of the primary, comparative and complex evaluation of decorative and economic-biological signs of gladiolus varieties, biomorphological analysis of virgin plants, introduction of gladiolus explants into vitro cultures are presented. Recommendations on agrotechnical measures are given. Based on the results of the study, promising varieties of gladiolus from different garden classes and flowering groups were identified.

Гладиолусы считаются одной из основных срезочных культур открытого грунта, сочетающие в себе изящество форм соцветий с разнообразием величины, степени гофрированности и окраски цветка. Кроме того основной пик цветения гладиолуса в средней полосе нашей страны приходится на август-сентябрь, когда уже мало цветет декоративных многолетников (Громов, 1981). Тем не менее, не каждый ботанический сад имеет в своем коллекционном фонде это многолетнее травянистое растение. Гладиолус, в первую очередь, очень трудоёмкая культура, уход за которой включает ежегодную выкопку клубнелуковиц осенью и подготовку их к зимнему хранению; хранение клубнелуковиц в определенных условиях, отслеживание их состояния во время хранения и своевременную выбраковку; весеннюю подготовку к посадке; соблюдение всех приемов возделывания, специфическую агротехнику согласно проходящим фенофазам; профилактическую обработку от болезней и

вредителей – основные необходимые работы по выращиванию гладиолусов. Кроме того, среди декоративных растений гладиолусы наиболее подвержены различным заболеваниям.

В Саратовском ботаническом саду длительное время поддерживалась обширная коллекция гладиолусов, однако, в начале 80-х годов она полностью была потеряна из-за массового поражения фузариозом. С 1998 года коллекция была вновь создана и в течение ряда лет пополнялась новыми сортами. Посадочный материал в разные годы был получен в виде клубнелуковиц и клубнепочек из Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, из ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина (г. Мичуринск), Пермского ботанического сада. За период с 1998 г. по настоящее время интродукционное испытание прошли 167 сортов гладиолуса гибридного. На сегодняшний день коллекция гладиолуса гибридного, являющаяся одной из 16-ти специализированных в отделе ИЦДК УНЦ «Ботанический сад» СГУ, насчитывает 75 сортов отечественной и зарубежной селекции. Основную часть коллекции составляют сорта североамериканской селекции, в относительно равных долях представлены сорта селекционеров России, Украины, Молдавии, Чехии и Балтии. Сорта, прошедшие интродукционное испытание, были созданы в период с 1976 по 1999 гг., и принадлежали к группам ранних, средних и среднепоздних сроков цветения. Диапазон цветовой гаммы окраски долей околоцветника сортов коллекции достаточно широк: оранжевые, желтые, лососево-розовые, сиреневые, дымчатые, коричневые, фиолетовые, дымчатые, голубые и др.

С момента воссоздания коллекции была проведена первичная, сравнительная и комплексная оценка декоративных и хозяйственно-биологических признаков согласно методикам: «Методика первичного сортоизучения гладиолуса гибридного» (Тамберг, 1972) и «Основы сравнительной сортооценки декоративных культур» (Былов, 1978). Фенологические наблюдения проводились по общепринятой методике ГБС РАН (Методика..., 1975). Для установления адаптационных возможностей гладиолуса гибридного в условиях ботанического сада было проведено изучение онтогенеза, морфогенеза с элементами органогенеза. Этапы органогенеза определяли по методике, разработанной в МГУ (Седова, 1968, 1976). С 2000 года начат поиск путей получения посадочного материала, свободного от различных инфекций. В результате проведенных исследований установлены ритмы сезонного развития сортов, получены данные о биоморфологической характеристике виргинильных растений, сведения для создания способов оздоровления растений; определена продуктивность размножения и цветения, устойчивость к болезням и вредителям, разработаны агротехника и технологическая карта системы питания сортов гладиолуса гибридного в зоне Саратовского Поволжья. Следует отметить, что климатические условия нашего региона характеризовались сочетанием целого ряда лимитирующих факторов для роста и развития гладиолусов: высокие летние температуры, малое количество осадков, выпадающих летом, низкая относительная влажность воздуха, горячие сухие ветры, приводящие к преждевременному увяданию цветков даже на стадии бутонизации. Все это отражалось как на декоративных качествах, так и на продуктивности сортов и продолжительности периода их цветения.

На основе фенологических наблюдений было установлено, что ритм развития гладиолусов соответствовал биологической характеристике сортов, они успевали пройти вегетацию до наступления заморозков и образовывали вызревшую замещающую клубнелуковицу с клубнепочками, завязывали семена. При сравнении средних значений сроков начала цветения установлено, что интродуцированные сорта гладиолусов в наших условиях зацветают несколько позднее, чем в тех условиях, где они выведены. Смещение

сроков цветения наблюдалось у всех изучаемых сортов, кроме сорта «Гамма», который оставался в своей группе цветения во все годы выращивания. Длительность цветения у ранних сортов составила 12–25 дней, у средних – 14–27 дней, у поздних – 16–26 дней. У части сортов продолжительность цветения при действии повышенных температур сокращалась на 7–8 дней. Продолжительность общего периода цветения гладиолусов коллекции в разные годы изучения изменялась от 43 до 60-ти дней, массовое цветение приходилось на первую – вторую декады августа.

Проведенная первичная, сравнительная и комплексная оценка декоративных и хозяйственно-биологических признаков предоставила возможность для качественного определения состояния сортов в целом. По таким показателям как оригинальность и декоративность сорта, размер цветка, устойчивость окраски околоцветника к погодным условиям 42% сортов были оценены в 75–85 баллов, 20% – в 66–69 баллов, 38% – 57 и ниже баллов. В пределах одного и того же сорта показатели декоративных качеств в различные вегетационные периоды изменялись на 5–13 баллов. По размеру цветка все сорта, за исключением сортов «Mister Clean», «Гранатовый Браслет» и «Шоколадница», которые можно было отнести к группе гигантских, имели диаметр цветка на порядок меньше, чем у них должны были быть. Наиболее оригинальными и высоко декоративными оказались 5% сортов, которые отличались необычной и редкой для гладиолуса окраской и формой цветков. Высокой устойчивостью окраски к погодным условиям характеризовались 48 сортов, остальные сорта по этому показателю им уступали. По результатам изучения биометрических параметров 9,3% сортов оказались низкими – 75,2–90,4 см; у 8% высота растений составила 114,7–125,0 см; остальные сорта имели высоту от 92,8 до 108,1 см. Наибольшее количество цветков в цветоносе (16–18) формировали 34,6% сортов, у остальных сортов количество цветков на цветоносе варьировало в пределах 11–13 штук. Для большинства сортов количество одновременно открытых цветков составляло 5–6.

Сорта гладиолуса по коэффициенту размножения распределяются на 5 групп, различающихся между собой на 10 единиц, каждая из которых считается продуктивней предыдущей (Былов, 1978). При анализе способности к вегетативному воспроизводству интродуцентов было установлено, что наименьший коэффициент размножения был у 14% сортов – 6,9–9,1; 6,6% сортов имели наибольший – 39,6–43,2; у остальных сортов он колебался от 15,0 до 23,7. Важным параметром продуктивности является размер клубнелуковицы гладиолуса, так как от ее величины зависит как размер самого цветка, так и продолжительность цветения, а также коэффициент размножения. Клубнелуковицы подразделяются по размерам на 4 разбора и относят к каждому разбору клубнелуковицы определенного диаметра, который измеряется по донцу. У основной массы сортов растения образовывали одну замещающую клубнелуковицу I разбора. Однако у 4% сортов, отмечено формирование 2–3-х замещающих клубнелуковиц I и II разбора.

В ходе исследования онтогенеза и морфогенеза растений гладиолусов, установлено, что в первый год посадки из клубнепочек развивались растения, которые сразу формировали замещающую дочернюю клубнелуковицу, диаметр которой составлял 1,5–1,9 см, высота – 1,1–1,5 см. У образовавшихся ювенильных клубнелуковиц были сильно развиты 2–3 всасывающих корня (6–8 см) и мочковатые корни (3–4 см). К концу первого года вегетации молодые растения гладиолуса гибридного имели небольшой габитус, они вырастали до 16–25 см, имели 2 низовых и 2–3 ассимилирующих листа. Главный побег дочерней клубнелуковицы в течение всего виргинильного периода находился на II этапе органогенеза. Растения второго года жизни формировали монокарпический побег с цветками. При

изучении продолжительности этапов органогенеза центрального побега ежегодно цветущих клубнелуковиц сортов, различных по срокам цветения, выявлено, что длительность периода, включающего II–XII этапы, составляла для ранних сортов 80–91 день, средних 98–110 дней, поздних 116 дней и более. Признаки постгенеративного или сенильного периода развития гладиолусов в наших условиях наступал на 5–6-й год выращивания. Процессы старения выражались в уменьшении размера цветка, уменьшении интенсивности окраски цветков, в увеличении степени поражения фузариозом, снижении способности к прорастанию. Исходя из этого, целесообразно культивировать клубнелуковицы гладиолуса гибридного не более 4-х лет. Таким образом, в наших условиях виргинильный период у растений гладиолуса гибридного, выращенных из клубнепочек (весовой детки), длится 2 года. Кроме того, из клубнепочки диаметром 0,5 см формировалась клубнелуковица, способная дать цветущий побег на второй год посадки, а полноценное цветение – на третий год выращивания.

Гладиолус гибридный в нашей зоне поражается сухой фузариозной гнилью (*Fysarium oxysporum* Schlecht.), сердцевинной гнилью (*Botrytis gladiolorum* Timm), бактериальной паршой (*Pseudomonas marginata* (McCulloch) Stapp). Исследуемые сорта проявили разную степень устойчивости к болезням, в частности, к фузариозу, которая варьировала по годам. По средним данным во время вегетации наименьшее количество заболевших растений отмечалось у 11-ти сортов (26,7–38,7%), наибольшее – у сортов «Балет на льду», «Ашрам», «Jungle Flower» – 65–80%. У остальной части сортов количество пораженных растений составляло около 50%. В отличие от фузариоза, коричневая сердцевинная гниль наносит меньший вред сортам нашей коллекции. Степень поражения бактериозом клубнелуковиц различных сортов была также незначительной. Были зарегистрированы единичные случаи поражения вирусными заболеваниями: мозаики (*Gladiolus mosaic virus*) и желтухи (*Yellow mosaic virus*). Поражаемость клубнелуковиц патогенами во время хранения была небольшой вследствие профилактических мероприятий, проводимых осенью при закладке клубнелуковиц.

Было проведено изучение возможности выращивания здорового посадочного материала гладиолусов на искусственном субстрате с использованием минеральных подкормок. В качестве субстрата использовалась смесь опилок и песка, обработанная раствором марганцевокислого калия. Отмечалась степень поражения болезнями растений в искусственном грунте и в контроле. Было установлено, что больные растения встречались как в опытной, так и в контрольной грядке, но в опытной заболевания проявились значительно позже, чем в контрольной. Результаты также показали, что у подавляющего большинства наблюдаемых сортов число заболевших фузариозом растений было выше в контрольной грядке. А заболеваемость сердцевинной гнилью сильнее проявилась на искусственном субстрате. Возбудители парши также чаще поражали растения на искусственном грунте. Не было замечено связи между заболеваемостью и продолжительностью культивирования. Как ранние, так и поздние сорта поражались в равной степени. Также нами было начато изучение возможности повышения устойчивости растений гладиолуса к болезням и вредителям с помощью методов биотехнологии. В ходе проделанной работы определены стерилизующие вещества и время экспозиции, тип экспланта и состав питательной среды для инициации культуры, а также физические условия культивирования. Использование в качестве первичных эксплантов части клубнелуковиц, содержащие латеральную меристему почек, позволило получить прямую регенерацию растений. Полученные результаты позволят повысить практическую значимость приемов

клонального микроразмножения в системе производства здорового посадочного материала гладиолусов.

Вредителями гладиолуса гибридного в нашем регионе являются хрущ майский (*Melolontha melolontha* L.) и гладиолусовый трипс (*Taeniothrips gladioli* Moris). Но наибольший ущерб, как во время вегетации, так и при хранении, наносят трипсы. Не все сорта гладиолусов повреждались им в одинаковой степени. Устойчивость сорта к этому вредителю связана с окраской цветков и их фактурой. Так, по нашим наблюдениям, среди наиболее повреждаемых сортов было больше сортов со светлой и темной окраской цветков, лепестки которых имели слабую текстуру. А среди сравнительно устойчивых преобладали яркоокрашенные сорта, имеющие лепестки венчика с очень плотной фактурой. Меры борьбы с вредителями и болезнями заключались в комплексных агротехнических и химических мероприятиях.

Для успешного роста и развития гладиолусов в условиях Саратовского Поволжья была разработана система минерального питания, включающая 6-ти кратную подкормку основными элементами питания (азот, фосфор, калий) в сочетании с 7-ми кратной внекорневой подкормкой микроэлементами (бор, марганец, молибден, медь, цинк, магний, кальций, железо, сера, кобальт, гумат натрия). Внесение минеральных удобрений проводили дифференцированно, с учетом фаз развития растений в течение всего вегетационного периода. При определении доз удобрений учитывались данные агрохимического исследования почвы, на которой выращивались гладиолусы (Шакина, 2013).

На сегодняшний день коллекция гладиолуса гибридного УНЦ «Ботанический сад» СГУ отвечает основным целям: представление сортового разнообразия и сохранение его генофонда. По итогам интродукции были выделены перспективные сорта с менее выраженной реакцией на внешние факторы, способные давать высокий и стабильный урожай, в основном, для среза, так как для озеленения и промышленного производства они по хозяйственно-биологическим характеристикам не подходят. Кроме того комплексная оценка сортов позволила определить их специфические особенности и указать возможные пути использования в селекционных и биотехнологических программах в качестве источников ценных признаков и свойств. Результаты исследований дают основание считать перспективным направление поиска путей повышения устойчивости сортов гладиолуса к болезням и вредителям.

Библиографический список

1. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М., 1978. С. 10–32.
2. Громов А.Н. Гладиолусы. М., 1981. 191 с.
3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Совет ботан. садов СССР. М.: ГБС АН СССР, 1975. 27 с.
4. Седова Е.А. Морфогенез гладиолуса // Цветоводство. 1968. № 8. С. 13–15.
5. Седова Е.А. Закономерности органогенеза луковичных и клубнелуковичных геофитов. М.: изд-во МГУ, 1976. 30 с.
6. Тамберг Т.Г. Методика первичного сортоизучения гладиолуса гибридного. Л., 1972. 35 с.
7. Шакина Т.Н. К вопросу пригодности почв территории УНЦ «Ботанический сад» СГУ для выращивания гладиолуса гибридного // Изв. Сар. ун-та: Серия Химия, Биология. Экология. 2013. Том 13. Вып. 1. С. 74–76.

УДК 635.93(470.23)
ГРНТИ 68.35.57

ИСПЫТАНИЕ ПОЗДНЕРАСПУСКАЮЩИХСЯ ФОРМ *RHODODENDRON SCHLIPPENBACHII* И *RH. JAPONICUM* В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Шевчук С.В.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

© Шевчук С.В., 2018

*In Leningrad region the climate is characterized by winter and spring extreme temperature changes. In forestry to prevent damage to spruce and oak from frosts in late spring is recommended to use seeds from trees, which later spread leaves. This method was tested in relation to *Rhododendron schlippenbachii* Maxim. and *Rh. japonicum* (Gray) Suring. which suffer in the Leningrad region during the winter and spring. Presumably it is established that plants of *Rhododendron schlippenbachii* with later leaves spread are developing better than those with leaves that spread earlier. Such connection is not established for *Rh. japonicum*.*

Представители древесной флоры из Восточной Азии имеют довольно длительную историю интродукции в Ленинградской области. Прежде всего, это касается г. Санкт-Петербурга. В ботаническом саду Петра Великого и его предшественниках (прежде всего Императорском ботаническом саду) за три последних столетия их существования прошли испытания многие восточноазиатские растения.

С Восточной Азией нас объединяет такой фактор, как высокая влажность воздуха во время вегетационного периода, поэтому часто дальневосточные растения лучше себя чувствуют в наших краях, чем растения из районов с выраженным континентальным климатом. В то же время более успешной интродукции препятствует имеющееся различия климатов Восточной Азии и Ленинградской области.

Отметим, что для Восточной Азии характерен более стабильный, чем в нашем регионе, зимне-весенний период. Там наступление тепла, как правило, не сопровождается возвратными заморозками, поэтому эволюционно местные растения в большей степени отзывчивы на наступление теплой погоды. В Ленинградской области зимой и весной часто довольно длительный теплый период может неожиданно смениться морозами зимой и заморозками весной, что связано с проникновением арктических воздушных масс воздуха, усугубленных радиационным излучением. Особенно много неприятностей для дальневосточных растений приносят поздневесенние заморозки. Местные породы Ленинградской области хотя и страдают, но обычно не так сильно, т. к. не торопятся начинать активный рост. Интродуценты из восточноазиатского региона легко провоцируются теплом, пробуждаются, а их вегетативные и генеративные органы получают серьезные повреждения.

Это в полной мере относится к таким высокодекоративным растениям, как рододендрон Шлиппенбаха (*Rhododendron schlippenbachii* Maxim.) и рододендрон японский (*Rh. japonicum* (Gray) Suring.). Стоит заметить, что в Санкт-Петербурге, где и абсолютные минимальные температуры зимой, и вероятность угрозы поздневесенних возвратных заморозков меньше, чем в других населенных пунктах Ленинградской области, восточноазиатские растения страдают в меньшей степени. Так, в ботаническом саду Петра

Великого эти рододендроны, как правило, нормально цветут, хотя порой часть цветочных почек погибает.

Гораздо сложнее дело обстоит за пределами Санкт-Петербурга и даже в его пригородах. Из-за температурных скачков в зимне-весенний период эти виды медленно увеличивают биометрические параметры и плохо цветут. Конечно, хотелось бы, чтобы эти высокодекоративные виды смогли бы прочнее утвердиться на территории Ленинградской области. Поэтому актуальны исследования, направленные на то, чтобы, несмотря на температурные скачки в зимне-весенний период, данные рододендроны меньше повреждались.

Известно, что в лесной селекции накоплен богатый опыт, подтверждающий большое значение при выборе семенных партий, учета реакции маточных деревьев на провокационное тепло. Так северные сосны довольствуются меньшим количеством тепла, так как начинают свой рост в культурах раньше местных и южных, поэтому страдают от поздних весенних заморозков (Самофал, 1925). У дуба черешчатого еще В.М. Черняевым в 1858 г. были выделены формы по времени распускания листьев и цветения: ранняя форма – *f. praecox* Czern. и поздняя – *f. tardiflora* Czern. По данным Е.И. Еньковой фенологические формы дуба черешчатого имеют хорошо выраженную приуроченность к определенным лесорастительным условиям и там, где есть угроза заморозков, в естественных условиях произрастает в основном поздняя форма (Енькова, 1946).

Хорошо выделяются по времени распускания хвои формы у ели европейской. Л.Ф. Правдин по аналогии с дубом называет ранораспускающуюся форму ели – *f. praecox* и позднюю – *f. tarda* (Правдин, 1975). Позднораспускающаяся форма меньше подвержена влиянию весенних заморозков. Поэтому там, где эти заморозки часты, лесоводы рекомендуют культивировать именно эту форму.

Можно предположить, что и для рододендронов Шлиппебаха и японского одним из путей достижения лучшей устойчивости в условиях Ленинградской области может быть отбор форм с более поздним сроком распускания листьев, т. е. более поздним сроком вхождения в фазу вегетации.

Главной целью наших исследований было выявление целесообразности использования позднораспускающихся форм рододендрона японского и рододендрона Шлиппенбаха для достижения их более устойчивого развития в условиях Ленинградской области. Попутно предполагалось выделение из совокупности используемых растений возможных претендентов для дальнейшей более корректной проверки.

Частные задачи, которые при этом ставились, заключались в следующем:

1. Оценить темпы роста позднораспускающихся растений рододендрона японского и рододендрона Шлиппенбаха по сравнению с контролем.
2. Оценить качество цветения у различных форм.
3. Оценить целесообразность использования позднораспускающихся форм для достижения лучших темпов роста и развития этих видов в культуре в условиях Ленинградской области.
4. Провести отбор образцов среди растений для дальнейшей проверки.

Местом для проведения опытных посадок был выбран участок не далеко от железнодорожной станции Калище, расположенной недалеко от южного побережья Финского залива в 80 км к западу от Санкт-Петербурга. Условия участка оказались подходящими для этого эксперимента. С одной стороны этот участок обладает климатическими условиями, позволяющими в целом растениям достаточно успешно

развиваться, так как вегетационный период в этой части Ленинградской области достаточно продолжительный. С другой стороны, вероятность возвратных поздневесенних заморозков здесь достаточно велика, зимой характерны резкие перепады температуры и кроме того снеговой покров зимой незначителен и часто отсутствует.

На первом этапе эксперимента происходил сбор семян от возможно большего количества образцов, в том числе получение их из других ботанических садов. Это позволяло иметь большее генетическое разнообразие и, как следствие, ожидать больший разброс потомства по срокам начала разворачивания листовых почек – Пб². Эта фенофаза характеризует начало внепочечного роста листьев и многими фенологами принимается за начало вегетации.

Всего удалось приобрести семена от 7 образцов рододендрона Шлиппенбаха и 7 образцов рододендрона японского. Посевы производились весной 2009 г. Причем от каждого образца рододендрона Шлиппенбаха бралось по 50 семян, а, соответственно, рододендрона японского по 40 семян. Эти семена от отдельных партий в дальнейшем соединялись, хорошо перемешивались и высевались. Весной 2011 года, т. е. у растений, имеющих к тому времени возраст 2 года, производилось разделение на две группы. В одну вошли только позднераспускающиеся, а в другую все остальные. Так для рододендрона японского к позднераспускающимся были отнесены те, у которых разворачивание листовых почек началось лишь с 29 апреля. У остальных растений эта фаза проходила в промежутке с 18 по 29 апреля. Было выделено 7 позднераспускающихся растений рододендрона японского и 12 растений из оставшейся группы. Аналогично были разделены и растения рододендрона Шлиппенбаха. При этом к позднераспускающимся были отнесены два растения. Контрольными были 4 растения. 16 октября 2011 г. в трехлетнем возрасте на испытательный участок были высажены растения рододендрона Шлиппенбаха. 18 августа 2012 г. в четырехлетнем возрасте были высажены растения рододендрона японского. Помимо растений рододендрона Шлиппенбаха из основной группы, рядом были высажены более молодые 2 экземпляра этого же вида на период два года, но являющиеся семенным потомством позднераспускающейся формы. В данном случае семена были получены от маточного растения, которое было отмечено как позднезацветающее, т. е. название формы отражает именно сроки цветения. Можно было предположить, что в силу сцепленного наследования у потомства маточного растения этой, выделенной коллегами из Владивостока, позднераспускающейся формы и другие ростовые процессы, помимо цветения, будут наступать позднее.

Перед посадкой производилась подготовка посадочных мест в соответствии с требованиями данной культуры. В процессе роста производился стандартный уход по прополке, поливу и подкормке. Специальных зимних укрытий по условиям опыта не предусматривалось. В процессе наблюдения отмечались растения, которые цвели. Осенью 2017 года были произведены замеры биометрических параметров.

Данные роста у позднераспускающихся растений рододендрона японского не выявили преимуществ ни по высоте надземной части, ни по диаметру кроны по сравнению с контролем (Табл.).

Цветущих растений в 2017 г. было очень мало в обеих группах, хотя цветущие почки в 2016 г. были заложены у многих из них.

Причина гибели почек заключалась, скорее всего, в резком похолодании в начале января 2017 г., когда после продолжительной оттепели пришли морозы. Хотя по абсолютному значению они были не очень суровыми (около -20⁰С), но при этом толщина

РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ.
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ
Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.)

снежного покрова составляла всего несколько см. Стоит отметить, что такого рода зимы стали довольно типичными для последнего пятилетия.

В случае с рододендрон Шлиппенбаха цветение в 2017 г. отсутствовало у всех растений, хотя цветочные почки были заложены у некоторых из них в 2016 г. Следует отметить лучшие показатели роста у позднезасеваемой группы посева 2009 г. по сравнению с контролем. Это касается и высоты надземной части, и диаметра кроны. В 2017 г. растения из позднезасеваемой группы хотя и повредились от поздневесенних заморозков, но в меньшей степени, чем контрольные. Даже если цветочные почки у позднезасеваемых растений также страдают, то, вполне вероятно, что темпы роста все же лучше, чем у остальных форм. Несмотря на то, что растения, представляющие собой семенное потомство от позднезацветающей формы рододендрона Шлиппенбаха, моложе на два года, чем растения посева 2009 года, они по биометрическим показателям почти не уступают лучшему варианту.

Таблица

Рост и развитие позднезасеваемых саженцев рододендронов Шлиппенбаха (*Rhododendron schlippenbachii*) и японского (*Rh. japonicum*) осенью 2017 года

Вид	Группа по срокам разворачивания листовых почек (Пб ²)	Высота надземной части, см	Диаметр кроны, см	Наличие цветущих растений в 2017 г.	
				экз.	%
Рододендрон японский (посев 08.04.2009, посадка 18.08.2012.)	позднезасеваемые	23,3±3,7	28,6±2,2	1	14
-«-	контроль (все остальные)	26,0±3,2	28,1±1,8	3	25
Рододендрон Шлиппенбаха (посев 08.04.2009., посадка 16.10.2011.)	позднезасеваемые	35,0±5,0	32,5±3,2	0	0
-«-	контроль (все остальные)	28,7±1,2	26,8±2,2	0	0
-«-(потомство от позднезацветающей ф., посев 2011 г.)	без выделения по срокам разворачивания листовых почек	36,0±4,0	27,0 ±1,4	0	0

Рододендрон японский, в меньшей степени, чем рододендрон Шлиппенбаха, отзывчив на пробуждение после холодной термической обработки. Вероятно, это связано с климатическими особенностями на родине этих видов. Так, в ареале естественного произрастания рододендрона японского на острове Хонсю по данным немецкого ученого Ю. Моргенталя, зимой климат достаточно мягкий, с большим количеством атмосферных (в т. ч. и со снегом) осадков. В самый холодный зимний месяц январь средняя температура составляет всего -1⁰С при суммарном количестве осадков за три зимних месяца – 350 мм. В то время как, на Корейском полуострове, где находится основной ареал рододендрона Шлиппенбаха, все три зимних месяца имеют среднюю отрицательную температуру, которая в январе составляет -6,2⁰С при суммарном количестве осадков (в виде снега) только 80 мм (Morgenthal, 1964). Можно предположить, таким образом, что для пробуждения из покоя рододендрона Шлиппенбаха достаточно более низкой температуры, чем для рододендрона японского.

Таким образом, можно сделать вывод, что для рододендрона Шлиппенбаха выделение позднораспускающихся форм целесообразно для усиления темпов роста этой культуры в условиях Ленинградской области. В отношении рододендрона японского такого рода селекция вряд ли перспективна. Следует в дальнейших селекционных работах особое внимание обратить на использование данного потенциала, заложенного в отмеченной позднозацветающей форме рододендрона Шлиппенбаха.

Хотелось бы выразить слова глубокой благодарности дендрологу уважаемой Дине Лукиничне Врищ за ценный семенной материал рододендрона Шлиппенбаха.

Библиографический список

1. Енькова Е.И. Климатические экотипы дуба // Научн. зап. ВЛХИ. 1946. Т. IX. С. 65–74.
2. Правдин Л.Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР. М., 1975. 200 с.
3. Самофал С.А. Климатические расы сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) и их значение в организации семенного хозяйства СССР // Труды по лесному опытному делу. М., 1925. Вып. 1. С. 5–10.
4. Morgenthal Julius. Die nadelgehölze. Jena, 1964. 336 p.

УДК 581.1
ГРНТИ 34.31.37

ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* РЕДКОГО ПАПОРОТНИКА *POLYSTICHUM CRASPEDOSORUM*

Шелихан Л.А.

Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Благовещенск

© Шелихан Л.А., 2018

Propagation of Polystichum craspedosorum (Maxim.) Diels was initiated using spores as explants. A treatment with a commercial preparation of 1,3-dichloro-5,5-dimethylhydantoin (sulfochlorantin D, 2% (w/v) for 2.5 min achieved satisfactory sterilization without affecting spore viability. Spores were cultured on Murashige and Skoog's (MS) medium without ammonium nitrate, supplemented with vitamins MS, 2% sucrose, 0.8% agar, without phytohormones added, and adjusted to pH 5.7. Gametophytes were obtained after cultivation at room temperature and 16-hours photoperiod for 41 days.

Ценность папоротников известна издавна: некоторые виды употребляют в пищу, используют в народной медицине, для озеленения и дизайна ландшафтов, а также в качестве источника сырья для фармакологии. Эти реликтовые растения являются биологическими индикаторами окружающей среды, однако антропогенное воздействие наносит непоправимый вред популяциям этих растений. В рамках работ по сохранению биоразнообразия генетических ресурсов растений, активно применяется такой метод как размножение в культуре *in vitro*. Его использование имеет ряд преимуществ: освобождение растений от заражения фитопатогенными микроорганизмами, более высокие коэффициенты размножения и возможность проведения работ в течение всего года (Бутенко, 1999). Благодаря размножению в условиях *in vitro* можно в доступной форме наблюдать жизненный

цикл папоротников (Fernandez, 2003). Способность к регенерации тканей гаметофитов и спорофитов представляет особый интерес в изучении биологии папоротников, поскольку возможность вегетативного размножения как спорофита, так и самого гаметофита осуществима в асептических условиях (Fernandez, 1993), что позволяет получить необходимое количество посадочного материала. Полученные в ходе исследований протоколы размножения могут использоваться для получения биомассы, которая необходима при изучении химического состава папоротников. Таким образом, размножение в условиях *in vitro* представляет интерес как для изучения, так и сохранения биоразнообразия папоротников, в том числе редких и исчезающих видов, поскольку они особенно уязвимы к изменениям окружающей среды.

Целью работы являлось определение условий стерилизации для получения асептической культуры редкого папоротника *Polystichum craspedosorum* (Maxim.) Diels. с использованием спор и выводковых почек.

Спороносные вайи и вайи с выводковыми почками папоротника *Polystichum craspedosorum* собирали в Бурейском районе Амурской области на правом берегу реки Бурей. Выводковые почки срезали с вай, промывали в 0,3% растворе синтетического универсального стирального порошка на магнитной мешалке в течение 30 мин. Экспланты промывали 5 раз холодной водопроводной водой. Для поверхностной стерилизации использовали следующие варианты: а) двухэтапная стерилизация – 70% этиловый спирт (2 мин), затем 0,2% сулема с добавлением Тритон Х-100 (10 мин); б) двухэтапная стерилизация – 70% этиловый спирт (2 мин), затем отбеливатель «Белизна» (на основе гипохлорита натрия) – вода (1:3, об./об., 10 мин); в) 0,2% сулема с добавлением Тритон Х-100 (5 мин). После стерилизации экспланты промывали стерильной водой 2–3 мин не менее 3 раз. У выводковых почек обновляли срезы и помещали в пробирки на агаризированные питательные среды: Кворина-Лепуавра (QL) и 1/2 QL с добавлением витаминов QL и фитогормонов 6-БАП (6-бензиламинопурин) 0,1 и 3 мг/л, ИМК (индолилмасляная кислота) 0,2, 2 и 3 мг/л, 2,4-Д (2,4 дихлорфеноксиуксусная кислота) 0,3 мг/л и без добавления регуляторов роста, pH 5,7; Мурасиге-Скуга (MS) и 1/2 MS с добавлением витаминов MS и 6-БАП 0,5-3 мг/л, ИМК 2 мг/л, кинетин 1 мг/л, pH 5,7. Для получения свободных спор спороносные вайи помещали в бумажные конверты и ожидали высыпания спор в комнатных условиях, с некоторых экземпляров споры извлекали препаровальной иглой. Для очистки спор от фрагментов вай и спорангиев использовали сито с размером ячейки 0,08 мм. После очистки, всхожесть спор проверяли в чашках Петри на фильтровальной бумаге смоченной дистиллированной водой. Поверхностную стерилизацию спор осуществляли следующим образом: споры папоротника помещали между двумя слоями ваты в наконечник дозатора, наконечник со спорами присоединяли к шприцу объемом 10 мл и промывали в растворе стерилизующего агента путем прокачивания жидкости с помощью поршневого давления. В качестве стерилизующих агентов использовали следующие варианты: а) двухэтапная стерилизация – 70% этиловый спирт (2 или 3 мин), затем 1% сульфохлорантин (15 или 30 мин); б) двухэтапная стерилизация – 70% этиловый спирт (1 мин), затем 0,02% нитрат серебра (5, 10, 15 или 20 мин); в) 0,1% сулема с добавлением Тритон Х-100 (1, 2,5, 5 или 10 мин); г) 2% сульфохлорантин (1, 2, 2,5 или 5 мин); д) 0,02% нитрат серебра (15 или 20 мин); е) 0,05% хлоргексидин (15 или 20 мин). После каждой обработки экспланты промывали стерильной дистиллированной водой 4 раза по 1 мин. Посев спор проводили в чашки Петри на питательные среды: 1) MS или 1/2 MS с добавлением витаминов MS, 2% сахарозы, 0,8% агара, без добавления фитогормонов, pH 5,7; 2) MS или 1/2 MS без нитрата аммония, с

добавлением витаминов MS, 2% сахарозы, 0,8% агара, без добавления фитогормонов, pH 5,7. Проращивали споры при комнатной температуре и 16-ти часовом фотопериоде.

Polystichum craspedosorum является редким видом для Дальнего Востока России и занесен в региональные Красные книги (Красная книга, 2006, 2008). Для введения папоротников в культуру *in vitro* согласно литературным данным используют части корневища (Higuchi, 1989; Hedge, 2006), выводковые почки и фрагменты стебля (Hicks, 1986), а также споры (Fernandez, 1993; Mikuła, 2015). Использование выводковых почек *P. craspedosorum* в качестве эксплантов для введения в культуру *in vitro* оказалось неэффективным при использованных схемах стерилизации. Соль ртути была губительной для тканей выводковых почек – все экспланты погибли. Раствор отбеливателя «Белизна» не удалял сопутствующую микрофлору и все экспланты были заражены. Соответственно, выявить наиболее подходящую питательную среду (MS или QL) для таких эксплантов было невозможно. На эффективность использования выводковых почек в качестве эксплантов могли бы влиять состояние исходного растительного материала и условия транспортировки от места сбора. Очевидно, неблагоприятные условия будут негативно сказываться на степени зараженности и жизнеспособности этих вегетативных органов. В связи с этим, споры представляются более предпочтительными для транспортировки, хранения и успешного введения в культуру *in vitro*.

Двухэтапная обработка спор спиртом и 1% сульфохлорантинном, а также поверхностная стерилизация хлоргексидином были неэффективными в борьбе с заражением микроорганизмами. Стерилизация спор нитратом серебра как по отдельности, так и в сочетании со спиртом предотвращала заражение, при этом оказывала негативное влияние на прорастание спор. Соль ртути также полностью подавила развитие микроорганизмов, однако и в этом случае прорастания спор не было. Подходящим вариантом поверхностной стерилизации была обработка 2% сульфохлорантинном при времени экспозиции 2,5 мин, тогда как меньшее время экспозиции было малоэффективно. Появление гаметофитов наблюдали через 41 день на питательной среде MS без нитрата аммония, с добавлением витаминов MS, 2% сахарозы, 0,8% агара, в отсутствие фитогормонов. Через 105 дней культивирования гаметофиты сформировали агрегации (рис.), которые, возможно, являются пролиферирующими. В дальнейшем планируется вегетативное размножение полученных гаметофитов и продолжение исследования для инициации и развития спорофитов.



Рис. Агрегация гаметофитов *Polystichum craspedosorum*

Таким образом, нами получены гаметофиты редкого папоротника *P. craspedosorum* в культуре *in vitro* с использованием спор в качестве эксплантов. Соли ртути и серебра оказались токсичными для спор даже при кратковременной экспозиции. Соль ртути также была токсичной при стерилизации выводковых почек. Наиболее оптимальной была стерилизация спор 2% сульфохлорантином в течение 2,5 мин.

Исследования проведены с использованием Коллекции генетических ресурсов растений АФ БСИ ДВО РАН

Автор выражает благодарность к.б.н. И.А. Крещенок (АФ БСИ ДВО РАН) за предоставленный материал и консультации.

Библиографический список

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 160 с.
2. Красная книга Еврейской автономной области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / Отв. ред. Т.А. Рубцова; Науч. ред. С.Д. Шлотгауэр. Новосибирск: ООО «Изд-во АРТА», 2006. 248 с.
3. Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных: официальное издание / Науч. ред. Б.А. Воронов. Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости», 2008. 632 с.
4. Fernandez H., Bertrand A.M., Sanchez-Tames R. *In vitro* regeneration of *Asplenium nidus* L. from gametophytic and sporophytic tissue // *Scientia Horticulturae*. 1993. Vol. 56. P. 71–77.
5. Fernandez H., Revilla M.A. *In-vitro* culture of ornamental ferns // *Plant Cell Tissue and Organ Culture*. 2003. Vol. 73. P. 1–13.
6. Hedge S., Menon V.K., Noronha R., D'Souza L. Callus culture and an unconventional pattern of sporophyte regeneration in *Drynaria quercifolia* – a medicinal fern // *In vitro Cellular and Development Biology – Plant*. 2006. Vol. 42. P. 508–513.
7. Hicks G., Von Aderkas P. A tissue culture of the ostrich fern *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro // *Plant Cell Organ Tissue and Organ Culture*. 1986. Vol. 5. № 3. P. 199–204.
8. Higuchi H., Amaki W. Effects of 6-benzylaminopurine on the organogenesis of *Asplenium nidus* L. through *in vitro* propagation // *Scientia Horticulturae*. 1989. Vol. 37. P. 351–359.
9. Mikula A., Pozoga M., Tomiczak K., Rybczynski J.J. Somatic embryogenesis in ferns: a new experimental system // *Plant Cell Reproduction*. 2015. Vol. 34. № 5. P. 783–794.

УДК 502.1:582
ГРНТИ 34.29

**СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ
НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ
«ТУЗЛОВСКИЕ СКЛОНЫ» (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Кузьменко И.П.

Ботанический сад Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону

© Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Кузьменко И.П., 2018

Исследования проводились при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (проект 6.6222.2017/8.9).

Short characteristic of flora and vegetation of especially protected natural territory (EPNT) of the Rostov region «Tuzlovsky slopes» is provided. This EPNT belongs to the category «protected landscape» and located in a valley of the small steppe Tuzlov River, its area is 223.32 hectares. This territory has the high scientific importance for monitoring of ecosystems and populations of plants in modern climatic conditions in the highly urbanized territory of the Rostov city agglomeration, where EPNT is located. Zonal vegetation of EPNT is presented by the Azov vertion of the «rich in herbs – tussock-cereal» steppe on the carbonate subsoil. Flora of vascular plants of «Tuzlovsky slopes» contains about 400 species, as a part of which there are 18 «red-list» taxa of the Rostov region.

«Тузловские склоны» – это особо охраняемая природная территория (ООПТ) Ростовской области категории «охраняемый ландшафт». ООПТ расположена в Мясниковском районе на пологих склонах правого и левого коренных берегов р. Тузлов в среднем его течении.

Река Тузлов берет свое начало на южном склоне Донецкого кряжа на высоте более 200 м; образуется путем слияния трех малых рек – Правого Тузлова, Левого Тузлова и Среднего Тузлова севернее села Лысогорка. Общая протяженность р. Тузлов – 182 км, она впадает в р. Аксай (правый рукав р. Дон).

ООПТ представляет собой фрагмент характерного ландшафта асимметричной долины степной реки, сформированной на тектонических структурах Тузлов-Манычского прогиба в пределах Северо-Восточного Приазовья. Борты долины расчленены короткими балками и оврагами, на склонах которых на дневную поверхность выходят известняки-ракушечники и ключевые воды.

Охраняемая природная территория «Тузловские склоны» состоит из двух кластерных участков общей площадью 223,32 га. Первый участок расположен в 2,7 км северо-восточнее хут. Стоянова, на левом берегу р. Тузлов; второй – в 1 км юго-западнее с. Карпо-Николаевка на правом берегу р. Тузлов (рис.). Приводораздельные склоны обоих кластерных участков по большей части ограничены старыми полезащитными лесополосами из *Robinia pseudoacacia* L., за которыми простираются пахотные земли.

Экологическая ценность «Тузловских склонов» определяется типичным спектром экосистем долины малой степной реки Северо-Восточного Приазовья с репрезентативным комплексом флоры, а также раритетным ее элементом. Эта территория имеет высокую

научную значимость для мониторинга экосистем и популяций растений, включая популяции редких и исчезающих видов, в современных климатических условиях на высокоурбанизированной территории Ростовской городской агломерации, куда относится, в том числе Мясниковский район.



Рис. ООПТ «Тузловские склоны». Массовое цветение *Stipa pulcherrima*, май 2018

Зональная растительность «Тузловских склонов» представлена приазовским вариантом разнотравно-дерновиннозлаковой степи на карбонатной подпочве, которая формируется на приводораздельных пологих частях склонов долины р. Тузлов в позициях, близких к зональным. Она представлена такими характерными видами, как *Achillea setacea* Waldst. & Kit., *Adonanthe volgensis* (Stev. ex DC.) Chrtek & Slaviková, *Alcea rugosa* Alef., *Allium paczoskianum* Tuzs., *A. rotundum* L. *Amygdalus nana* L., *Arabis recta* Vill., *Arenaria viscida* Hall. fil. ex Loisel., *Artemisia austriaca* Jacq., *Asyneuma canescens* (Waldst. & Kit.) Griseb. & Schenk, *Asparagus officinalis* L., *Bellevalia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronow, *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub, *Campanula sibirica* L., *Caragana frutex* (L.) K. Koch, *Centaurea pseudomaculosa* Dobrocz., *Coronilla varia* L., *Crocus reticulatus* Stev. ex Adams, *Dianthus lanceolatus* Stev. ex Reichenb., *Dianthus pallidiflorus* Ser., *Eremogone biebersteinii* (Schlecht.) Holub, *Eryngium campestre* L., *Erysimum canescens* Roth, *Euphorbia stepposa* Zoz, *Falcaria vulgaris* Bernh., *Festuca valesiaca* Gaudin s. str., *Gagea pusilla* (F.W. Schmidt) Schult. & Schult. fil., *Galatella dracunculoides* (Lam.) Nees, *G. villosa* (L.) Reichenb. fil., *Galium octonarium* (Klok.) Soo, *Goniolimon tataricum* (L.) Boiss., *Gypsophila paniculata* L., *Inula aspera* Poir., *Inula germanica* L., *Iris pumila* L., *Jurinea arachnoidea* Bunge, *Limonium platyphyllum* Lincz., *Linaria maeotica* Klok., *Marrubium praecox* Janka, *Medicago romanica* Prod., *Nepeta parviflora* Bieb., *Odontites*

vulgaris Moench, *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Ornithogalum kochii* Parl., *Otites densiflora* (d'Urv.) Grossh., *Oxytropis pilosa* (L.) DC., *Plantago urvillei* Opiz, *Potentilla obscura* Willd., *Prunus stepposa* Kotov, *Ranunculus illyricus* L., *Rosa canina* L. s. 1., *Scabiosa ochroleuca* L., *Scorzonera mollis* Bieb., *Senecio jacobaea* L., *Seseli tortuosum* L., *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. & Rupr., *S. pulcherrima* K. Koch, *S. zaleskii* Wilensky, *S. ucrainica* P. Smirn., *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvel., *Thalictrum minus* L., *Thymus marschallianus* Willd., *Trinia hispida* Hoffm., *Verbascum chaixii* Vill. subsp. *orientale* (Bieb.) Hayek., *V. ovalifolium* Donn ex Sims, *Veronica jacquinii* Baumg., *V. spicata* L., *Vicia tenuifolia* Roth, *Vincetoxicum maeoticum* (Kleop.) Barbar., *Viola ambigua* Waldst. & Kit. и др.

Незональная растительность «Тузловских склонов» включает: каменистые степи и тимьянники на выходах сарматского известняка-ракушечника, а также сообщества, переходные к каменистым степям; пионерные группировки, формирующиеся на крутых склонах долины с выходами породы на дневную поверхность; фрагменты байрачного леса и кустарниковых зарослей в балках и на склонах долины; лугово-степные экосистемы травяных склонов речной долины.

Флора каменистой степи включает такие характерные виды как: *Achillea leptophylla* Bieb., *A. nobilis* L., *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Allium flavescens* Bess., *Alyssum alyssoides* (L.) L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Artemisia marschalliana* Spreng., *Astragalus onobrychis* L., *A. pseudotataricus* Boriss., *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Centaurea marschalliana* Spreng., *C. orientalis* L., *Cleistogenes bulgarica* (Bornm.) Keng, *Euphorbia seguieriana* Neck., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Herniaria besserii* Fisch. ex Hornem., *Holosteum umbellatum* L., *Hyacinthella pallasiana* (Stev.) Losinsk., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Leontodon biscutellifolius* DC., *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Linum tenuifolium* L., *Meniocus linifolius* (Steph.) DC., *Orthanthella lutea* (L.) Rauschert, *Oxytropis pilosa* (L.) DC., *Pilosella echioides* (Lum.) F.W. Schultz & Sch. Bip., *Potentilla astracantha* Jacq., *P. humifusa* Willd. ex Schlecht., *Salvia nutans* L., *S. verticillata* L., *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh., *Thesium arvense* Horvatovszky, *Thymelaea passerina* (L.) Coss. & Germ., *Xeranthemum annuum* L. и др.

В составе тимьянниковых сообществ на территории «Тузловских склонов» часто встречаются такие виды как *Alyssum tortuosum* Waldst. & Kit. ex Wild., *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. & Schult., *Convolvulus lineatus* L., *Ephedra distachya* L., *Gypsophila altissima* L., *G. glomerata* Pall. ex Adams, *Jurinea stoechadifolia* (Bieb.) DC., *Linum czerniaevii* Klok., *Onosma tanaitica* Klok., *Pimpinella titanophila* Woronow, *Polycnemum arvense* L., *Sideritis montana* L., *Thymus calcareus* Klok. & Shost. и др.

Естественная древесная растительность на территории «Тузловских склонов» представлена вторичными байрачными лесами и кустарниковыми зарослями, приуроченными к более или менее пологим склонам северо-восточной экспозиции. Байрачные леса принадлежат к формации дубрав (*Quercus robur* L.), субформации упрощенных дубрав, но в настоящее время в древесном ярусе присутствуют только *Acer campestre* L. и *Fraxinus excelsior* L., при этом имеется хорошо развитая кустарниковая опушка, где обычны: *Berberis vulgaris* L., *Euonymus europaea* L., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera tatarica* L., *Rhamnus cathartica* L., *Sambucus nigra* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Ulmus campestris* L.

В травяном покрове байрачных лесов ООПТ доминируют, как правило, сорно-лесные виды, но в наиболее благоприятных условиях встречаются и типично лесные травы. Чаше других отмечаются такие виды, как: *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara & Grande, *Anemone sylvestris* L., *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *A. sylvestris* (L.) Hoffm., *Aristolochia clematidis*

L., *Ballota nigra* L., *Chelidonium majus* L., *Ficaria verna* P. Smirn., *Galium aparine* L., *Geum urbanum* L., *Lamium album* L., *Lathyrus sylvestris* L., *Origanum vulgare* L., *Poa sylvicola* Guss., *Scilla siberica* Haw., *Tanacetum vulgare* L., *Urtica dioica* L., *Vincetoxicum scandens* Somm. & Levier, *Viola odorata* L. и др.

По предварительным данным флора сосудистых растений «Тузловских склонов» насчитывает около 400 видов, в составе которых 18 «краснокнижных» таксонов Ростовской области (Красная книга..., 2014), в том числе 8 видов (в перечне выделены полужирным шрифтом), внесенных в Красную книгу РФ (2008). Далее приводится перечень редких и исчезающих видов, произрастающих на ООПТ: *Anemone sylvestris*, ***Bellevalia sarmatica***, *Crocus reticulatus*, *Euphorbia cretophila* Klok., *Genista scythica* Pacz., ***Hedysarum grandiflorum*** Pall., *Hyacinthella pallasiana*, ***Jurinea cretacea*** Bunge, ***Iris pumila***, *Onosma tanaitica*, *Salvia austriaca* Jacq., *Scilla siberica*, ***Stipa pennata*** L., ***S. pulcherrima***, *S. ucrainica*, *S. zalesskii*, *Thymus calcareus*, ***Tulipa schrenkii*** Regel.

Территория «Тузловских склонов» служит местом мониторинга популяций редких и исчезающих видов, необходимого для разработки региональных стратегий их сохранения.

Группа «краснокнижных» видов семенных растений на «Тузловских склонах» составляет 35% от их общего числа, произрастающих в Мясниковском районе, и 8,7% от общего числа семенных растений, включенных в Красную книгу Ростовской области (2014). В целом, за исключением *Tulipa schrenkii*, все изученные локальные популяции редких растений на ООПТ развиваются в относительно благоприятных условиях, состоят из серии ценопопуляций разной площади и численности, как правило, полночленных по возрастному составу, способных к устойчивому самоподдержанию за счет интенсивного возобновления.

Локальная, крайне малочисленная, популяция *Tulipa schrenkii* занимает на ООПТ ограниченную площадь на участках, наиболее приближающихся по положению к плакорным. Она представлена малочисленными группами или единичными особями, как правило, пространственно разобщенными и не формирующими полноценных ценопопуляций. Для данного вида вероятность того, что его популяция на ООПТ является регрессивной, весьма высока, поскольку снижению ее численности могло способствовать искоренение вида (например, сбор на букеты, ослабляющий банк семян в почве). При резко неблагоприятном изменении среды вследствие природных или антропогенных причин популяция *Tulipa schrenkii* может перейти в угрожаемое состояние.

Стабильность локальных популяций «краснокнижных» видов на ООПТ поддерживается почти непрерывным пространственным размещением ценопопуляций вдоль экологического коридора (склонов долины р. Тузлов с системой ее балок), что способствует миграции диаспор. В целом, все изученные популяции, как крупные (*Hyacinthella pallasiana*, *Stipa pulcherrima*, *S. ucrainica*, *S. zalesskii*), так и более малочисленные (*Stipa pennata*, *Iris pumila*, *Onosma tanaitica*, *Bellevalia sarmatica*, *Crocus reticulatus* и др.), вплоть до популяций с критически низкой численностью, в условиях режима особой охраны могут считаться вполне устойчивыми, поскольку фиксируются на ООПТ «Тузловские склоны» в течение последних 15 лет.

Группа редких видов в сочетании с богатством флоры и разнообразием растительных сообществ, несомненно, повышает ценность «Тузловских склонов» для охраны биологического разнообразия растений Мясниковского района и Ростовской области в целом.

Таким образом, специфика рельефа и почвенных условий обуславливает значительное разнообразие экологических условий, долинно-балочных экосистем и растительных

сообществ (участки приазовских разнотравно-дерновиннозлаковых и каменистых степей, тимьянников, деградированных байрачных лесов, кустарниковых зарослей, лугово-степной растительности, лугов и болот) и в силу этого высокое богатство и репрезентативность флоры и фауны. Биоразнообразие флоры включает около 400 видов сосудистых растений, фауны – более 130 видов, том числе около 100 видов стенобионтных степных жесткокрылых. Раритетный комплекс биоразнообразия включает 18 видов растений, занесенных в Красную книгу Ростовской области (2014), в том числе восемь видов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации (2008).

Библиографический список

1. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Ред. Л.В. Бардунов, В.С. Новиков. М.: Т-во научных изданий КМК, 2008. 855 с.
2. Красная книга Ростовской области. Растения и грибы. Издание 2-е. Т. 2 / Науч. ред. В.В. Федяева. Ростов-на-Дону: Минприроды Ростовской области, 2014. 344 с.

УДК 582
ГРНТИ 34.29.35

ЧТО ТАКОЕ SPIRAEA HUMILIS?

Якубов В.В.

*Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
г. Владивосток*

© Якубов В.В., 2018

*The taxonomic position of *Spiraea humilis* Pojark., described by A.I. Poyarkova in 1939 from the Amgun River (the Amur River basin in the lower reaches) is discussed. The observations made by the author in natural populations on the Sakhalin Island and in the Khabarovsk Territory allow us to consider *S. humilis* a hybridogenic species arising from *S. betulifolia* Pall. and *S. salicifolia* L.*

Среди таволг, произрастающих на территории российского Дальнего Востока, особое место занимает *Spiraea humilis* Pojark., описанная А.И. Поярковой (Пояркова, 1939) с реки Амгунь (бассейн реки Амур в нижнем течении). В этикетке типа сообщается: «от С.В. Гагина. Удинский склад на р. Амгуни, около усадьбы. 28 июня 1909 г. И.В. Кузнецов». Следует отметить, что первый образец этого вида был собран ещё в 1899 г. в окр. Императорской гавани (ныне – Совгавань), Н. Шестуновым. В гербарии ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН (VLA) хранится также образец из бухты Константина (окр. Совгавани), собранный 24 августа 1921 г. Т. Гордеевым и определённый Е.Н. Клобуковой-Алисовой как гибрид *S. salicifolia* L. и *S. betulifolia* Pall. В дальнейшем точки зрения флористов и систематиков по данному виду существенно колебались: Ш. Сугавара (Sugawara, 1940) принимает таволгу низкую как *S. salicifolia* L. var. *latifolia* Ait.; В.Н. Ворошилов (1982, 1985) также полагает, что она заслуживает лишь статус разновидности – *S. salicifolia* L. var. *humilis* (Pojark.) Naga; В.А. Недолужко (1995) предпочитает статус подвида – *S. salicifolia* L. subsp. *humilis* (Pojark.) Nedoluzhko, не сопровождая данную комбинацию какими-либо пояснениями.

Автору данной статьи, выполняя обработку *Spiraeoidea* для флоры российской части Дальнего Востока (Якубов, 1996) пришлось столкнуться с этой же проблемой – по облику и отличительным признакам (форма листьев и соцветия) таволга низкая занимает промежуточное положение между *S. salicifolia* и *S. betulifolia*, несколько уклоняясь то к одному, то к другому виду. Очень существенно то, что большая часть её местонахождений приурочена к каким-либо нарушенным экосистемам – вырубки, гари, окрестности посёлков и т.д. В пользу гибридного происхождения говорят и несколько странные очертания ареала: от юго-востока Якутии (берега р. Май при впадении в р. Алдан) до Сахалина, преимущественно в подзонах средней и южной тайги. Самые северные местонахождения – по берегам р. Май (приток р. Алдан), самые южные – в Дальнегорском р-не Приморского края (Полякова, 2004). При этом непосредственно при сборе гербарного материала в природе порою бывает затруднительно определить, имеем ли мы дело с обычной *S. salicifolia* или здесь растёт уже *S. humilis*. И только при камеральной обработке материала обнаруживается густое рыжее войлочное опушение на веточках соцветия – признак, не свойственный ни одному из предполагаемых родительских видов (у *S. betulifolia* соцветия совершенно голые, у *S. salicifolia* они опушены редковатыми бесцветными волосками). На некоторых гербарных этикетках, а также и в литературе (Шлотгауэр, Крюкова, 2005; Пименова, 2016) отмечаются в качестве основных экотопов в южной части ареала берёзово-лиственничные и лиственничные влажные леса, мари и гари, лесные опушки, берега рек и ручьёв. Из этого следует, что, по крайней мере, в южной части ареала, таволга низкая является довольно распространённым растением.

Автор собирал и наблюдал таволгу низкую в различных районах Дальнего Востока. В окрестностях села Курун-Урях (Аяно-Майский р-н Хабаровского края), на галечных отвалах золотодобычи она практически не отличалась по внешнему облику от довольно обычной здесь же *S. salicifolia*. Аналогичные растения были собраны на галечных отвалах золотодобычи в окрестностях пос. Экимчан (Селемджинский р-н Амурской области). Более интересным было произрастание таволги в окрестностях пос. Известковый (Смирныховский р-н Сахалинской области). Южные склоны сопок с выходами известняковых скал на более пологих участках были покрыты лиственничным или лиственнично-белоберёзовым лесом, в котором одним из обыкновенных видов была *S. betulifolia* с овальными листьями. В пойме небольшого ручья в низине среди кустарников столь же часто встречалась *S. salicifolia* с ланцетными остроконечными листьями. А на открытых участках склонов ниже лиственничного леса, но выше сырой поймы, в изобилии произрастала *S. humilis*, отличавшаяся промежуточной формой листьев – эллиптические пластинки с притупленно-закруглённой верхушкой.

Но наиболее показательным было произрастание этих же видов на окраине пос. Чегдомын (Верхнебурейский р-н Хабаровского края). В небольшой лиственничной роще в качестве вполне обычного растения произрастала *S. betulifolia* с зонтиковидными метёлками и белыми цветками, чуть поодаль от рощи на сырых лужайках встречалась *S. salicifolia* с пирамидальными розовыми соцветиями, а среди кустарников и трав по опушкам лиственничника в изобилии росла *S. humilis* с яйцевидными метельчатыми розоватыми соцветиями.

Надо отметить, что в окрестностях Чегдомына *S. humilis* довольно часто встречалась также на вырубках и гарях лиственничников, но нигде не наблюдалась в старых и хорошо сохранившихся лиственничных лесах (даже по опушкам и на лесных прогалинах).

Все эти наблюдения позволяют сделать вывод, что *S. humilis* является гибридогенным видом, произошедшим от скрещивания *S. salicifolia* и *S. betulifolia* в местах их близкого произрастания. При этом на некоторых территориях гибридные популяции достаточно длительное время могут сохраняться в неизменном состоянии, но на участках с постоянно наблюдаемыми антропогенными нарушениями чаще всего наблюдаются спонтанные гибриды. В любом случае в бассейне р. Амур и на Сахалине \times *S. humilis* является достаточно интересным объектом для выращивания в ботанических садах, селекции и выработки декоративных сортов для озеленения городов и посёлков, поскольку к климатическим условиям именно этой территории она лучше всего приспособлена.

Библиографический список

1. Ворошилов В.Н. *Определитель растений советского Дальнего Востока*. М.: Наука, 1982. 672 с.
2. Ворошилов В.Н. *Список сосудистых растений советского Дальнего Востока // Флористические исследования в разных р-нах СССР*. М.: Наука, 1985. С. 139–200.
3. Недолужко В.А. *Конспект дендрофлоры российского Дальнего Востока*. Владивосток: Дальнаука, 1995. 208 с.
4. Пименова Е.А. *Сосудистые растения // Растения, грибы и лишайники Сихотэ-Алинского заповедника*. Владивосток: Дальнаука, 2016. С. 172–365.
5. Полякова Т.А. *О находках двух редких видов Spiraea (Rosaceae) на Дальнем Востоке России // Бот. журн.* 2004. Т.89, №8. С.1370–1372.
6. Пояркова А.И. *Таволга – Spiraea L. // М.-Л., 1939. Т. IX. С. 283–305.*
7. Шлотгауэр С.Д., Крюкова М.В. *Флора охраняемых территорий побережья российского Дальнего Востока: Ботчинский, Джугджурский заповедники, Шантарский заказник*. М.: Наука, 2005. 264 с.
8. Якубов В.В. *Семейство Rosaceae (подсемейство Spiraeoidea) // Сосудистые растения советского Дальнего Востока*. Л.: Наука, 1996. Т. 8. С.125–139.
9. Sugawara Sh. *Spiraea L. // Illustrated flora of Saghalien with descriptions and figures of fanerogams and higher cryptogams indigenous to Saghalien. Vol. 3. 1940. P. 1106–1111.*

Научное издание

РАСТЕНИЯ В МУССОННОМ КЛИМАТЕ:
АНТРОПОГЕННАЯ И КЛИМАТОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Материалы VIII всероссийской научной конференции
(Благовещенск, 18 – 21 сентября 2018 г.)

На обложке:

*Долина реки Буреи перед затоплением водохранилищем Нижне-Бурейской ГЭС, 2017 г.
Фото И.А. Крещенок.*

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г. Подписано к печати 02.09.2018 г. Формат 70×100/8.
Уч.-изд.л. – 19,0. Усл.-п.л. – 33,0. Тираж 110 экз. Заказ 73.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии
издательства Дальневосточного государственного аграрного университета
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86