

Министерство образования и науки РФ
Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова
Ботанический сад

**БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ – ЦЕНТРЫ ИЗУЧЕНИЯ
И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ**

Сборник научных трудов

Выпуск 7

Якутск
2017

УДК 58.006.631.525+502.7
ББК 28.5л6

Ответственный редактор
к.б.н. *Н.С. Иванова*

Настоящий сборник подготовлен при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований, проект 15-44-05102\16 p_восток_a

Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия : сборник научных трудов / под ред. Н.С. Ивановой. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2017. – Вып. 7. – 106 с.
ISBN 978-5-7513-2342-4

Сборник посвящен 15-летию Ботанического сада Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. В нем опубликованы результаты научных исследований ученых, сотрудников, преподавателей высших учебных заведений, студентов.

Сборник рассчитан на специалистов широкого профиля – биологов, агрономов, преподавателей средней и высшей школы, студентов.

УДК 58.006.631.525+502.7
ББК 28.5л6

ISBN 978-5-7513-2342-4

© Северо-Восточный федеральный университет, 2017

ЮБИЛЕЙНЫЙ 2016 ГОД

2016 год богат на знаменательные даты, в этом году отмечают юбилеи д.б.н. Данилова Надежда Софроновна, к.с.-х.н. Карпель Борис Абрамович (директор с 1998 по 2003 г.), к.б.н. Рогожина Татьяна Юрьевна (начальник отдела с 1997 по 2009 г.), Степанов Василий Васильевич (зам. директора по хозяйственным вопросам с 2003 по 2011 г.), Игошина Валерия Алексеевна (заведующая лабораторией топических и субтропических растений с 1996 по 2003 г.), чьи устремления и труд 15 лет назад были направлены на создание учебного полигона – Ботанического сада университета, основными функциями которого являются фундаментальные исследования в области интродукции растений в Центральную Якутию, изучение и сохранение биологического разнообразия флоры и растительности региона, образовательная и просветительская деятельность.

Достигнутые за это время успехи коллектива стали возможны благодаря Надежде Софроновне Даниловой, доктору биологических наук, профессору, ныне академику Академии РС (Я), внесшей неоценимый вклад в становление Ботсада и определившей основные направления его деятельности. При непосредственном участии Н.С. Даниловой открыты новое направление по подготовке специалистов в области растениеводства, Диссертационный совет при СВФУ по специальности «Экология». Под ее научным руководством защитили диссертации сотрудники А.Ю. Романова, М.А. Одегова, Т.Ю. Рогожина, Н.С. Иванова, Е.А. Афанасьева. Ее ученики – кандидаты биологических наук – стали ведущими специалистами в области интродукции растений и охраны биологического разнообразия флоры. Коллектив за свою работу неоднократно отмечался дипломами, грамотами и благодарственными письмами министерств и ведомств РС (Я), мэрии г. Якутска, университета, общественных и государственных образований.

Проведение исследовательских работ невозможно без хорошей материально-технической базы, которую практически с нуля создал Борис Абрамович Карпель, он по праву считается не только организатором рабочей среды, его душевная доброта и участие способствовали научному росту молодых сотрудников. Борис Абрамович всегда поддерживал исследовательские направления, помогал молодым ученым представлять результаты своих работ в научном сообществе. При его непосредственном участии Ботанический сад в 2000 г. получает республиканский статус охраняемой территории. Созданные уникальные коллекции растений, являющиеся национальным достоянием, достигнутые за короткий срок успехи в научно-исследовательской работе способствуют принятию Сада в состав Совета ботанических садов Сибири, России и в Международный совет (BGCI).

Одними из первых были заложены коллекции и экспозиции древесных растений под руководством Аллы Елисейовны Петровой, ведущего специалиста-дендролога. Ее по праву можно считать основоположником интродукции древесных растений в Якутию. Большой популярностью пользуются у любителей-садоводов виды и сорта деревьев и кустарников, испытанные и рекомендованные нашими учеными – вишня песчаная, облепиха, жимолость, боярышник, шиповник и пр. Все свои знания и опыт Алла Елисейовна передала своим молодым коллегам.

Украшением всех ботанических садов служат красивые цветники и экспозиции декоративных растений. Привлечение в культуру местных и инорайонных видов декоративных травянистых растений стало целью Татьяны Юрьевны Рогожиной. Научные разработки по выращиванию декоративных растений в условиях Якутии, оценке их устойчивости, использованию в декоративном цветоводстве и озеленении легли не только в основу научной диссертации, но и учебных дисциплин. На основе проведенных Т.Ю. Рогожиной научных изысканий продолжается расширение ассортимента декоративных растений, подбираются наиболее морозо- и засухоустойчивые образцы.

По приоритетному направлению «Изучение и сохранение разнообразия растительного мира Якутии» сотрудниками Ботанического сада проведены флористические исследования в окрестностях на-

селенных пунктов Средней Лены. В последнее десятилетие наблюдается негативное влияние урбанизации на растительный покров – сократилось таксономическое богатство и численность популяций редких видов, отмечено резкое уменьшение площадей реликтовых степных сообществ. Под угрозой исчезновения оказались популяции эндемичных видов растений региона. Ведутся мониторинговые исследования пространственной структуры популяций редких и хозяйственно-ценных видов местной флоры, продолжены работы по восстановлению численности ценопопуляций исчезающих растений. На охраняемой территории Ботанического сада заложен опыт по введению уязвимых видов растений в природные фитоценозы, где в максимально приближенных к естественным экологическим и фитоценотическим условиям высажены растения различных возрастных состояний 6 видов. Дальнейшие исследования связаны с разработкой методов включения интродуцентов в естественные экотопы. С этой целью ведется активная работа по формированию и развитию коллекций живых растений. Ведутся исследования по разработке способов размножения в условиях культуры. Изучается жизнеспособность семян растений, особое внимание уделяется редким и эндемичным видам. Ведутся работы по формированию гербарного фонда, основными направлениями которого являются систематика, флора г. Якутска и его окрестностей, флора ООПТ.

Коллекции растений служат базой для проведения теоретических, практических, лабораторных и научно-исследовательских работ студентов, аспирантов, соискателей Института естественных наук СВФУ. Свою квалификацию повышают и сотрудники Сада.

Сотрудники продолжают преподавать авторские спецкурсы для студентов, обучающихся по направлению «Биология» профиля «Растениеводство». В 2016 г. был выпущен 7-й набор студентов.

Проводится систематическая работа с учителями республики по вопросам изучения флоры региона, проблемам ее охраны. Продолжается научное руководство работой агрошкол и экологических центров республики. Сотрудники Сада в качестве экспертов и руководителей участвуют в республиканских научных конференциях школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых. Ведется активная просветительская работа с широкими слоями населения через средства массовой информации, научно-популярные издания, посредством тематических экскурсий, лекций, консультаций.

Говоря о достижениях, нельзя не сказать и о потерях Ботанического сада. Нет с нами к.б.н. Одеговой Марии Андреевны, которой исполнилось бы 75 лет, к.б.н. Романовой Аиде Юрьевне исполнилось бы 50 лет. Собранные ими коллекции растений, научные труды и учебные пособия продолжают служить образованию и просвещению. Коллекция тропических и субтропических растений М.А. Одеговой и Дендрологический питомник А.Ю. Романовой пользуются большой популярностью у горожан, здесь проводятся экскурсии для гостей республики, детей и молодежи, сюда приезжают из разных уголков республики приобрести растения, получить консультацию. Результаты научных исследований легли в основу рабочих программ, учебно-методических рекомендаций по комнатному цветоводству и дендрофлоре. Интродукционные исследования М.А. Одеговой и А.Ю. Романовой известны среди российских и зарубежных ученых.

В рамках 15-летнего юбилея Ботанического сада СВФУ была проведена научно-практическая конференция, основные доклады которой вошли в настоящий сборник.

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 631.529+581.16(571.56)

Е.А. Афанасьева¹, Н.С. Данилова^{1,2}, И.Д. Филимонова²

¹ Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова

² Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

КОЛЛЕКЦИЯ ИРИСОВ КАК ИСТОЧНИК ПОПОЛНЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Аннотация. Природно-климатические условия района интродукции крайне суровы и являются сильным ограничительным фактором при введении в культуру многих инорайонных декоративных растений. Итоги первичной интродукции ирисов позволяют сделать вывод, что виды, представленные в коллекции, достаточно перспективны для ландшафтного обустройства. По комплексу биолого-хозяйственных признаков можно рекомендовать для использования в озеленении Центральной Якутии следующие виды: *I. halophila*, *I. biglumis*, *I. scariosa*, *I. potaninii*, *I. bloudowii*, *I. setosa*, *I. sanguinea*.

Ключевые слова: семейство Iridaceae, Iris, интродукция, биоразнообразие, ботанический сад, Центральная Якутия, ландшафтный дизайн, композиции.

В последние десятилетия в условиях динамически развивающегося современного мира, с расширением возможностей Интернет-ресурсов, появлением новых технологий изменились потребности общества в целом. Одна из них – оптимизация окружающей среды, ландшафтное обустройство урбанизированных территорий и, как следствие, необходимость расширения ассортимента декоративных растений. Эта проблема особенно остро стоит и на Севере, особенно в районах Центральной Якутии, где сосредоточена основная часть населения Республики Саха (Якутия). Крайне суровый климат здесь является сильным лимитирующим фактором при введении в культуру многих инорайонных видов и сортов высокодекоративных растений.

Целью настоящей работы является оценка интродукционных возможностей видов сем. Касатиковые (Iridaceae). Интродукционный эксперимент проводился в ботанических садах Якутии – Якутском ботаническом саду ИБПК СО РАН и Ботаническом саду СВФУ им. М.К. Аммосова с 2013 по 2016 г. Пополнение коллекций осуществляется сбором в экспедициях, а также семенами и живыми растениями, полученными по обменным спискам (Delectus) из ботанических садов России и других научно-исследовательских учреждений.

В настоящее время коллекция ирисов в Центральной Якутии насчитывает 43 таксона (17 видов). На территории Якутии отмечено произрастание 6 видов ириса, из них в коллекции представлены 3 вида: *Iris setosa* Pall., *I. laevigata* Fisch. et Mey и *I. sanguinea* Donn ex Hornem (Конспект флоры Якутии..., 2012). Г.И. Родионенко (2013) указывает *I. setosa* как чемпиона среди ирисов по холодостойкости, который имеет самый северный предел распространения. *I. laevigata* и *I. sanguinea* занесены в Красную книгу РС(Я) (2000).

Опыт выращивания ирисов в условиях Центральной Якутии показал, что многие виды зимуют без укрытия. *I. sanguinea*, *I. setosa*, *I. bloudowii* Ledeb., *I. scariosa* Willd. Ex Link, *I. potaninii* Maxim, *I. tigrida* Bunge, *I. halophila* Pall., *I. biglumis* Vahl., довольно быстро разрастаясь, образуют обильно цветущие куртины. Различная форма, размер листьев и их окраска придают растениям декоративность в течение вегетационного периода. Большинство видов ириса устойчивы к вредителям и болезням, а также к неблагоприятным погодным условиям суровой Якутии. Поэтому виды ириса можно широко использовать для ландшафтного обустройства, они подходят для сада любого типа. Разнообразие видов ириса позволяет сочетать их между собой, а также и с другими растениями по габитусу, окраске околоцветника, периоду цветения, форме и окраске листьев, создавая различные оригинальные композиции. Сухолюбивые и низкорослые виды с желтым околоцветником *I. bloudowii*, *I. potaninii*, *I. humilis* Georgi и синими цветками *I. scariosa*, *I. tigrida*, *I. ruthenica* Ker-Gawl. очень привлекательны

на альпийских и каменистых горках, рокариях, прекрасно смотрятся как бордюрные растения. Растения *I. setosa*, *I. laevigata*, *I. sanguinea*, *I. sibirica* L. пригодны для посадки на берегу водоемов. При составлении миксбордеров *I. setosa*, *I. laevigata*, *I. sibirica*, *I. biglumis*, *I. oxypetala* Bunge, *I. lactea* Pall. можно использовать в групповых посадках, а *I. sanguinea*, образующий мощный куст, прекрасно смотрится как в одиночной, так и в групповой посадке.

Виды ириса с разными сроками цветения пригодны при создании садов непрерывного цветения. Ассортимент подобных садов включает ранневесеннецветущие *Tulipa tarda* Stapf. и местные виды *Pulsatilla*, цветущие сразу после схода снежного покрова. Далее с конца мая до начала июня основной цветущий фон создают весеннецветущие ирисы *I. scariosa*, *I. potaninii*, *I. humilis*, *I. bloudowii* и *I. tigridia*, их можно сочетать с *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *Alyssum lenense* Adams, *Polemonium boreale* Adams. С середины июня зацветают раннелетнецветущие виды *I. laevigata*, *I. sanguinea*, *I. setosa*, *I. biglumis*, *I. oxypetala*, *I. ruthenica*, которые прекрасно сочетаются с *Paeonia anomala* L., *Lilium pensylvanicum* Ker-Gawler, *Hemerocallis minor* Miller, *Delphinium elatum* L. и др. В более поздние сроки цветут летнецветущие *I. halophila* и *I. lactea*, в сочетании с *Campanula glomerata* L., *Fillipendula palmata* (Pallas) Maxim, *Tanacetum vulgare* L. и др. можно получить очень оригинальные композиции, массовое цветение которых наступает во второй и третьей декаде июля. Ассортимент, состоящий из позднецветущих растений, представлен видом из сем. Iridaceae *Pardanthopsis dichotoma* (Pall.) Lenz., а также *Heteropappus biennis* (Ledeb.) Tamamsch. ex Grubov., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Aconitum kusnezoffii* Reichenb., *Artemisia obtusiloba* subsp. *martjanovii* (Krasch. ex Poljak.) Krasnob. и др., характеризующихся продолжительным цветением, которое может затягиваться до поздней осени, до выпada снега (Данилова, 1993).

У большинства ирисов декоративны не только цветки, но и мечевидные прямостоячие листья, сохраняющиеся до поздних заморозков (*I. biglumis*, *I. oxypetala*, *I. halophila*, *P. dichotoma*).

Итоги первичной интродукции ирисов позволяют сделать вывод, что виды, представленные в коллекции, достаточно перспективны для ландшафтного обустройства. Ценность культуры рода *Iris* L. – в высокой декоративности, неприхотливости и зимостойкости. По комплексу биолого-хозяйственных признаков можно рекомендовать для использования в озеленении Центральной Якутии следующие виды: *I. halophila*, *I. biglumis*, *I. scariosa*, *I. potaninii*, *I. bloudowii*, *I. setosa*, *I. sanguinea*.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ, договор №15-44-05102/16.

Литература

1. Данилова, Н.С. Интродукция многолетних травянистых растений флоры Якутии / Н.С. Данилова. – Якутск : Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1993. – 164 с.
2. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения / Сост.: Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова. – Новосибирск : Наука, 2012. – 272 с.
3. Красная книга Республики Саха (Якутия). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Якутск : Сахаполиграфиздат, 2000. – Т 1. – 256 с.
4. Родионенко, Г.И. Постигая тайны природы (Судьба моя – ирисы) / Г.И. Родионенко. – Санкт-Петербург : СПБИПТ, 2013. – 260 с.

КОРНЕВЫЕ ГНИЛИ ХВОЙНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ

Аннотация. Проведен анализ фитосанитарного состояния интродуцированных видов хвойных растений, произрастающих на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Определен видовой состав патогенной микрофлоры. Установлено, что наиболее распространенными и вредоносными являются корневая губка и опенок осенний, которые встречаются на разных видах сосны, ели, пихты, лиственницы, туе западной и лжетсуге.

Ключевые слова: ботанический сад, интродуценты, фитосанитарное состояние, корневая губка, опенок осенний, вредоносность

Изучение интродуцентов в новых условиях местообитания требует обязательного анализа их устойчивости к патогенам и фитофагам. В ботанических садах формирование патогенной флоры идет быстрее, чем в природных условиях из-за большой концентрации патогенных организмов и видов растений. Интродукция некоторых видов растений из-за сильного поражения инфекционными болезнями или вредителями становится проблематичной. Так, например, обследование городских зеленых насаждений больших и малых городов республики показало, что 5-хвойные сосны из-за поражения ветвей и стволов пузырчатой ржавчиной (*Cronartium ribicola* Ditr.) быстро теряют декоративность, становятся недолговечными и погибают.

В Беларуси наиболее богатая коллекция древесно-кустарниковых растений сосредоточена в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси, площадь которого составляет около 100 га. Территория, отведенная в 1932 г. под ботанический сад, представляла собой поля и естественный лесной массив. Первые посадки были проведены в 1932 г., постепенно коллекция древесных растений пополнялась, но в военное время много редких растений было вывезено в Германию. После войны ботанический сад постоянно расширял список древесных экзотов, в который в настоящее время входит около 1500 видов, разновидностей и форм, относящихся к 157 родам и 52 семействам (Древесные растения..., 1982). Древесные растения, произрастающие в дендропарке, питомнике, в экспозиционной части сада, представляют дендрофлору Европы, Северной Америки, Дальнего Востока, Сибири, Средней Азии и др. Средний возраст древесных растений ботанического сада в настоящее время составляет более 60 лет, у некоторых экземпляров возраст превышает 80 лет.

За годы существования ботанического сада ученые-фитопатологи собрали обширный материал по устойчивости растений к патогенам и фитофагам. На протяжении последних трех десятилетий постоянно проводится мониторинг фитосанитарного состояния интродуцированных и местных видов древесных растений, произрастающих на территории ботанического сада. Результаты исследований показали, что большинство представителей дальневосточной, европейской и североамериканской дендрофлоры хорошо адаптировались к местным условиям и являются относительно устойчивыми к патогенным микроорганизмам и вредителям. Но вместе с этим выявлен целый ряд инфекционных болезней, которые являются наиболее вредоносными и широко распространенными на интродуцированных видах древесных растений, к ним относятся гнили стволов, корней, некрозы ветвей.

Установлено, что наибольший вред древесным растениям наносят такие дереворазрушающие грибы, как корневая губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) и опенок осенний (*Armillaria mellea* (Vahl: Fr.) (Федоров, 2004). Поражение местных и интродуцированных видов лиственных и хвойных древесных растений этими патогенами отмечается во всей дендрологической части и на всех аллеиных посадках ботанического сада. Наиболее распространены и вредоносны эти болезни для хвойных растений, они отмечены в посадках сосны, ели, лиственницы, пихты, туи, лжетсуги. В большинстве случаев наблюдается совместное поражение двумя видами грибов. Установлено, что в насаждениях

сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*) и ели европейской (*Picea abies*) вредоносность корневой губки и опенка осеннего не такая высокая, как в насаждениях интродуцентов, и заболевание носит вялотекущий характер. Усыхание растений, пораженных корневой губкой, началось в 70-е гг. в естественных насаждениях ели европейской, сосны обыкновенной. В этот период также повсеместно наблюдалось поражение корневой губкой в одиночных и аллеиных посадках местных и интродуцированных видов лиственных древесных растений.

В результате поражения корневой губкой к середине 80-х гг. погибла целая роща сосны Банка (возраст 45 лет) и большинство деревьев в групповой посадке сосны кедровой сибирской (возраст 50 лет). У всех пораженных деревьев отмечалось уменьшение длины хвои, усыхание вершин, замедление роста в высоту и в диаметре. В этот период на пнях спиленных деревьев, на корневых лапах ветровальных деревьев и иногда у корневой шейки растущих деревьев отмечено активное образование плодовых тел корневой губки. С каждым годом число разных видов усыхающих и ветровальных деревьев, пораженных болезнью, по всей территории ботанического сада заметно прибавлялось. В 1990 г. были зафиксированы новые очаги корневой губки в групповых посадках сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica*) (возраст 30 лет), пихты сибирской (*Abies sibirica*) (58 лет), ели сибирской (*Picea obovata*) (58 лет), туи западной (*Thuja occidentalis*) (59 лет), лжетсуги Мензиса (*Pseudotsuga menziessii*) (возраст 40 и 60 лет), ели колючей (*Picea pungens*) (возраст 54 года), пихты одноцветной (*Abies concolor*) (возраст 33 года), ели Шренка (*Picea schrenkiana*) (возраст 24 года). Отмечено образование плодовых тел в комлевой части ствола на лиственнице Сукачева (*Larix sukaczewii*), лиственнице даурской (*L. dahurica*), ели канадской (*Picea canadensis*), пихте корейской (*Abies koreana*). Признаки поражения опенком осенним появились в ботаническом саду в начале 90-х гг. В дендрарии, на аллеях на усыхающих и визуально жизнеспособных видах деревьев разного возраста стали массово появляться плодовые тела опенка осеннего. На погибающих деревьях кора отслаивалась, под ней развивалась белая грибница или черные ризоморфы гриба. Большой ущерб дендрологическому парку наносили и наносят ветровалы. По всей территории ботанического сада на лиственных и хвойных видах древесных растений с этого времени и до сих пор ежегодно отмечается образование плодовых тел гриба на стволах, у корневой шейки и пнях лиственных и хвойных древесных растений разного возраста. Плодовые тела опенка также стали находить в действующих и затухающих очагах корневой губки в насаждениях ели европейской, сосны обыкновенной, пихты сибирской, туи западной, лжетсуги Мензиса, ели сибирской. Они образуются на пнях срубленных и стволах ветровальных деревьев, иногда на стволах растущих деревьев.

Главной отличительной особенностью развития опенка осеннего в ботаническом саду является то, что плодовые тела на деревьях и пнях появляются намного позже, чем в прилегающих к Минску лесах, это, как правило, происходит в период с 1 по 5 октября, когда в Минской области в лесах грибной сезон на сбор опенка уже закончен. Иногда образование и рост плодовых тел опенка осеннего длится до ноября, в некоторые годы они появляются даже после заморозков.

Основным выводом наших исследований является то, что источником заражения интродуцентов корневыми гнилями, несомненно, явились пораженные корневой губкой и опенком осенним аборигенные виды растений, которые изначально произрастали на территории ботанического сада, а также споровая инфекция, которая могла быть занесена ветром из прилегающей к ботаническому саду лесопарковой зоны г. Минска. Низкая степень устойчивости древесных растений интродуцированной и местной флоры к болезням во многом объясняется влиянием неблагоприятных абиотических факторов внешней среды. К ним относится низкое плодородие почвы (супеси, пески) на всей территории сада, высокие рекреационные нагрузки, недостаток питания, связанный с уборкой листвы и скошенной травы, низкий уровень грунтовых вод и отсутствие полива в засушливые периоды.

Литература

1. Древесные растения Центрального ботанического сада АН БССР / Е.З. Бобореко, Н.Д. Нестерович, Е.И. Орленок и др. – Минск : Наука и техника, 1982. – 293 с.
2. Федоров, Н.И. Лесная фитопатология / Н.И. Федоров. – Минск : БГТУ, 2004. – 462 с.

ВИДЫ И СОРТА РОДА LIMNIRIS СЕРИИ LIMNIRIS НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Аннотация. Из 33 сортов *Limniris sibirica* у 13 новая окраска цветка (перламутровая, бело-сиренево-коричневая, бело-розовая, винно-красная и красно-фиолетовая, пурпурно-фиолетовая и т.д.). Сеянец TopsyTurvey (McEwen, США) оценен 1 баллом – подмерз до уровня почвы в 2014/2015 гг., слабое побегообразование. У сорта Камаяма (*L. sanguinea*) интенсивное побегообразование, нет цветения. К группе перспективных для использования в озеленении в условиях лесостепи юга Западной Сибири отнесены сорта с интенсивным побегообразованием и обильным цветением: Berlin Ruffles, Banish Misfortune, Drei Quellen, Graceful Ghost, Hohe Warte, Sarah Tiffney, Salamander Crossing, Reddyor Not и Who's OnFirst.

Ключевые слова: серия *Limniris*, сорта, ассортимент, декоративность, засухоустойчивость, интенсивность побегообразования.

В роде *Iris* L. около 200 видов, произрастающих в Европе, Азии, Северной Америке, Северной Африке (Тихонова, 2011). Систематик рода *Iris* Г.И. Родионенко разделил род *Iris* на 8 родов: *Alatavia*, *Ophioiris*, *Sclerosiphon*, *Criptobasis*, *Xyridion*, *Eremiris*, *Limniris* и *Iris*, где только бородачатые виды относятся к роду *Iris*. Род *Limniris* состоит из 45 видов. К неприхотливым и зимостойким относятся изучаемые виды: *I. sibirica* L. произрастает в Центральной и Восточной Европе, на Северном Кавказе, на юге Западной Сибири; *I. sanguinea* Donn – от берегов Байкала до берегов Охотского и Японского морей, в Японии, Корее, Северо-Восточном Китае; *I. tiphifolia* Kitag – на северо-востоке Китая и в Центральной Монголии (вид с необычайно ранними сроками цветения). Г.И. Родионенко эти виды относит к серии *Limniris*, секции *Limniris*, подроду *Limniris*, роду *Limniris* (Родионенко, 2005, 2006, 2007, 2013).

L. sibirica и *L. sanguinea* селекционеры включили в работу чуть более одного века назад, *L. tiphifolia* – лишь с конца XX – начала XXI вв. В садовой классификации сорта этих видов относят к классу SIB (Siberians – сибирские). В XX в. были созданы сорта с белой, голубой, синей и фиолетовой окраской цветков. В XXI в. в мировом генофонде этого класса появились сорта с розовой, винной, черно-фиолетовой, желтой, а также «мраморной» окраской. Сорта отличаются и формой цветка, не похожей на их «предков». У современных сортов цветки округлой формы, часто с гофрированными долями околоцветника. Большинство сортов 28-хромосомные (95%), особенно разнообразна окраска у сортов, созданных в 2000-х гг. М. Schafer и J. Sacks в США. Начиная с 1964 г. появились тетраплоидные сорта (крупные цветки и упругие доли околоцветника), особенно преуспели в их создании в США С. McEwen и В. Warburton, в Германии Т. Tamberg. Первые тетраплоидные сорта *L. sibirica* получили воздействием колхицина на прорастающие семена. В дальнейшем их получали, скрещивая тетраплоидные сорта между собой. Японским селекционером Н. Shidara в 1988 г. была создана первая 6-лоловая форма цветка при отсутствии стандартов (double), а в 2000 г. – махровая (multipetal). Такие же формы цветка были созданы американскими селекционерами R. Hollinworth, В. Bauer и D. Coble (Tamberg, 1980; Warburton, 1995; McEwen, 1996; Shidara, 2005).

Создание алтайских сортов *L. sibirica* начато с выращивания сеянцев от свободного опыления сортов Кембридж, Фиалковый, БлуКеп, Спатлинг Роуз. Среди них выделены 9 элитных гибридов с белыми, кремовыми, голубыми и синими цветками и оформлены в сорта. В 2010 г. от направленных скрещиваний получены еще 6 сортов, лишь сорт Берегиня с новой сиреневой окраской (Долганова, 2010). В Якутии алтайские и европейские сорта *L. sibirica* вегетируют, но не образуют новых побегов и лишь три алтайских сортообразца (Торопыжка, гибриды пурпуровый и бело-кремовый) образуют единичные цветоносы (Данилова, Афанасьева, Борисова, 2015).

В условиях лесостепи юга Западной Сибири актуально расширение генофонда рода *Limniris* и выявление наиболее декоративных и устойчивых для внедрения в озеленение, а менее устойчивых декоративных – для использования в селекции.

Характерными чертами климата лесостепи юга Западной Сибири являются продолжительная зима, короткое и жаркое лето, резкие колебания температуры и изменчивость погоды по отдельным годам; неустойчивая погода весной и осенью, когда подъем температуры часто сменяется резкими похолоданиями, небольшим количеством осадков, сухостью воздуха и обилием солнечного света. Продолжительность вегетационного периода 154-165 дней, безморозного – 116-119. Прогревание почвы до 15°C отмечается 13 мая, но может отклоняться от 30 апреля до 28 мая.

Жарким и засушливым был 2012 г., теплым и наиболее увлажненным – 2013 г., более теплым, достаточно увлажненным – 2014 г. и теплым, слабо увлажненным – 2015 г. Устойчивый снежный покров устанавливался в разные годы от 26 октября в 2012 г. до 9-20 ноября в остальные годы. Осадков за вегетационные периоды выпало от 154 мм в 2012 г. до 411 мм в 2014 г. (среднегодовое 242 мм). Сумма температур выше 10°C – от 2106 °C в 2013 г. до 2685°C в 2012 г. (среднегодовое 2150 °C).

Характеристика погодных условий дана по данным метеостанции НИИСС. Фенологические наблюдения проведены по методике И.Н. Бейдеман (1974). Состояние растений после перезимовки оценивали от 0 баллов (все растения вымерзают в первую зиму) до 5 баллов (ежегодно успешно переносят зиму, цветут и плодоносят, отмечается интенсивное побегообразование).

Объектами исследования были 33 сорта *L. sibirica*, из них 8 сортов созданы М. Schafer и J. Sacke (США), по 5 – R. Hollingworth (США) и Т. Tamberg (Германия), по 3 – В. Bauer и J. Coble и С. McEwen (США), по одному – В. Bluth (Австралия), С. Helsley, А. Warburton, Т. Aitken, D. Niswonger, D. Bordlum (США), Н. Shidara (Япония) (табл. 1).

Таблица 1

Объекты исследования *Limniris sibirica*

№	Сорт, год регистрации	Окраска цветка, высота растения, см
Селекции Bauer/ Coble, США		
1	Lee's Blue, 1994	синяя с темными жилками, белый сигнал, 76
2	Bundle of Joy, 2000	фиолетово-розовая, полумахровый, 60
3	Lemon Veil, 2000	сиренево-розово-лавандовая, 75
Селекции Schafer/Sacks, США		
4	Banish Misfortune, 1999	S* и стайлы лавандово-синие, F с темно-пурпуровым жилкованием, 114
5	Blackberry Jubilee, 1997	красно-фиолетовая с белыми мазками, 80
6	Fond Kiss, 1999	белая с розовой растушевкой на фолах, 70
7	Harmony Hill, 2004	лавандово-синяя с белыми стежками, 91
8	Pennywhistle, 2000	фиолетово-голубая, кремовый сигнал, 86
9	Roaring Jelly, 1992	F ярко-малиновые, S бледно-лавандовые, 90
10	SarahTiffney, 1999	S бледно-лавандовые; F желто-лавандовые, 91
11	Salamander Crossing, 1999	F телесно-желтые, S светло-сиренево-синие, 120
Селекции Т. Tamberg, Германия		
12	Berlin Ruffles, 1993	темно-сине-фиолетовая с белым сигналом, огромный, 100
13	Drei Quellen, 2005	фиолетово-синий, 100
14	HoheWarte, 2002	белая с лавандовым оттенком, 150
15	Hoehenflug, 2001	S светло-синие, F синие, белый сигнал, 160
16	Prussian Blue, 1993	синяя бархатная, сильно гофрированный, 86
Селекции R. Hollingworth, США		

17	Blueberry Fair, 1997	синяя, стайлы голубые, кружевной, 80
18	Coronation Anthem, 1990	синяя; желтая зона; светло-синие стайлы с красными тонами, 80
19	Graceful Ghost, 2006	голубой с сине-фиолетовым оттенком, 86
20	Who's On First, 2008. 1/4 <i>I. tiphifolia</i>	фиолетово-пурпурная с более красноватыми стайлами, в бутонках почти черный, 94
21	Notning But The Blues, 2008	темно-синяя с маленьким белым сигналом, 86
Селекции С. McEwen, США		
22	Big Ben, 1968	ярко-фиолетовая, 80
23	Silver Edge 1974	синяя с каймой по краю F, желтый сигнал, 80
24	Roger Luce, 2000	синяя, красивый, ранний, 76
Селекции других авторов		
25	Coolobah, Bluth, 1967, Австралия	винно-розовая, белый сигнал, 60
26	Out in Missouri, Niswonger, 2001, США	синяя, стайлы с бирюзовым оттенком, 76
27	Isabelle, Warburton, 1989	кремово-белые S и светло-желтые F, 75
28	Reddy or Not, T. Aitken 2001, США	сочный винно-красный с белым сигналом, 80
29	Rikugi Sakura, Shidara, 1988, Япония	розово-сиреневая, 60
30	Seneca Feather Dancer, D. Bordlum, 1995, США	небесно-голубая с синей лучевой областью на F, 70
31	Where Eagles Dare, C. Helsley, 1995, США	сине-фиолетовая с более темным жилкованием на фолах и белым сигналом, 104

* F – наружные доли околоцветника, S – внутренние

В ассортименте лесостепи Западной Сибири имеются сорта с синей, фиолетовой, голубой, белой, кремовой и сиреневой окраской цветка. Из 33 изучаемых сортов лишь у 13 новая окраска цветка (перламутровая, бело-сиренево-коричневая, бело-розовая, винно-красная и красно-фиолетовая, пурпурно-фиолетовая и т.д.): Bundle of Joy, Banish Misfortune, Blackberry Jubilee, Coolobah, Fond Kiss, Isabelle, Harmony Hill, Hohe Warte, Isabelle, LemonVeil, Pennywhistle, Reddyor Not, Rikugi Sakura, Roaring Jelly, Salamander Crossing, Sarah Tiffney и Seneca Feather Dancer. Все эти сорта перспективны для использования в гибридизации.

Отрастание видов класса SIB и его сортов проходило 22 – 30.04 в 2012-2013 г., 1-18.04 в 2015 г. В раннюю теплую весну 2015 г. цветоносы *L. sibirica* начали расти 18.05 и выросли до 60-70 см, образовав лишь один цветок, а *L. sanguinea* образовал высокие (80 см) и низкие (20 см) цветоносы, лишь на низких было по 2 цветка, на высоких цветоносах цветков не было. В предыдущие годы цветение было обильным и на высоких цветоносах, плодоношение регулярное. Из трех образцов *L. sibirica* первым в третьей декаде мая зацвел образец из Читинской области, в первой декаде июня – из Новоалтайска (*L. sibirica* и *L. sibiricaalba*), в первой и второй декадах июня цвел *L. sanguinea*, образующий яркие красные листья в период отрастания – бутонизации (4-5 баллов).

Сорт Topsy Turvey (McEwen, США) оценен 1 баллом – подмерз до уровня почвы в 2014/2015 г., к августу отросли единичные побеги. Сорт Камаюма (*L. sanguinea*), отобранный в природе Японии Н. Shidara, образовал по 35 вегетативных побегов в кусте высотой 70,0 см, цветения не было (3 балла).

Остальные сорта зацвели в 2015 г. с 6 по 18 июня, в 2014 г. – с 15.06 по 7.07 (табл. 2). Раньше всех зацвел (6-10.06) и дольше всех цвел (22 дня) алтайский сорт Лидер Алтая с синими цветками. Из интродуцентов первыми (5-16.06) зацвели сорта Big Ben и Salamander Crossing, оба цвели обильно, но Big Ben – 6-10 дней, а Salamander Crossing – 20-23 дня. У сортов Лидер Алтая и Salamander Crossing 5-7 цветков на цветоносе, у BigBen – 2-3, что и обуславливает разную длительность их цветения.

Большая часть диплоидных сортов зацвела во второй декаде июня (Sarah Tiffany, Harmony Hills, Pennywhistle и др.). Продолжительность цветения изменялась от 5-14 дней у сорта Лемон Вейл до 17-18 у сортов Banish Misfortune, Coronation Anthem, Kita-No-Seiza.

Сроки цветения и характеристика цветка сортов *Limniris sibirica*

Сорт	Дата зацветания		Цветение, дней	Цветок, см		
	2014 г.	2015 г.		диаметр	ширина F	ширина S
Лидер Алтая	12.06	6.06	22	10,0	4,0	2,0
Любимчик Алтая	21.06	14.06	16	11,5	6,5	3,4
Banish Misfortune	-	06.06	17	9,0	4,0	2,0
BerlinRuffles	25.06	10.06	16	12,0	5,5	4,0
Big Ben	15.06	06.06	6	9,0	4,0	2,0
Blackberry Jubilee	6.07	15.06	18	11,5	6,5	4,0
Blueberry Fair	27.06	15.06	14	11,0	6,5	4,0
Bundle of Joy	25.06	20.06	10	9,0	5,0	4,0
Coronation Anthem	23.06	10.06	18	12,0	6,0	2,8
Coolobah	02.07	14.06	7	10,0	6,0	6,0
Drei Quellen	-	16.06	12	12,0	5,0	2,0
Fond Kiss	28.06	14.06	13	12,0	5,5	3,5
Graceful Ghost	21.06	18.06	10	12,0	6,0	4,0
Harmony Hills	16.06	16.06	7	9,5	5,0	3,0
Hoehenflug	-	15.06	8	15,0	5,0	3,0
Hohe Warte	-	13.06	14	9,0	3,0	2,0
Isabelle	01.07	14.06	13	10,0	4,0	3,0
Lee's Blue	25.06	15.06	12	11,0	5,0	3,0
Lemon Veil	27.06	17.06	18	11,0	4,0	2,5
Notning But The Blues	25.06	14.06	11	10,0	5,0	3,0
Out in Missouri	15.06	16.06	8	9,0	5,0	3,0
Pennywhistle	16.06	17.06	7	10,5	4,0	2,5
Reddy or Not	20.06	15.06	12	11,0	5,0	3,0
Rikugi Sakura	16.06	21.06	18	11,0	5,0	3,0
Roaring Jelly	-	16.06	5	11,0	5,0	3,0
Roger Luce	-	18.06	12	11,0	6,0	2,0
Salamander Crossing	17.06	06.06	25	12,0	5,5	4,0
Sarah Tiffney	18.06	17.06	13	9,0	4,0	2,0
Seneca Feather Dancer	25.06	15.06	8	9,0	5,0	3,0
Silver Edge	29.06	11.06	16	12,5	5,0	3,5
Who's On First*	16.06-	16.06	13	10,0	4,0	2,5
Where Eagles Dare	-	14.06	9	10,0	4,5	3,0
	12.06-7.07	06-21.06	5-18	9-15	3-6	2-4
	21.06±4	15.06±3	11±4			

* 29.07 – вторичное цветение; прочерк – отсутствие цветения

Тетраплоидные сорта Blackberry Jubilee, Blueberry Fair, Berlin Ruffles и Silver Edge зацвели во второй – третьей декадах июня – первой декаде июля и цвели 10-17 дней. Плодоношения не было только у тетраплоидных сортов.

Мелкие цветки (диаметр 9 см) у сортов Big Ben, Banish Misfortune, Bundle of Joy, Outin Missouri, Sarah Tiffney, Seneca Feather Dancer; крупные (12 см и более) – Berlin Ruffles, Coronation Anthem, Drei Quellen, Fond Kiss, Graceful Ghost, Silver Edge. Кружевные широкие фолы у сорта Blueberry Fair.

По ширине наружных долей околоцветника контрольному сорту Любимчик Алтая равен только тетраплоидный сорт Blackberry Jubilee. Узкие наружные доли околоцветника у сорта Hohe Warte, у 8 сортов – 4 см, у остальных – 5 см. Превосходят контрольный сорт по ширине внутренних долей околоцветника сорта Salamander Crossing и Blackberry Jubilee.

Высота цветоносов (табл. 3) большинства сортов изменялась от 65 (Coolabah) до 80 см (Fond Kiss, Blackberry Jubilee). К группе высоких (90-100 см и более) отнесены сорта Drei Quellen, Harmony Hill, Hohe Warte, Roaring Jelly, Salamander Crossing, Sarah Tiffney, Who's On First, Where Eagles Dare. Только сорта Where Eagles Dare, Hohe Warte, Hoehenflug не достигли потенциальной высоты 104, 150, 160 см на 14, 25 и 70 см соответственно.

Многоцветковые соцветия (5-8 цветков) у сортов Banish Misfortune, Drei Quellen, Hohe Warte, Pennywhistle, Salamander Crossing, Sarah Tiffney. Четырехлетние кусты образовали 64±5 вегетативных и 23±16 генеративных побегов, а трехлетние – 13±9 и 5±4 соответственно. Интенсивное побегообразование среди сортов 4-летнего испытания у Lemon Veil, Reddyor Not (50-70 вегетативных побегов), 3-летнего – Drei Quellen и Salamander Crossing (30), Who's On First (40).

Одновозрастные сорта Reddyor Not и Lemon Veil в 2014 г. образовали одинаковое число генеративных побегов, а в 2015 г. Reddyor Not – 29 цветоносов, Lemon Veil – 2. Алтайские сорта в 2015 г. образовали 12-20 цветоносов. К более жаро- и засухоустойчивым отнесен сорт Reddyor Not, превзошедший по продуктивности алтайские сорта. Сорта Berlin Ruffles, Banish Misfortune, Graceful Ghost, Drei Quellen, Salamander Crossing, Who's On First образовали по 8-12 цветоносов, остальные – 1-5.

Сочетание большой высоты и многоцветковости цветоносов позволяет более длительно цвести сортам: Banish Misfortune, Drei Quellen, Hohe Warte, Sarah Tiffney, Salamander Crossing. Например, сорта Reddyor Not и Who's On First образуют цветоносы 90 см с 3 цветками и цветут 12-13 дней.

Таблица 3

Морфологические особенности перспективных сортов *Linniris sibirica*

Сорт	Высота цветоносов, см	Число цветков, шт.		Число побегов, шт.	
		на стебле	в кусте	вегетативных	генеративных
Лидер Алтая*	110	6	120	33	20
Berlin Ruffles*	80	4	56	23	14
Big Ben*	80	3	117	70	39
Reddy or Not*	90	3	87	58	29
Banish Misfortune	100	6	60	17	10
Graceful Ghost	80	3	24	18	8
Drei Quellen	100	5	80	31	13
Кита-но-Сейза	85	3	36	10	12
Coronation Anthem	75	3	15	13	5
Hohe Warte	125	8	16	15	2
Pennywhistle	110	6	18	6	3
Salamander Crossing	110	6	72	30	12
Sarah Tiffney	100	7	21	18	3
Who's On First	90	3	36	40	12
Лимит 33 сортов	65-123	2-8	3-120	5-31	1-39
Средние 33 сортов	84±16	4±2	54,1±36,5	13±9	5±4

*Посажены в 2011 г., остальные в 2012 г.

Нами отмечено, что самые красивые кусты образуются из высоких, прямостоячих и узких листьев у сортов Who's on First, Hohe Warte, Kamayama, Drei Quellen.

Большинство сортов, созданных Т. Tamberg, тетраплоидные, с крупными, бархатистыми, гофрированными цветками. Оригинальная белая с лавандовым оттенком окраска мелких цветков и обильное продолжительное цветение у его сорта Hohe Warte высотой 125 см. Синяя и фиолетовая окраска цветков у сортов R. Hollingworth, великолепная кружевная форма цветка у тетраплоидного сорта Blueberry Fair, обильное продолжительное цветение у сорта Coronation Anthem, а у сорта Who's On First интенсивное побегообразование и обильное цветение. Хорошо адаптируется к изменчивым погодным условиям сорт Т. Aitken (США) Reddyor Not с винно-красными цветками с белым сигналом.

Из сортов В. Bauer и J. Coble оригинальная окраска у Bundle of Joy и Lemon Veil, но первый образует цветоносы с 2-3 цветками ниже листьев, второй не цветет в жарких засушливых условиях лесостепи Западной Сибири. Один сорт С. McEwen (США) подмерзает, остальные устойчивы, но мало декоративны, цветут непродолжительно. Куст сорта Big Ben красив только сочетанием фиолетовых бутонов с красно-бурой оберткой.

Все сорта, созданные М. Schafer и J. Sacke (США), перспективны для использования в озеленении и/или селекции.

К группе перспективных сортов для использования в озеленении в условиях лесостепи юга Западной Сибири отнесены следующие: Berlin Ruffles, Banish Misfortune, Drei Quellen, Graceful Ghost, Hohe Warte, Sarah Tiffney, Salamander Crossing, Reddyor Not и Who's On First.

Для частных садов и для селекции перспективны сорта с новой окраской цветка (перламутровая, бело-сиренево-коричневая, бело-розовая, винно-красная и красно-фиолетовая, пурпурно-фиолетовая и т.д.): Bundle of Joy, Blackberry Jubilee, Fond Kiss, Isabelle, Coolabah, Lemon Veil, Pennywhistle, Rikugi Sakura, Roaring Jelly и Seneca Feather Dance.

К источникам новых ценных признаков отнесены сорта: широких фолов 6,0-6,5 см: Blackberry Jubilee, Blueberry Fair, Coronation Anthem; 5-8 цветков на цветоносе и новая оригинальная окраска цветков: Banish Misfortune, Drei Quellen, Hohe Warte, Salamander Crossing, Sarah Tiffney; раннего цветения: Banish Misfortune, Salamander Crossing, Graceful Ghost.

Литература

1. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман. – Новосибирск : Наука, 1974. – 154 с.
2. Данилова, Н.С. Интродукция ирисовых в Центральной Якутии / Н.С. Данилова, Е.А. Афанасьева, С.З. Борисова // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 111(07). Интернет-ресурс. <http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/83.pdf> 2.
3. Долганова, З.В. Совершенствование ассортимента ириса сибирского (*Iris sibirica* L.) для условий лесостепи Алтайского края / З.В. Долганова // Труды Томского государственного университета. – Т. 274. – Сер. Биологическая: Ботанические сады. Проблемы интродукции. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2010. – С. 147-152.
4. Родионенко, Г.И. О самостоятельности рода *Xyridion* (Iridaceae) / Г.И. Родионенко // Бот. журн. – 2005. – Т. 90. – № 1. – С. 55-59.
5. Родионенко, Г.И. *Eremiris* – новый род семейства Iridaceae / Г.И. Родионенко // Бот. журн. – 2006. – Т. 91. – № 11. – С. 1707-1712.
6. Родионенко, Г.И. О самостоятельности рода *Limniris* (Iridaceae) / Г.И. Родионенко // Бот. журн. – 2007. – Т. 92. – № 4. – С. 547-554.
7. Родионенко, Г.И. Постигая тайны природы (Судьба моя – ирисы) / Г.И. Родионенко. – Санкт-Петербург : СПБИПТ, 2013. – 260 с.
8. Тихонова, Н.Б. Распространение редких и эндемичных видов рода *Iris* L. флоры России и перспективы их использования / Н.Б. Тихонова // Материалы 2-го Московского международного симпозиума по роду Ирис «Iris – 2011». – Москва, 2011. – С. 15-18.
9. McEwen, C. The Siberian Iris. Portland. – Oregon, 1996. – 206 p.
10. Shidara, H. Iris species and cultivars in the World. 2005 // The Japan Iris Society. – P. 247.
11. Tamberg, T. Apogon notes from the Tamberg Garden (1980) // The 1980 Iris Year Book. – Kent (British), 1980. – P. 75-78.
12. Warburton, B. The world of Irises. – Wichita, Kansas, 1995. – 494 p.

**РЕДКИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ ВИД ФЛОРЫ ЯКУТИИ
THERMOPSIS LANCEOLATA SUBSP. *JACUTICA* (CZEFT.) SCHRETER.**

Аннотация. Термопсис якутский (*Thermopsis lanceolata* subsp. *jacutica*), подвид термопсиса ланцетного (*Th. lanceolata* R. Br. s. str.), также обладает лечебными свойствами. В статье приводятся сведения морфологии плодов и семян вида. Исследования проводились в Ботаническом саду СВФУ. Плоды термопсиса якутского малосемянные (1-4 шт.). Коэффициент вариации размеров плодов и семян более или менее устойчив и при симметричных распределениях не превышает 40 %. Семена по размерам разделены на три фракции. В первую включены семена размером от 4,0 до 4,7 мм, во вторую – 3,0-3,9 мм, в третью – 2,2-2,9 мм. Длина семени всех трех фракций мало изменчива. У семян первой фракции постоянными являются также размер ширины семени, толщина всех семян (крупных, средних, мелких), а также ширина среднего семени и ширина плода. Наиболее изменчивый показатель – длина плода.

Ключевые слова: *Thermopsis lanceolata* subsp. *jacutica*, термопсис якутский, термопсис ланцетный, семенная продуктивность, плод, размеры семян, коэффициент вариации.

В борьбе за здоровье и долголетие людей большая роль всегда отводилась растениям, обладающим лечебными свойствами. Лекарственные растения по-прежнему востребованы при лечении различных заболеваний. Природная флора обширного Якутского региона при небольшом видовом разнообразии относительно богата лекарственными растениями. Одним из видов флоры Якутии, обладающих лечебными свойствами, является термопсис якутский – *Thermopsis lanceolata* subsp. *jacutica* (Czeft.) Schreter (Макаров, 1971а, 1979).

Th. lanceolata subsp. *jacutica* – многолетнее травянистое длиннокорневищное растение с прямостоячими простыми или маловетвистыми опушенными стеблями 10-30 см высотой, листья тройчатые, листочки снизу густо оттопыренно опушенные длинными волосками; соцветие – небольшая верхушечная часть с крупными желтыми зигоморфными цветками; бобы 2-4-семенные. Стебли простые или маловетвистые, покрыты прижатыми (до цветения) и отстоящими (после цветения) беловатыми волосками, снабженные в нижней части короткими трехзубчатыми влагалищами. Венчик пятилепестной, флаг почти округлый, на верхушечке глубоковыемчатый, лодочка в 1,5-2 раза шире крыльев. Плод – боб, 5-6 см длиной, слегка дугообразно согнутый. Бобы всегда вверхторчащие. Цветет в июне – начале июля (Определитель..., 1974).

В Якутии *Th. lanceolata* subsp. *jacutica* встречается в центральных районах по фрагментам степей, опушкам сосновых лесов, на залежах, каменистых и песчаных склонах, по обочинам дорог. Известно несколько местонахождений в окр. г. Якутска (Данилова и др., 2005, 2009; Иванова, Борисова, 2010; Борисова и др., 2011). Имеются гербарные сборы из нескольких районов: 45 км западнее Якутска в долине р. Кенкеме; 15 км севернее оз. Тюнгиюлю, близ пос. Балыктах Мегино-Кангаласского улуса; бассейн р. Алдан, долина р. Татты, пос. Болтоно Таттинского улуса; пос. Булун в долине р. Амги (Красная книга ..., 1987, 2000). Места обитания вида ограничены Лена-Амгинским междуречьем (Конспект флоры Якутии, 2012).

Th. lanceolata subsp. *jacutica* представляет интерес как эндемичный подвид и редкий вид флоры Якутии.

Химический состав всех видов термопсиса и применение в медицине сходны, но наиболее изучен *Th. lanceolata* R. Br. s. str. Лекарственным сырьем служат надземная часть («травя») и семена всех разновидностей термопсиса ланцетного. В траве содержатся алкалоиды (0,5-0,65), производные хинолизида (термопсин, анагирин, пахикарпин, N-метилцитизин и др.), фенольные кислоты, флавоноиды, саонины, эфирные масла, таниды, сахар. В семенах термопсиса ланцетного обнаружены алкалоид цитизин и около 285 мг% аскорбиновой кислоты. Цитизин идет на приготовление следующих препара-

ратов: «цитинон», применяемый для возбуждения дыхательного центра; «табекс» – для отвыкания от курения; «пахикарпин» – при слабости родовых схваток, раннем отхождении вод и слабости родовых потуг. Также в семенах содержатся: зола – 5,71%, макроэлементы (мг/г): калий – 20,8; кальций – 8,0; магний – 2,90; железо – 0,20; 11 микроэлементов (Атлас лекарственных растений, 2003).

Якутский подвид термопсиса ланцетного также обладает сильно выраженными фармакологическими и токсическими свойствами, действуя преимущественно на центральную нервную систему, в частности на двигательный, дыхательный и рвотный центры головного мозга. Травя *Th. lanceolata* subsp. *jacutica* рекомендуется как отхаркивающее средство (Макаров, 2002).

Траву собирают в самом начале цветения, до образования плодов, то есть в условиях Центральной Якутии – в июне и июле, подрезая ее ножом или серпом на 3-4 см выше корневой шейки. Заготавливают всю надземную часть растения, срезая ее на 3-4 см над уровнем почвы. Растение ядовито, при сборе следует соблюдать меры предосторожности, при необходимости работать в перчатках и респираторах. После сбора травы следует тщательно помыть руки. Сушат растение сразу после сбора в хорошо проветриваемом помещении или на чердаках под железной крышей, разложив тонким слоем на бумаге и периодически переворачивая (Данилова и др., 2000). После скашивания термопсис хорошо отрастает, поэтому заготовку сырья можно проводить на одном месте несколько лет подряд, давая «отдых» 1 раз в 3 года (Макаров, 2001).

Семена можно собирать начиная с августа до глубокой осени. При этом с растения вручную обрывают бобы. Их обмолачивают и провеивают на ветру и таким образом очищают от измельченных частей околоплодника.

Термопсис якутский относится к четвертой ресурсной группе растений, встречающихся редко и не образующих компактных зарослей (Макаров, 1971б, 1981). Ввиду ограниченности природных запасов сырья растения четвертой группы находятся под угрозой исчезновения и не подлежат заготовке.

Надежным способом сохранения редких лекарственных растений является их окультуривание. Первые попытки в этом направлении сделаны в питомнике лекарственных растений Якутского ботанического сада, где *Th. lanceolata* subsp. *jacutica* выращивался наряду с видами, применяемыми при лечении органов дыхания (Калиманова, 1975; Макаров, 2001).

Весеннее отрастание *Th. lanceolata* subsp. *jacutica* как в природе, так и в культуре начинается поздно, в конце мая – июне, когда среднесуточные температуры переходят через 10° С (в г. Якутске это происходит, по средним многолетним данным, 28 мая). Сроки прохождения фаз в достаточной степени зависят от погодных условий текущего года. Холодная и сухая весна, как правило, задерживает отрастание, но это не означает, что развитие растений не началось. Весной процесс формирования генеративных органов *Th. lanceolata* ssp. *jacutica* начинается до выхода побега на поверхность почвы и продолжается после его отрастания. За счет такого подземного развития наблюдается сокращение периода от отрастания до появления первых бутонов. В культуре повышается побегообразовательная способность растения (Данилова и др., 2005; Борисова, 2008).

Исследования природных ценопопуляций *Th. lanceolata* subsp. *jacutica*, а также наблюдения в коллекциях ботанических садов Якутии показали, что в составе популяций количество генеративных особей в неблагоприятные периоды снижается. Термопсис якутский отличается нерегулярным плодоношением и низкой семенной продуктивностью (Иванова, Борисова, 2010; Борисова и др., 2011; Данилова и др., 2012).

В 2015 г. были проведены морфологические исследования плодов и семян *Th. lanceolata* subsp. *jacutica*. Плоды были собраны в коллекции степных растений. Бобы якутского подвида короткие, в среднем всего около 2 см в длину. Плоды термопсиса якутского малосемянные. В одном плоде формируется от 1 до 4 семян (табл.). По размеру все семена были разделены на три фракции. В первую включены семена размером от 4,0 до 4,7 мм, во вторую – 3,0-3,9 мм, в третью – 2,2-2,9 мм.

**Морфологическая характеристика плодов и семян
Thermopsis lanceolata ssp. *jacutica* (Czeft.) Schreter.**

Показатель	M±m	V,%
Длина плода, см	2,11±0,11	39,0
Ширина плода, см	0,61±0,01	17,0
Количество семян в плоде, шт.	1,56±0,10	49,0
Семена первой фракции		
Длина, мм	4,28±0,04	4,0
Ширина, мм	3,38±0,04	7,0
Толщина, мм	2,16±0,05	13,0
Семена второй фракции		
Длина, мм	3,53±0,06	9,0
Ширина, мм	2,69±0,07	15,0
Толщина, мм	1,81±0,08	23,0
Семена третьей фракции		
Длина, мм	2,61±0,05	9,0
Ширина, мм	1,88±0,05	12,0
Толщина, мм	1,17±0,05	21,0

Из таблицы видно, что коэффициент вариации линейных морфологических признаков более или менее устойчив и при симметричных распределениях не превышает 40 % у плода и 23 % – у семян. Варьирование длины плодов высокое, ширины плода – среднее (табл.). Длина семян всех фракций имеет слабое варьирование и не превышает 10 %. Во всех фракциях наиболее изменчивым показателем является толщина семян (13-23 %), что относится к средним показателям коэффициента вариации.

Таким образом, наиболее изменчивым признаком являются размеры плода, особенно его длина. Показатели размера семян являются относительно постоянными.

В силу низкой семенной продуктивности термопсиса якутского сбор и заготовка семян не представляется возможным.

Исследования плотности популяции и занимаемой им площади в естественных местах обитания (Данилова и др., 2005; Борисова и др., 2011) показали, что вид в условиях Центральной Якутии не образует больших зарослей. Таким образом, заготовка растений в природе может подорвать численность популяций этого редкого растения флоры Якутии.

Вид успешно выращивается в ботанических садах Якутии (Кадастр, 2000; Данилова и др., 2004; Борисова, 2008). Для получения лекарственного сырья разработаны способы выращивания термопсиса якутского в питомниках (Данилова и др., 2000; 2010). Кроме того, *Th. lanceolata* subsp. *jacutica* обладает декоративными качествами, которые сохраняются в течение всего лета. Вид рекомендуется использовать в ландшафтном озеленении, для декорирования склонов (Данилова и др., 2008, 2012).

Для сохранения генфонда редких и исчезающих растений флоры Якутии семена *Th. lanceolata* subsp. *jacutica* можно рекомендовать для криохранения.

Литература

1. Атлас лекарственных растений Якутии. Т.1: Лекарственные растения, используемые в научной медицине / Сост. : Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова, А.А. Егорова и др.; отв. ред. Б.И. Иванов. – Якутск : ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003. – 194 с.
2. Борисова, С.З. Степи Центральной Якутии. Интродукционный очерк / С.З. Борисова. – Новосибирск : Наука, 2008. – 96 с.

3. Борисова, С.З. Состояние ценопопуляций эндемика Центральной Якутии *Thermopsis lanceolata* subsp. *jacutica* (Czeffr.) Schreter в окрестностях г. Якутска / С.З. Борисова, Н.С. Данилова, Н.С. Иванова // Вестник СВФУ. – 2011. – Т. 8. – № 4. – С. 14-23.
4. Данилова, Н.С. Биология охраняемых растений Центральной Якутии / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Н.С. Иванова ; отв. редактор А.Ю. Романова. – Якутск : Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. – 112 с.
5. Данилова, Н.С. Декоративные растения Якутии : атлас-определитель / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Н.С. Иванова. – Москва : ЗАО «Фитон+», 2012. – 248 с.
6. Данилова, Н.С. Редкие растения окрестностей города Якутска / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Н.С. Иванова и др. – Новосибирск : Наука, 2012. – 103 с.
7. Данилова, Н.С. Выращивание редких и исчезающих растений в Центральной Якутии : учебно-методическое пособие / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Т.Ю. Рогожина и др. – Якутск : Изд-во Якутского государственного университета, 2010. – 37 с.
8. Данилова, Н.С. Формирование коллекции редких и исчезающих растений в Ботаническом саду Якутского государственного университета / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, А.Ю. Романова и др. // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2004. – Вып. 187. – С. 13-18.
9. Данилова, Н.С. Инвентаризация ценопопуляций некоторых редких растений окрестностей г. Якутска / Н.С. Данилова, Н.С. Иванова, С.З. Борисова // Вестник ЯГУ. – 2009. – Т. 6. – № 4. – С. 5-9.
10. Данилова, Н.С. Декоративные растения Якутии / Н.С. Данилова, А.Е. Петрова, А.Ю. Романова и др.; отв. ред. канд. биол. наук В.И. Захарова. – Якутск : Изд-во ЯГУ, 2008. – 200 с.
11. Данилова, Н.С. Исцели сам себя. Лекарственные растения в Якутии (Выращивание, заготовка, применение) / Н.С. Данилова, П.Г. Петрова, О.Н. Борисова и др. – Якутск : ЯНЦ СО РАН, 2000. – 114 с.
12. Иванова, Н.С. К вопросу охраны редкого вида *Thermopsis lanceolata* ssp. *jacutica* / Н.С. Иванова, С.З. Борисова // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия : материалы региональной конференции. – Якутск : ПК PRODESIGN, 2010. – Вып. 4. – С. 71-74.
13. Кадастр интродуцентов Якутии: Растения природной флоры Якутии / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, А.Ю. Романова и др. – Москва : МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 167 с.
14. Калиманова, А.П. Берегите растительные богатства Якутии / А.П. Калиманова // «Аптекарьский огород» в ботаническом саду. – Якутск : Кн. изд-во, 1975. – С. 66-70.
15. Конспект флоры Якутии : Сосудистые растения / Сост. : Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова. – Новосибирск : Наука, 2012. – 272 с.
16. Красная книга Якутской АССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Новосибирск : Наука, 1987. – 247 с.
17. Красная книга Республики Саха (Якутия). Т.1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / М-во охраны природы РС (Я), Департамент биологических ресурсов. – Якутск : Сахаполиграфиздат, 2000. – 256 с.
18. Макаров, А.А. О состоянии и задачах изучения лекарственных ресурсов флоры Якутии / А.А. Макаров // Охрана природы Якутии. – Якутск : Кн. изд-во, 1971а. – С. 40-43.
19. Макаров, А.А. Материалы к изучению ареалов и ресурсов лекарственных растений Якутии / А.А. Макаров // Кормовые и лекарственные растения Якутии. – Якутск, 1971б. – С. 73-82.
20. Макаров, А.А. Лекарственные растения Якутии / А.А. Макаров. – Якутск : Кн. изд-во, 1979. – 224 с.
21. Макаров, А.А. Изучение и охрана лекарственных растений Якутии / А.А. Макаров // Растительность Якутии и ее охрана. – Якутск : Якутский филиал СО АН СССР, 1981. – С. 94-98.
22. Макаров, А.А. Лекарственные растения Якутии / А.А. Макаров. – Якутск : Бичик, 2001. – 128 с.
23. Макаров, А.А. Лекарственные растения Якутии и перспективы их освоения / А.А. Макаров. – Новосибирск : Издательство СО РАН, 2002. – 264 с.
24. Определитель высших растений Якутии. – Новосибирск : Наука, СО, 1974. – 542 с.

ИНТРОДУКЦИЯ ПОЗДНОЦВЕТУЩИХ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА АСТРОВЫЕ В ОТДЕЛЕ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ГБС РАН

Аннотация. В отделе декоративных растений Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН собрана интересная коллекция североамериканских поздноцветущих представителей семейства *Asteraceae*. Коллекция включает 29 природных видов и 79 сортов. Главной задачей формирования данной коллекции является обогащение культурной флоры региона с целью более активного введения в городское озеленение наиболее перспективных образцов из коллекции.

Ключевые слова: интродукция, семейство *Asteraceae*, природные виды, сорта, культурная флора, инвазионный потенциал, флора Северной Америки.

В настоящее время в отделе декоративных растений ГБС РАН активно формируется коллекция многолетних декоративных травянистых растений позднего срока цветения. Основными задачами формирования данной коллекции являются привлечение наиболее декоративных поздноцветущих видов и сортов; оценка возможности их введения в культурную флору региона; подбор ассортимента поздноцветущих многолетних травянистых растений, перспективных для использования в городском озеленении. Это связано с тем, что в настоящий момент в городском озеленении Москвы недостаточно активно используются поздноцветущие растения. Из-за этого в осенний, а в особенности позднеосенний период оформление города становится недостаточно красочным. Стоит отметить, что уже сейчас в нашей коллекции представлен достаточно широкий объем растений позднего цветения. Он включает в себя виды различного географического происхождения и экологической приуроченности. Достаточно много образцов из нашей коллекции перспективно для введения в массовое городское озеленение.

Основой нашей коллекции являются представители сем. *Asteraceae* Dum. (Травянистые декоративные многолетники..., 2009; Кабанов, 2014). Особенно репрезентативно представлены представители природной флоры Северной Америки. Так, в настоящий момент (по данным на осень 2015 г.) в коллекцию входит 29 природных видов и 79 сортов, полученных на основе видов североамериканской флоры.

При формировании коллекции очень важно было ограничить рамки, внутри которых и происходит выбор объектов для интродукционного изучения. Единственным критерием было наличие цветения осенью. Именно поэтому основу коллекции составили виды, цветение которых начинается с середины августа и продолжается до сентября – октября. Однако при таком подходе не учитываются виды и целые рода, для которых характерно длительное цветение (*Gaillardia* Foug., *Heliopsis* Pers., *Echinacea* Moench и т.д.), зацветающие намного раньше (в июле), но их цветение, причем достаточно обильное, может продолжаться до октября, в случае же длительной и теплой осени некоторые виды могут цвести и до начала ноября (*Coreopsis grandiflora* Hogg. и т.д.). Поэтому такие виды также были включены в коллекцию поздноцветущих многолетников семейства астровые.

Интродукционное изучение представителей данной группы в ГБС РАН проводится с 1946 г. (Декоративные многолетники, 1960). Первые образцы были получены из Германии в 1946 – 1947 гг., некоторые образцы в течение всех лет сохранялись в коллекционном фонде (*Eupatorium purpureum* L.), ряд видов и сортов позже были утрачены, однако в последнее время вновь включены в коллекцию (*Aster ericoides* L., *A. macrophyllus* L., *A. cordifolius* L., *Solidago graminifolia* (L.) Salisb.), ряд сортов, полученных на основе *Aster dumosus* L. ('Venus') и *A. novae-angliae* L. ('Barr's Pink'). Позже коллекция пополнялась на основе коллекционных фондов ботанических учреждений в СССР, экспедиционных сборов из природных местообитаний и на основе делектуса.

В состав коллекционного фонда входят природные виды: *Aster cordifolius* L., *A. laevis* L., *A. lateriflorus* (L.) Britton, *A. macrophyllus* L., *A. umbellatus* Mill., *Boltonia asteroides* (L.) L'Her, *Coreopsis grandiflora* Hogg, *C. tripteris* L., *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *E. angustifolia* DC., *Eupatorium*

ageratoides L., *E. aromaticum* L., *E. dubium* Willd. ex Poir., *E. maculatum* L., *E. purpureum* L., *Gaillardia aristata* Pursh, *Helenium autumnale* L., *Helianthus decapetalus* L., *H. microcephalus* Tor. & A. Gray, *H. mollis* Lam., *Heliopsis scabra* Dunal, *Rudbeckia triloba* L., *Silphium perfoliatum* L., *Solidago caesia* L., *S. flexicaulis* L., *S. graminifolia* (L.) Salisb., *S. rigida* L., *Vernonia fasciculata* Michx., *V. arkansana* DC., а также сорта, полученные на основе природных видов у *Aster dumosus* L., *A. novae-angliae* L., *A. novibelgii* L., *A. ericoides* L., *Rudbeckia fulgida* Aiton, *Solidago x hybrida* hort.

Значительный объем в коллекции поздноцветущих растений из сем. Asteraceae занимают представители рода *Aster* L. (Кабанов, 2013). В последние годы коллекция осенне-цветущих североамериканских представителей рода *Aster* значительно пополнилась и в настоящий момент насчитывает 45 сортов и 5 природных видов. Многие сорта ранее в условиях Средней России не испытывались (Каталог цветочно-декоративных травянистых растений ботанических садов СНГ и стран Балтии, 1997).

Стоит отметить, что ряд сортов, входящих в коллекционный фонд, не успевают полностью за вегетационный период пройти все фазы развития. В итоге некоторые образцы не цветут или же цветут не обильно и зачастую не регулярно.

Для большинства видов осенне-цветущих астр наиболее целесообразным является использование ранних (август – сентябрь) по сроку цветения сортов. Средние по сроку цветения сорта (цветение в октябре – ноябре) по большей части не успевают полностью процвести и тем самым не могут реализовать полностью свою потенциальную декоративность. Поздние же сорта (цветение с ноября) в зависимости от конкретных погодных условий года или могут не зацвести, либо их цветение весьма незначительно.

К группе очень перспективные относятся рано- (массовое цветение конец августа – сентябрь) и среднецветущие (массовое цветение сентябрь – октябрь) виды и сорта, отличающиеся обильным (одновременным) цветением, устойчивостью к болезням и вредителям: *Aster rmacrophyllus* L. и сорта, полученные на ее основе ('Albus'), *A. cordifolius* L. (и сорта, полученные на ее основе – 'Silver Spray'), сорта из группы *A. ericoides* L. ('Erlkonig', 'Lovely'), *A. lateriflorus* 'Horizontalis', *A. umbellatus* Mill.

К группе перспективных можно отнести образцы, которые в слабой, реже средней степени поражаются грибными заболеваниями и характеризуются средними сроками цветения (сентябрь – октябрь): сорта на основе *A. dumosus* L. ('Lady in Blue', 'Nesthakchen', 'Marjorie', 'Mittelmeer', 'Silberblaukissen', 'Jenny', 'Venus'), сорта из группы *A. x hybrida* ('Wood's Pink', 'Юбилейная'), сорта на основе *A. novae-angliae* L. ('Barr's Blue', 'Herbstschnee', 'Barr's Pink', 'Purple Dom'), сорта на основе *A. novibelgii* L. ('Rosa Perle', 'Reitlingstal', 'Porzellan', 'Patricia Ballard', 'Elta', 'Karminkuppel', 'Rosenquarz', 'Violetta'), *A. laevis* L. (и ее сорт – 'Calliope').

Стоит отметить, что цветение представителей данной группы сильно отличается в зависимости от условий вегетационного периода. Отмечено, что сухие и жаркие периоды летом или в начале осени могут сдвинуть срок цветения на более позднее время.

Помимо представителей рода *Aster*, проводится планомерная работа по привлечению новых для региона родов, относящихся к сем. Asteraceae. Так, очень перспективными для условий региона являются следующие роды, характерные для флоры Северной Америки: *Boltonia* L'Her., *Helianthus* L., *Vernonia* Schreb., *Coreopsis* L., *Solidago* L., *Eupatorium* L., *Silphium* L.

Рода *Boltonia* и *Silphium* представлены единичными представителями – *Boltonia asteroides* (L.) L'Her. и *Silphium perfoliatum* L. Остальные роды представлены более репрезентативно. Так, род *Helianthus* представлен тремя видами: *H. decapetalus* L. (в том числе и сортами 'Capenoch Star', 'Soleid'Or'), *H. Mollis* Lam. и *H. Microcephalus* Tor. & A. Gray.

Среди представителей рода *Coreopsis*, давно входящих в коллекционные фонды, наиболее распространен *C. grandiflora* T. Hoggex Sweet, но особый интерес представляет недавно введенный в коллекцию *C. tripteris* L. – перспективный поздноцветущий высокорослый многолетник.

Среди представителей рода *Solidago*, включающего достаточно многочисленный комплекс сортов *S. x hybrida* hort., интродукционное испытание проходят еще четыре природных вида – *S. rigida* L., *S. flexicaulis* L., *S. caesia* L., *S. graminifolia* (L.) Salisb. Стоит отметить, что все исследуемые виды достаточно декоративны и перспективны в условиях региона.

Продолжается активное привлечение и сортов *Helenium autumnale* L., помимо природного вида в коллекцию входит 8 сортов.

Достаточно репрезентативно представлен род *Echinacea*, включающий два природных вида – *E. purpurea* (L.) Moench и *E. angustifolia* DC., а также 10 сортов. Стоит отметить, что за время интродукционного испытания отмечена быстрая смена сортов. Так, за последние четыре года в коллекции было исследовано 16 сортов, однако они в условиях средней полосы России ведут себя как малолетки и требуют постоянного омоложения. Ряд сортов оказались не зимостойки в условиях региона. Наименее устойчивы сорта с красной, оранжевой и желтой окраской, имеющие сложное гибридное происхождение.

В настоящее время особое внимание уделено интродукционному изучению представителей рода *Vernonia* – *V. fasciculata* Michx. и *V. arkansana* DC. Особенностью верноний является позднее цветение и насыщенная окраска язычковых цветков и стеблей. Неприхотливость и долговечность позволяют говорить об их перспективности для введения в культурную флору.

Достаточно репрезентативно представлен в коллекции и род *Eupatorium*. Помимо природных видов – *E. ageratoides* L., *E. aromaticum* L., *E. dubium* Willd. Ex Poir., *E. maculatum* L., *E. purpureum* L., *E. rugosum*, в коллекции представлены и сорта, полученные на их основе – ‘Little Joe’ (*E. dubium*), ‘Atropurpureum’ и ‘Phantom’ (*E. maculatum*), ‘Album’ (*E. purpureum*).

Представители флоры Северной Америки в настоящее время преобладают в коллекционном фонде. При этом стоит отметить, что потенциал доноров для введения в культуру значителен. Многие роды до сих пор в коллекции ни разу не были испытаны. Перспектива использования североамериканских поздноцветущих представителей сем. Asteraceae связана с тем, что, несмотря на более теплый климат и значительно больший вегетационный период, многие регионы, в первую очередь США, могут быть местами наибольшего интродукционного интереса. Так, наибольшее число перспективных видов, уже прошедших интродукционное изучение в условиях средней полосы России, приурочено к таким географическим районам, как Аппалачские горы, североамериканские прерии и Скалистые горы (Радионова, 2003). Часто при выборе североамериканских регионов-доноров ограничиваются лишь северными, северо-западными и северо-восточными штатами США, отличающимися умеренно-континентальным климатом, устойчивым снежным покровом и достаточным увлажнением, растительность которых представлена хвойно-широколиственными и широколиственными лесами, высокотравными и низкотравными прериями, равнинными и альпийскими лугами, а также скальными сообществами. Однако и более южные штаты могут стать регионами-донорами (Лапин и др., 1986) в том случае, если за основу брать интродукцию растений из субальпийского пояса.

Стоит отметить, что в настоящее время все большее значение приобретает проблема инвазии чужеродных видов. Одним из наиболее активно «дичающих» семейств является сем. Asteraceae (Виноградова и др., 2010). Очевидно, что при интродукционном изучении новых для региона природных видов следует учитывать этот факт, чего, однако, в настоящий момент зачастую не происходит. Долгое время особое внимание при интродукции уделялось такому показателю, как наличие жизнеспособного самосева, который показывал наивысшую степень интродукционной устойчивости интродуцента (Коровин и др., 2001). Однако при этом долгое время совершенно не принимался во внимание тот факт, что многие виды, способные к образованию самосева соответственно способны и к натурализации в природную флору.

Очевидно, что оценить инвазионную угрозу конкретного вида достаточно сложно. Это связано с тем, что эколого-фитоценотическая стратегия вида в условиях культуры и в условиях естественных сообществ может меняться. Но, тем не менее, потенциальную инвазионность вида вполне возможно определить, используя ряд диагностических признаков: особенности вегетативного разрастания, способность образовывать вызревшие семена, а также характер распространения семян. Важными критериями являются наличие самосева и такой параметр, как выживаемость всходов. Стоит отметить, что выживаемость всходов может быть установлена лишь экспериментальным путем и сильно варьирует от климатических условий конкретного года.

При анализе коллекционного фонда поздноцветущих астровых было установлено, что наибольшим инвазионным потенциалом обладают следующие виды: *Aster umbellatus*, *A. macrophyllus*, *Solidago canadensis*, *S. x hybrida*. Также потенциально инвазионны и практически все виды рода *Eupatorium*, за исключением наиболее поздно цветущих *E. ageratoides* и *E. aromaticum*, массовый самосев образуют и представители рода *Heliopsis*.

Для многих видов и сортов с минимальным инвазионным потенциалом (или его отсутствием) характерно или очень слабое цветение (поздние сорта *Aster ericoides*, *A. dumosus*, *A. x hybrida*, *A. novae-angliae*, *A. novi-belgii*), или его отсутствие (*A. ericoides* 'Schneetanne'). Из-за слабого или нерегулярного цветения эти культивары неперспективны.

В то же время достаточно перспективны для массового введения в культуру и относительно инвазионно безопасны, для условий Средней России, сорта раннего и среднего срока цветения *A. dumosus*, *A. x hybrida*, *A. novi-belgii*, *A. novae-angliae*, сорта раннего срока цветения *A. ericoides*. На основе предварительных данных не склонны к натурализации и виды, относящиеся к родам *Vernonia*, *Boltonia*, *Helianthus* (*H. decapetalus*, *H. mollis*, *H. microcephalus*). Среди представителей рода *Solidago* инвазионно безопасны *S. flexicaulis* и *S. rigida*.

В то же время у *Coreopsis tripteris* отмечен единичный самосев, хотя этот вид достаточно поздно цветет и в ряде случаев не успевает образовывать жизнеспособные семена.

Литература

1. Декоративные многолетники (краткие итоги интродукции). – Москва : Изд-во АН СССР, 1960. – 333 с.
2. Виноградова, Ю.К. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун. – Москва : ГЕОС, 2010. – 512 с.
3. Кабанов, А.В. Поздно цветущие представители *Asteraceae*, перспективные для введения в городское озеленение / А.В. Кабанов // Матеріали Міжнародної наукової конференції «Роль ботанічних садів і дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій». – Київ, 2013. – С. 219-220.
4. Кабанов, А.В. Перспективные поздно цветущие представители семейства Астровые в коллекциях отдела декоративных растений Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН / А.В. Кабанов // Субтропическое и декоративное садоводство : сб. научн. тр. – Сочи : ВНИИЦиСК, 2014. – Вып. 50. – С. 96-100.
5. Каталог цветочно-декоративных травянистых растений ботанических садов СНГ и стран Балтии. – Минск : Изд. Э.С. Гальперин, 1997. – С. 64-67.
6. Коровин, С.Е. Переселение растений. Методические подходы к проведению работ / С.Е. Коровин, З.Е. Кузьмин, Н.В. Трулевич и др. – Москва : Изд-во МСХА, 2001. – 74 с.
7. Лапин, П.И. Интродукция и охрана растений в СССР и США / П.И. Лапин, В.И. Некрасов, Л.С. Плотникова и др. – Москва : Наука, 1986. – 128 с.
8. Радионова, Е.С. Растительный покров Северной Америки как источник интродукции декоративных травянистых многолетников в Средней полосе России : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Москва, 2003. – 22 с.
9. Травянистые декоративные многолетники Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции. – Москва : Наука, 2009. – 396 с.

УДК: 635.92:581:14

И.В. Князева

Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, г. Москва

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ *LUPINUS POLYPHYLLUS* LINDL. НА ЮГО-ЗАПАДЕ ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Аннотация. В данной статье освещены результаты исследований сроков и продолжительности цветения сортов *Lupinus polyphyllus* в условиях Белгородской области. Многолетние растения вида *L. polyphyllus* зацветают и образуют цветоносные побеги в первый вегетационный период. Установлено, что цветут сорта люпинов с середины мая до октября, наиболее продолжительным периодом цветения отличаются растения сортов 'Аристократ', гибриды 'Рассела', 'Замок' и 'Подсвечник' *L. polyphyllus*.

Ключевые слова: *Lupinus polyphyllus*, сорта, цветок, цветение, соцветие, Белгородская область.

Lupinus polyphyllus Lindl. (люпин многолистный) – многолетние травянистые поликарпические, полурозеточные, многостебельные, хорошо облиственные растения высотой от 50 см до 2 м (Многолетний люпин..., 2011).

В условиях юго-запада Черноземья сорта вида *L. polyphyllus* проходят полный цикл развития, являются весенне-летне-зимнезелеными растениями (Князева, 2014).

Благодаря высокой декоративности в течение всего вегетационного периода сорта многих видов (*L. polyphyllus*) могут широко использоваться в дизайне садовых участков. Растения прекрасно смотрятся в одиночных и групповых посадках на клумбах, в розарии как дополнение, в миксбордерах с другими многолетниками. Цветоносные побеги люпина можно использовать и на срезку – соцветия сохраняются в воде до 10 дней (Воробьева, Князева, Огуля, 2013).

У всех сортов в первый год вегетации главный побег ветвится и формируется побеговая система. В основании главного побега отрастают 1-2 боковых побега, и во время цветения закладываются почки возобновления ниже уровня почвы. Во второй год жизни у низкорослых сортов ('Минарет', 'Месье Шарль', 'Месье Александр', 'Месье Мишель', 'Месье Виктор', 'Месье Пьер') формируется по 4-5 побегов. Растения достигают средневозрастного онтогенетического состояния. У высокорослых сортов ('Замок', 'Рассела', 'Галерея', 'Подсвечник', 'Аристократ') генеративный период онтогенеза более продолжительный, во второй год зафиксировано развитие 5-7 побегов возобновления, в третий – до 9-11 побегов (Князева, Сорокопудова, 2015).

Несмотря на изученность многих аспектов роста и развития, особенностей цветения вида *L. polyphyllus* в Белгородской области исследованы недостаточно. Цель данной работы – изучить особенности цветения некоторых сортов вида *L. polyphyllus* в условиях юго-запада Черноземья, имеющие важное значение для оценки перспективности их использования в качестве декоративных растений.

Объектами изучения являлись сорта вида *L. polyphyllus* Lindl. – сорта 'Аристократ', 'Благородный Рыцарь', 'Галерея', 'Графиня', 'Замок', 'Месье Александр', 'Месье Виктор', 'Месье Мишель', 'Месье Пьер', 'Месье Шарль', 'Минарет', 'Подсвечник', 'Правитель', гибриды 'Рассела'.

По сравнению с центральными регионами России на юго-западе Черноземья, в условиях Белгородской области растения многих сортов люпина многолистного ('Месье Шарль', 'Месье Александр', 'Месье Виктор', 'Минарет') цвели в первый год посадки в середине июля, через 95-98 суток после посадки семян и через 82-86 суток после всходов. Пересадку в ювенильном онтогенетическом состоянии растения *L. polyphyllus* в данных почвенно-климатических условиях не выдерживали.

У растений большинства сортов *L. polyphyllus* второго и третьего годов жизни фаза цветения наступала в конце мая – начале июня, с разницей в 3-7 календарных дней между сортами ('Аристократ' и 'Месье Шарль'). У растений сорта 'Аристократ' второго и третьего года вегетации массовое цветение также наблюдалось в июне, по сравнению с растениями первого года жизни, у которых массовое цветение происходило в июле. Растения других сортов цвели также в весенне-летние сроки, в зависимости от года жизни. Отдельные растения люпина многолистного цвели в более поздние летне-осенние сроки.

Первыми в конце мая – начале июня зацветают, как правило, низкорослые люпины. Из изученных сортов в самые ранние сроки цветут сорта 'Минарет', 'Месье Александр' и 'Месье Шарль'. Большинство высокорослых сортов цветут в июне: 'Аристократ', 'Благородный Рыцарь', 'Галерея' и 'Подсвечник'. Позже всех, в августе, начинали цвести сорта 'Графиня' и 'Правитель', эти сорта отличались наименьшей высотой растений (66-69 см) по сравнению с другими высокорослыми сортами, возможно, из-за торможения развития соцветий во второй половине августа.

Наблюдения показали, что большинство соцветий образовывалось у высокорослых сортов – в среднем за три года исследования до $5,57 \pm 0,3$ штук у одного растения. Максимальное число боковых побегов, имеющих кисти (до 11 штук), зафиксировано у сорта 'Аристократ' в третий год жизни, минимальное – у низкорослого сорта 'Месье Шарль' – в среднем до $2,77 \pm 0,2$ соцветий. Среди низкорослых сортов наибольшее число боковых побегов с соцветиями – до 5 штук – отмечено у сортопопуляции 'Минарет' во второй год жизни. У низкорослых сортов серии 'Месье' количество соцветий не превышает трех.

Продолжительность цветения сортов люпина многолистного отражена в диаграмме (рис.), на которой сорта расположены по продолжительности от минимальной (сорт 'Правитель') до максимальной (сорт 'Аристократ').

Колебания погодных условий по годам влияли на продолжительность цветения люпинов, но последовательность зацветания сортов оставалось неизменной. В среднем продолжительность цветения сортов люпинов составила три-четыре недели. Наименьшая продолжительность цветения зафиксирована у высокорослого сорта 'Правитель' (23 дня). Наиболее длительное цветение отмечено у сорта 'Аристократ' в первый (31 день) и последующие годы (42 дня).

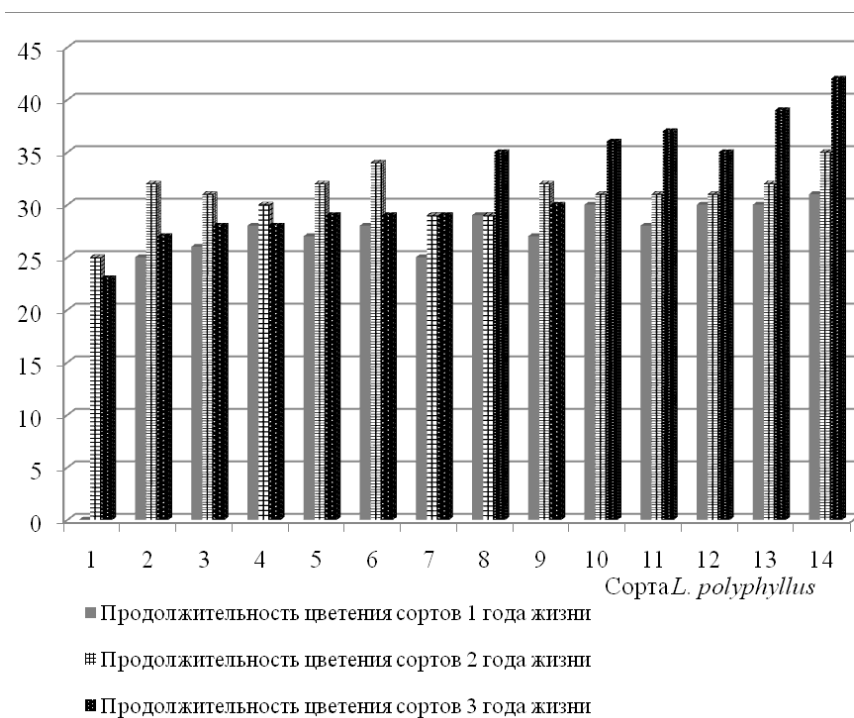


Рис. Продолжительность цветения сортов *Lupinus polyphyllus* на юго-западе Черноземья:

1 – 'Правитель', 2 – 'Месье Шарль', 3 – 'Месье Мишель', 4 – 'Месье Александр', 5 – 'Месье Виктор', 6 – 'Минарет', 7 – 'Графиня', 8- 'Благородный Рыцарь', 9 – 'Месье Пьер', 10 – 'Замок', 11 – 'Рассела', 12 – 'Галерея', 13 – 'Подсвечник', 14 – 'Аристократ'

Цветут высокорослые сорта в среднем от $28,1 \pm 3,5$ (в первый год) до $32,4 \pm 0,8$ - $36,5 \pm 1,8$ суток (во второй и третий годы вегетации соответственно). У низкорослых сортов продолжительность цветения в меньшей степени зависит от года жизни. Цветут они в основном не более одного месяца, в первый год вегетации – $26,3 \pm 0,5$ суток, во второй год – $31,2 \pm 0,5$ суток, в третий – $28,5 \pm 0,4$ суток. У большинства высокорослых сортов наблюдается явное увеличение сроков цветения в третий год жизни. У низкорослых люпинов из-за меньшей продолжительности жизни растений пик цветения приходился на второй год жизни, в последующие годы снижалось из-за уменьшения числа генеративных побегов.

По срокам цветения виды и сорта люпинов были разделены на пять групп (табл.). Продолжительность цветения у отдельных изученных сортов вида *L. polyphyllus* в среднем составляла $31,8 \pm 1,8$ суток, но в совокупности цветение длительное – с середины мая до сентября (у отдельных растений – до октября).

Сроки цветения сортов *Lupinus polyphyllus* на юго-западе Черноземья

Сроки цветения	Индекс*	Сорта
Ранние (конец мая-июнь)	Р	<i>L. polyphyllus</i> : ‘Месье Шарль’, ‘Месье Александр’, ‘Замок’, ‘Рассела’, ‘Минарет’
Среднеранние (июнь)	СР	<i>L. polyphyllus</i> : ‘Аристократ’, ‘Подсвечник’, ‘Месье Мишель’;
Средние (июнь-июль)	С	<i>L. polyphyllus</i> : ‘Месье Виктор’, ‘Галерея’, ‘Месье Пьер’;
Среднепоздние (июль)	СП	<i>L. polyphyllus</i> : ‘Благородный Рыцарь’
Поздние (август-начало сентября)	П	<i>L. polyphyllus</i> : ‘Правитель’, ‘Графиня’

Примечание: * Р – ранний, СР – среднеранний, С – средний, СП – среднепоздний, П – поздний сроки цветения.

Большинство изученных сортов люпинов цветут в ранние, среднеранние и средние сроки. Растения в г. Белгороде были более продвинуты в развитии по сравнению со средней полосой России, у части сортов зацветали в первый год после посева.

Таким образом, в Белгородской области, расположенной на юго-западе Черноземья, в условиях нестабильного увлажнения многолетние растения вида *L. polyphyllus* зацветают и образуют цветоносные побеги в первый вегетационный период, при этом фенофазы по продолжительности не сильно отличаются при осенних и весенних сроках посева, однако при осенних сроках в первый год наблюдается более раннее цветение – на 2 недели раньше, чем при весенних, и начинается у сортов в июле-августе (сентябре) в зависимости от сроков цветения сорта. В последующие годы цветение начинается раньше почти на 2 месяца, чем в первый год развития. Установлено, что цветут сорта люпинов с середины мая до октября, наиболее продолжительным периодом цветения отличаются растения сортов ‘Аристократ’, гибриды ‘Рассела’, ‘Замок’ и ‘Подсвечник’.

В отличие от средней полосы России, у большинства изученных сортов этого вида отмечается цветение во второй год вегетации (Левко, 1994).

Литература

1. Воробьева, А.С. Новые перспективные декоративные растения для озеленения Белгорода / А.С. Воробьева, И.В. Князева, А.П. Огуля и др. // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2013. – Т. 48. – С. 40-46.
2. Князева, И.В. Фенофазы многолистного люпина (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) в условиях Белгородской области / И.В. Князева // Наука и образование в XXI веке : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 17 ч. – 2014. – С. 62-63.
3. Князева, И.В. Морфологические особенности побеговых систем *Lupinus polyphyllus* Lindl. / И.В. Князева О.А. Сорокопудова // Плодоводство и ягодоводство России : сб. науч. работ / ВСТИСП. – Москва, 2015. – Т. XXXII. – С. 322-325.
4. Левко, Г.Д. Люпин многолистный (*L. polyphyllus*) и методы его элитного семеноводства : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Г.Д. Левко. – Москва, 1994. – 27 с.
5. Многолетний люпин в нечерноземной зоне России / А.И. Еськова. – Владимир : ГНУ ВНИИОН Россельхозакадемии, 2011. – 13 с.

КОЛЛЕКЦИЯ РОДА *PULSATILLA* В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ СВФУ

Аннотация. Основным направлением Ботанического сада СВФУ является интродукция растений природной флоры Якутии. Результаты интродукционных исследований используются в охране растений, сохранении биологического разнообразия флоры региона, восстановлении нарушенных растительных сообществ, декоративном цветоводстве и озеленении. В коллекции сада к одним из больших групп относятся виды рода *Pulsatilla*, которые представлены 5 видами и 21 образцом.

Ключевые слова: *Pulsatilla*, Ботанический сад, природная флора, интродукция.

Интродукция растений является одним из основных направлений деятельности ботанических садов мира, в том числе и Ботанического сада СВФУ, одной из главных задач которого является изучение флоры Якутии (Карпель, Данилова, 2000; Карпель, 2003). На основе оценки интродукционной устойчивости разрабатываются ассортимент декоративных растений для озеленения городов и сел республики, методы и способы размножения полезных растений (Данилова, Рогожина, 2003; Романова, 2001). Кроме того, в настоящее время остро стоит вопрос сохранения и восстановления разнообразия природной флоры агропромышленных регионов Якутии в связи с деградацией растительного покрова. И интродукция растений становится одним из основных приемов сохранения генофонда природной флоры и восстановления продуктивности естественного растительного покрова (Данилова, 2002; Данилова и др., 2003, 2004; Иванова и др., 2011). Интродукционные работы позволяют изучить биологию развития отдельного вида, ритмов роста, основных закономерностей в поведении растений, позволяют выявить скрытые потенциальные возможности популяций местных видов (Данилова и др., 2005; Данилова, Борисова, 2010).

Материалы коллекционных фондов ботанических садов и других центров интродукции могут быть использованы в качестве источника для восстановительных работ в нарушенных природных популяциях, при создании культурных популяций редких и исчезающих растений, в дальнейших интродукционных исследованиях, для научной и образовательной работы и т.д. (Данилова и др., 2012).

Коллекции Ботанического сада Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова представляют собой ценный генофонд природной флоры Якутии, имеющий национальное значение.

При формировании коллекционного фонда большое внимание уделяется привлечению внутривидового генетического разнообразия, которое является основой устойчивости вида к неблагоприятным воздействиям и дает возможность эволюции. При мобилизации растений стараются привлечь как можно большее число семенного и другого посадочного материала из разных точек ареала, с разнообразных по экологическим условиям мест их произрастания. Исходя из этого привлечение растений в коллекции Ботанического сада проводится на популяционном уровне, с тем, чтобы обеспечить наибольшее генотипическое разнообразие, снизить риск самоопыления в культивируемых популяциях (Данилова, 1993; Кадастр..., 2001).

Коллекционные питомники СВФУ расположены в 10 км к югу от г. Якутска, на второй надпойменной террасе р. Лены, на берегу Атласовских озер. Исходным материалом для коллекции растений флоры Якутии служат живые растения и семенной материал, привозимые из экспедиционных поездок по республике.

Якутия занимает огромную территорию, М.Н. Караваевым (1958) выделено в ее пределах семь флористических районов: Алданский, Центральнаякутский, Верхнеленский, Оленекский, Яно-Инди-гирский, Колымский и Арктический. Все эти районы по-своему богаты флористически, во многих из них встречаются одни и те же виды. Наибольший охват природных популяций в коллекции растений природной флоры Якутии имеет род *Pulsatilla* семейства Ranunculaceae (Данилова и др., 2007; Петрова, Борисова, 2004, 2006; Борисова, Данилова, 2009; Борисова, Протопопова, 2011).

Во флоре Якутии род представлен пятью видами, произрастающими в различных географических зонах, ландшафтах, растительных сообществах. *P. ajanensis* и *P. turzaninovi* включены в список охраняемых растений (Красная книга, 2000). Раннее цветение прострелов, длительный декоративный период делают их объектами внимания селекционеров, ландшафтных дизайнеров. В течение 1997-2015 гг. было собрано большое разнообразие этих растений.

Ниже приведен аннотированный список образцов, собранных в различных районах Якутии.

P. ajanensis (Regel et Tililng) – прострел аянский. Розеточный гемикриптофит. Восточноазиатский вид. Редкий. В Якутии встречается в бассейне Верхнего Алдана, где проходит северная граница ареала. Растет в щебнистых горных тундрах, подгольцовых редколесьях, в долинах горных рек на галечниках. В коллекции имеются сборы только из Нерюнгринского района.

Образец 1. В 2009 г. растения собраны на остепненном береговом склоне р. Малый Беркакит в окр. г. Нерюнгри. Коллекторы: Н.С. Данилова, С.З. Борисова.

Образец 2. В 2013 г. растения собраны на склоне горы у речки Чульмакан в окр. г. Нерюнгри. Коллекторы: Н.С. Иванова, С.З. Борисова.

Образец 3. В 2013 г. растения собраны на гольце Эвота. Коллекторы: Н.С. Иванова, С.З. Борисова.

P. flavescens (Zucc.) Juz. – прострел желтеющий. Розеточный гемикриптофит. Восточносибирский вид. В Якутии встречается в долинах рек Лена, Алдан, Оленек, Яна. Растет на остепненных участках, щебнистых и каменистых склонах, в лиственничных, сосновых и березовых лесах и их опушках.

Образец 1. В 1997 г. растения пересажены из сосняка в окрестностях Ботанического сада СВФУ.

Образец 2. В 1998 г. семена получены из Якутского ботанического сада ИБПК СО РАН (ЯБС), где в коллекциях выращивается только один исходный образец, собранный в окр. с. Хаптагай Намского улуса.

Образец 3. В 1999 г. пересажен со степного склона коренного берега р. Лены в окр. пос. Немюгюнци Хангаласского улуса. Коллектор С.З. Борисова.

Образец 4. В 1999 г. семена собраны в местности Чочур-Муран на территории ЯБС. Коллектор С.З. Борисова.

Образец 5. В 2010 г. растения собраны в разнотравном остепненном лугу в 10 км от с. Чурапча. Коллектор С.З. Борисова.

Образец 6. В 2012 г. семена собраны в местности Юрюнг-Хая Анабарского улуса. Коллектор П.А. Гоголева.

Образец 7. В 2014 г. растения собраны на склоне коренного берега р. Лены в окр. с. Хатырык Намского улуса. Коллектор С.З. Борисова.

Образец 8. В 2014 г. растения собраны на коренном берегу р. Лены в окр. с. Нам Намского улуса. Коллектор С.З. Борисова.

Образец 9. В 2015 г. растение пересажено со строительной площадки в г. Якутске.

Образец 10. В 2015 г. растения собраны в местности Чочур-Муран на территории Якутского ботанического сада ИБПК СО РАН (ЯБС). Коллектор В.В. Семенова.

Образец 11. В 2015 г. семена собраны со степных склонов в окр. с. Боронук Верхоянского улуса. Коллектор Р.Н. Скрябина.

Образец 12. В 2015 г. растения собраны в местности Булус Мегино-Кангаласского улуса. Коллектор Б.З. Борисов.

P. multifida (G.Pritz.) Juz. – прострел многонадрезный. Розеточный гемикриптофит. Восточноазиатский вид. В Якутии встречается в бассейнах рек Лена (от верховья до устья), Алдан, Вилюй. Индигирка и Колыма. Растет в лиственничных сосновых, березовых, лесах и на их опушках, степных участках, щебнистых и каменистых склонах, в зарослях степных кустарников, в каменистых и щебнисто-лишайниковых тундрах.

Образец 1. В 1999 г. растения пересажены с каменистого склона в окр. пос. Усть-Мая.

Образец 2. В 2006 г. растения собраны на опушке соснового леса местности Урдюк-Бэс Верхневиллюйского улуса. Коллектор Г.А. Мачахова.

Образец 3. В 2009 г. растения собраны в окрестностях г. Олекминск в сосновом лесу на коренном берегу р. Лены. Коллекторы: Н.С. Данилова, С.З. Борисова.

P. turzaninovii Kryl. et Serg. – прострел Турчанинова. Розеточный гемикриптофит. Сибирско-монгольский вид. Редкий. В Якутии встречается в долине Верхней и Средней Лены до 68 градусов с.ш., на Лено-Алданском междуречье. Растет на степных участках, на южных склонах, в изреженных сенокосах.

Образец 1. В 1997 г. семена получены по делектусу ЯБС, в коллекциях ЯБС выращиваются образцы из Намского и Жиганского улусов (Кадастр ..., 2001).

Образец 2. Семена собраны в 2013 г. на берегу р. Чара в 8 км от с. Токко Олекминского улуса. Коллектор С.З. Борисова.

P. dahurica (Fisher ex DC.) Sprengel. – прострел даурский. Розеточный гемикриптофит. Азиатский вид. В Якутии встречается в бассейнах рек Лена, Алдан, Индигирка, Колыма, на Верхоянском хребте. Растет на приречных галечниках, песчаных наносах в долинах предгорных и горных рек.

Образец 1. В 1997 г. семена репродукции ЯБС.

Таким образом, мобилизация растений рода *Pulsatilla* в интродукцию проведена из 5 флористических районов Якутии – Оленекского, Яно-Индигирского, Центрально-Якутского, Верхне-Ленского и Алданского. Всего был мобилизован 21 образец 5 видов этого рода. Особый интерес вызывают популяции, находящиеся на границе ареала вида, обладающие высокими адаптационными возможностями.

Литература

1. Борисова, С.З. Мобилизация растений флоры Якутии в ботанический сад в 2009 году / С.З. Борисова, Н.С. Данилова // Вестник Якутского государственного университета. – 2009. – Т. 6. – № 4. – С. 15-18.

2. Борисова, С.З. Интродукция рода *Pulsatilla* Mill. в Центральной Якутии / С.З. Борисова, К.М. Протопопова // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. – 2011. – № 3 (98). – Вып. 14/1. – С. 242-247.

3. Данилова, Н.С. Интродукция многолетних травянистых растений Якутии / Н.С. Данилова. – Якутск, 1993. – 164 с.

4. Данилова, Н.С. Интродукция растений как путь сохранения биологического разнообразия растительного мира и оптимизации окружающей среды : учебная программа / Н.С. Данилова. – Якутск : Сахаполиграфиздат, 2002. – 49 с.

5. Данилова, Н.С. Ботанический сад ЯГУ как центр изучения и охраны биоразнообразия / Н.С. Данилова // Ботанические исследования в азиатской России : материалы XI съезда Русского ботанического общества. – Барнаул : АзБука, 2003. – С. 305-306.

6. Данилова, Н.С. Онтогенез *Pulsatilla flavescens* (*Ranunculaceae*) в условиях интродукции в Центральной Якутии / Н.С. Данилова, С.З. Борисова // Раст. ресурсы, 2010. – Вып. 2. – С. 13-18.

7. Данилова, Н.С. Редкие и исчезающие растения Якутии в Ботаническом саду ЯГУ / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Н.С. Иванова // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия : сборник научных трудов. – Якутск : Изд-во Якутского ун-та, 2003. – С.116-124.

8. Данилова, Н.С. Биология охраняемых растений Центральной Якутии / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Н.С. Иванова. – Якутск : Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. – 112 с.

9. Данилова Н.С. Редкие растения окрестностей города Якутска / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Н.С. Иванова и др. – Новосибирск : Наука, 2012. – 103 с.

10. Данилова, Н.С. Формирование коллекции редких и исчезающих растений в Ботаническом саду Якутского государственного университета / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, А.Ю. Романова и др. // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2004. – Вып. 187. – С. 13-18.

11. Данилова, Н.С. Ассортимент декоративных многолетников для озеленения г. Якутска / Н.С. Данилова, Т.Ю. Рогожина // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку : матеріали IV Міжнар. наук. конф. «Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку» (Донецьк, вересень 2003). – Донецьк : ТОВ «Лебідь», 2003. – С. 320-321.

12. Данилова, Н.С. Интродукционная изученность растений Алданского флористического района Якутии / Н.С. Данилова, А.Ю. Романова, А.Е. Петрова и др. // Вестник ЯГУ. – 2007. – Т. 4. – № 1. – С. 9-16.

13. Иванова, Н.С. Мобилизация геноресурсов флоры Якутии в коллекцию редких растений Ботанического сада СВФУ / Н.С. Иванова, Н.С. Данилова, С.З. Борисова // Биологическое разнообразие. Интродукция растений : матер. Пятой Международной научной конференции (15-17 ноября 2011 г., г. Санкт-Петербург). – Санкт-Петербург, 2011. – С. 238-240.
14. Кадастр интродуцентов Якутии: Растения природной флоры Якутии / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, А.Ю. Романова и др. – Москва : МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 167 с.
15. Карпель, Б.А. Учебный полигон – Ботанический сад / Б.А. Карпель // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. – Якутск : Изд-во Якутского ун-та, 2003. – С. 3-6.
16. Карпель, Б.А. Агробиологическая станция Якутского университета как центр охраны биоразнообразия / Б.А. Карпель, Н.С. Данилова // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. – Томск, 2000. – С. 42.
17. Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / Мин-во охраны природы РС (Я), Департамент биологических ресурсов. – Якутск : Сахаполиграфиздат, 2000. – 256 с.
18. Петрова, К.М. Прострелы в интродукции / К.М. Петрова, С.З. Борисова // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. – Якутск : Изд-во ЯГУ, 2006. – Вып. 2. – С.44-48.
19. Петрова, К.М. Семенное размножение видов рода прострел / К.М. Петрова, С.З. Борисова // Интродукция растений. Сохранение и обогащение природной и культурной флоры Якутии : материалы первой школы-семинара для студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 55-летию кафедры ботаники Якутского государственного университета. – Якутск, 2004. – С. 30-32.
20. Романова, А.Ю. Обогащение культурной дендрофлоры Якутии : автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.Ю. Романова. – Якутск, 2001. – 19 с.

УДК 58.006

Н.А. Мамаева

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва

НИЗКОРОСЛЫЕ СОРТА *IRIS X HYBRIDA* HORT. ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ИРИСОВ ОТДЕЛА ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ГБС РАН

Аннотация. В настоящей статье представлена информация по результатам 4-летнего цикла исследований сортов *Iris x hybrida hort.* садового класса стандартные карликовые бородатые ирисы из коллекции ГБС РАН. Обобщены и проанализированы экспериментальные данные по изучению сортоспецифических особенностей вегетативного размножения. Выявлены перспективные культивары.

Ключевые слова: декоративные растения, *Iris x hybrida hort.*, вегетативное размножение, сортооценка.

В настоящее время ирисы относятся к широко распространенным и наиболее популярным в садоводстве декоративным травянистым многолетникам. При этом в результате интенсивного развития селекции одним из самых актуальных направлений НИР является регулярный отбор сортов (на основе интродукционных испытаний), характеризующихся высоким уровнем декоративных качеств в сочетании с наибольшей устойчивостью в культуре. На наш взгляд, для реализации интродукционных исследований перспективным объектом (в условиях средней полосы России) является садовый класс стандартные карликовые бородатые ирисы – Standard dwarf bearded (SDB) (www.greeninfo.ru). При этом одной из основных хозяйственно-биологических характеристик культиваров, которой необходимо уделять особое внимание, являются особенности вегетативного размножения.

Работа выполняется на базе коллекции представителей рода *Iris* L. отдела декоративных растений (ОДР) ГБС РАН. В статье представлены результаты исследований за период 2012-2015 гг. Объекты исследования – сорта *Iris x hybrida* садового класса SDB. Объемы выборок: 30 сортов, входящих в коллекцию 10 и более лет, 24 сорта, новые для коллекции ОДР, включенные в ее состав по результатам интродукционного испытания (Методика первичного сортоиспытания..., 1871; Интродукционное изучение..., 1988; <http://www.gosort.com>) в 2014 г.

В эксперименте учитывали биологический коэффициент вегетативного размножения (КВР) на основе подсчета вегетативных побегов и активных почек возобновления в конце фазы растяжки корневищ. Рассчитывали соотношение указанных параметров. В рамках интродукционного испытания также проведен учет коэффициента орнаментальности (Родионенко, 1981).

Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлена по Г.Н. Зайцеву (1990).

Известно, что в процессе онтогенеза растение ириса формирует 2 типа побегов: 1) монокарпические генеративные (цветоносы); 2) вегетативные (годовые звенья, в совокупности представляющие собой многолетнее корневище). Полный цикл развития звена корневища обычно реализуется в течение 2 вегетационных сезонов. В первый год, как правило, формируются листовая пучок и годичный вегетативный побег, закладываются цветочная и боковые листовые почки. На второй год продолжается развитие боковых почек, реализуется генеративная программа с последующим формированием новых вегетативных почек (Родионенко, 1961; Лунева, 1977). В результате темпы размножения *Iris x hybrida* в целом существенно замедлены. Поэтому одним из наиболее актуальных аспектов при отборе лучших сортов (как для массового размножения, так и для использования в частном садоводстве) является изучение сортоспецифических особенностей вегетативного размножения.

Для сортов ириса, размножаемых исключительно вегетативно, КВР является, на наш взгляд, основной хозяйственно-биологической характеристикой, во многом определяющей дальнейшие перспективы его использования. При этом на количественное выражение этого комплексного показателя оказывает влияние (прямое или опосредованное) широкий спектр внешних факторов (Kohlein, 1981; Warburton, Hamblen, 1995). Поэтому традиционно КВР ОДР ГБС РАН регулярно фиксируется как у новых культиваров (при сортоиспытании), так и у сортов, уже входящих в состав коллекционного фонда (Цветочно-декоративные травянистые..., 1983; Травянистые декоративные многолетники..., 2009). Так, очередной цикл исследований низкорослых сортов *Iris x hybrida* коллекции ОДР ГБС РАН был начат в 2012 г. Статистическую обработку биометрических данных проводили с использованием взвешенных вариационных рядов, на основе которых осуществляли построение кривых распределения частот исследуемых признаков (Зайцев, 1990).

Полученные на данном этапе исследований обобщенные результаты (табл. 1) в целом отражают выявленные ранее общие закономерности вегетативного размножения сортов *Iris x hybrida*, а также позволяют конкретизировать сортоспецифические характеристики культиваров из состава коллекции представителей рода *Iris* ОДР ГБС РАН.

Таблица 1

Распределение сортов *Iris x hybrida* из коллекции ОДР ГБС РАН по основным параметрам вегетативного размножения (2012-2015 гг.)

	Среднее число		Соотношение почки/побеги
	вегетативных побегов	активных почек возобновления	
	<i>2012 г.</i>		
Интервал «нормы»	Beau, Minidragon, Hottentot, Kiwi Capers, Black Cherry Delight, Add It Ap, Mini Dymano, Troll, Nut Ruffles, Black Cherry Delight, Baby Blessed, Stockholm, Sun Doll, Eye Shadow, Swish, Celsius, Whiz Bang, Gingerbread Man	Michael Paul, Beau, Hottentot, Kiwi Capers, Add It Ap, Nut Ruffles, Pumpin' Iron, Cherry Garden, Little Buccaneer, Sun Doll, Eye Shadow, Rein Dance, Swish, Bedford Lilac, Celsius, Whiz Bang, Gingerbread Man	Firestorm, Hottentot, Kiwi Capers, Mini Dymano, Chubby Cheeks, Easter, Little Buccaneer, Gingerbread Man, Baby Blessed, Eye Shadow, Swish, Celsius, Sapphire Gem, Live Coals, Bedford Lilac, Whiz Bang, Cimarron Rose
Min	Live Coals	Live Coals	Minidragon
Max	Cry Baby	Cry Baby	Sun Doll, Black Cherry Delight

<i>2013 г.</i>			
Интервал «нормы»	Black Cherry Delight, Chubby Cheeks, Nut Ruffles, Troll, Whiz Bang, Hottentot, Add It Ap, Michael Paul, Gingerbread Man, Mini Dymano, Rein Dance, Celsius, Sun Doll, Bedford Lilac, Eye Shadow, Firestorm, Pumpin' Iron, Swish, Kiwi Capers, Cry Baby, Little Buccaneer, Cherry Garden, Cimarron Rose, Orange Tiger	Black Cherry Delight, Chubby Cheeks, Nut Ruffles, Troll, Whiz Bang, Add It Ap, Michael Paul, Gingerbread Man, Mini Dymano, Rein Dance, Celsius, Sun Doll, Bedford Lilac, Eye Shadow, Firestorm, Pumpin' Iron, Kiwi Capers, Little Buccaneers, Cherry Garden, Cimarron Rose, Orange Tiger, Island, Easter, Baby Blessed	Black Cherry Delight, Chubby Cheeks, Troll, Whiz Bang, Add It Ap, Gingerbread Man, Mini Dymano, Rein Dance, Sun Doll, Bedford Lilac, Eye Shadow, Firestorm, Pumpin' Iron, Kiwi Capers, Little Buccaneer, Cherry Garden, Cimarron Rose, Orange Tiger, Hottentot, Baby Blessed, Minidragon, Sapphire Gem, Island, Весенний Салат, Cry Baby, Easter
Min	Minidragon	Minidragon	Michael Paul, Hottentot, Baby Blessed, Live Coals
Max	Baby Blessed	Swish	Swish
<i>2014 г.</i>			
Интервал «нормы»	Firestorm, Michael Paul, Beau, Hottentot, Kiwi Capers, Black Cherry Delight, Add It Ap, Nut Ruffles, Chubby Cheeks, Pumpin' Iron, Little Buccaneer, Sun Doll, Eye Shadow, Rain Dance, Swish, Bedford Lilac, Whiz Bang, Gingerbread Man, Cimarron Rose, Orange Tiger	Black Cherry Delight, Add It Ap, Firestorm, Michael Paul, Minidragon, Hottentot, Kiwi Capers, Nut Ruffles, Chubby Cheeks, Pumpin' Iron, Easter, Cherry Garden, Little Buccaneer, Baby Blessed, Sun Doll, Eye Shadow, Rain Dance, Celsius, Sapphire Gem, Bedford Lilac, Whiz Bang, Gingerbread Man, Cimarron Rose, Orange Tiger	Firestorm, Minidragon, Cry Baby, Black Cherry Delight, Michael Paul, Add It Ap, Mini Dymano, Nut Ruffles, Chubby Cheeks, Cherry Garden, Little Buccaneer, Baby Blessed, Sun Doll, Eye Shadow, Rain Dance, Celsius, Sapphire Gem, Live Coals, Bedford Lilac, Whiz Bang, Gingerbread Man, Cimarron Rose
Min	Minidragon	Live Coals	Kiwi Capers, Pumpin' Iron, Hottentot
Max	Sapphire Gem	Swish	Swish
<i>2015 г.</i>			
Интервал «нормы»	Black Cherry Delight, Michael Paul, Cry Baby, Add It Ap, Nut Ruffles, Chubby Cheeks, Pumpin' Iron, Easter, Cherry Garden, Little Buccanear, Baby Blessed, Sun Doll	Michael Paul, Minidragon, Cry Baby, Black Cherry Delight, Add It Ap, Nut Ruffles, Chubby Cheeks, Pumpin' Iron, Easter, Cherry Garden, Little Buccanear, Cry Baby, Baby Blessed, Sun Doll, Eye Shadow, Rain Dance, Celsius, Sapphire Gem, Bedford Lilac, Whiz Bang, Gingerbread Man, Cimarron Rose, Orange Tiger, Well Suited	Firestorm, Michael Paul, Beau, Cry Baby, Black Cherry Delight, Add It Ap, Mini Dymano, Nut Ruffles, Chubby Cheeks, Pumpin' Iron, Easter, Cherry Garden, Little Buccanear, Baby Blessed, Sun Doll, Eye Shadow, Rain Dance, Celsius, Sapphire Gem, Live Coals, Bedford Lilac, Whiz Bang, Gingerbread Man, Cimarron Rose, Orange Tiger
Min	Minidragon	Live Coals	Pumpin' Iron, Whiz Bang
Max	Beau	Swish	Swish

Согласно данным табл. 1, по исследуемым биометрическим параметрам в интервал «нормы» стабильно входят 11 сортов со следующими частотами: Add It Ap – 11; Sun Doll, Little Buccanear, Bedford Lilac, Eye Shadow, Gingerbread Man, Chubby Cheeks – 10; Michael Paul, Pumpin' Iron, Cimarron Rose, Whiz Bang – 9. То есть эти культивары по совокупности изучаемых признаков, вероятно, являются типичными для садового класса SDB.

Максимальное количество сформированных годовичных звеньев корневища на текущем этапе исследований зафиксировано в разные годы у 4 различных сортов: 2012 г. – Cry Baby (12), 2013 г. – Baby Blessed (42), 2014 г. – Sapphire Gem (51), 2015 г. – Beau (83). Низкими показателями по числу вегетативных побегов отличаются сорта Minidragon (2013 г. – 5, 2014 г. – 11, 2015 г. – 7) и Live Coals, но последний – только в первый год после пересадки (2012 г. – 2).

По числу активных почек возобновления максимальные показатели отмечены у культиваров Cry Baby: 2012 г. – 58 (у растений первого года жизни) и Swish (в течение 3 лет): 2013 г. – 107, 2014 г. – 103, 2015 г. – 51; минимальные у ‘Live Coals’ (в течение 3 лет): 2012 г. – 11, 2014 г. – 10, 2015 г. – 6 и ‘Minidragon’ (у растений второго года жизни): – 2013 г. – 8.

Лимиты по соотношению числа активных почек возобновления и вегетативных побегов выявлены у 8 сортов. При этом максимальными показателями стабильно характеризуется ‘Swish’ (за исключением первого года текущего цикла исследований): 2013 г. – 4,2, 2014 г. – 2,7, 2015 г. – 2,1. Минимальные показатели зафиксированы в разные годы для группы генотипов: 2012 г. – Minidragon (1,5), 2013 г. – Michael Paul и Live Coals (1,0), Hottentot и Baby Blessed (1,1), 2014 г. – Kiwi Capers (0,4), Pumpin’ Iron (0,5), Hottentot (0,5), 2015 г. – Pumpin’ Iron и Whiz Bang (0,3).

Оценку особенностей вегетативного размножения сортов также осуществляли на этапе интродукционного испытания. Для статистической обработки полученных данных с использованием взвешенных вариационных рядов (Зайцев, 1990) применяли условное деление выборочных совокупностей на 3 интервала: низкие, средние и высокие значения исследуемых признаков. При этом за интервал «типичности» принимали интервал, содержащий среднюю арифметическую выборки.

Установлено, что в разные годы исследований распределение изучаемых сортов между принятыми интервалами менялось (табл. 2). Однако можно предварительно выделить сорта, которые по всем изучаемым характеристикам вегетативного размножения стабильно входят во 2-3 интервала. Это 3 генотипа: ‘Priwall’ (за исключением одного показателя 2015 г.), ‘Три Грации’ и ‘Esoteric’. Указанные сорта в целом характеризуются максимальными или близкими к максимальным показателями биометрических характеристик (по сравнению с другими членами выборочной совокупности).

Таблица 2

Распределение низкорослых сортов *Iris x hybrida* по интервалам значений исследуемых биометрических характеристик
(на основе данных первичного интродукционного испытания)

Сорт	Число вегетативных побегов, шт.			Число активных почек, шт.			Соотношение числа активных почек и вегетативных побегов		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Hard Rock	2 инт-л	1 инт-л	-*	1 инт-л	1 инт-л	-	2 инт-л	2 инт-л	-
Заросший Пруд	3 инт-л	3 инт-л	-	3 инт-л	3 инт-л	-	3 инт-л	3 инт-л	-
Orange Desigh	2 инт-л	2 инт-л	-	2 инт-л	2 инт-л	-	3 инт-л	3 инт-л	-
No Contest	2 инт-л	3 инт-л	-	2 инт-л	3 инт-л	-	2 инт-л	2 инт-л	-
Форосский Маяк	3 инт-л	2 инт-л	-	3 инт-л	2 инт-л	-	2 инт-л	3 инт-л	-
Guidewort	1 инт-л	1 инт-л	-	1 инт-л	1 инт-л	-	2 инт-л	1 инт-л	-
Ice and Indigo	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	2 инт-л	1 инт-л
Priwall	3 инт-л	3 инт-л	3 инт-л	3 инт-л	3 инт-л	2 инт-л	2 инт-л	3 инт-л	1 инт-л
Quote	2 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	3 инт-л	1 инт-л
Джунгли	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	1 инт-л
Sheldon Butt	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	3 инт-л	2 инт-л	1 инт-л

Welder's Flame	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	3 инт-л	1 инт-л	3 инт-л
Music	2 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	2 инт-л	1 инт-л
Pilgrims' Choice	2 инт-л	3 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	3 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л
Serendipity Elf	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	3 инт-л
Moonlighting	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	3 инт-л
Синяя Борода	3 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	3 инт-л	2 инт-л
Киммерия	1 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	3 инт-л	1 инт-л	1 инт-л
Шмель	2 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	1 инт-л
Три Грации	2 инт-л	3 инт-л	3 инт-л	2 инт-л	3 инт-л	2 инт-л	2 инт-л	3 инт-л	2 инт-л
Esoteric	2 инт-л	2 инт-л	3 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	3 инт-л	2 инт-л	3 инт-л	3 инт-л
Silk and Velvet	1 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	1 инт-л
Эддинтан	2 инт-л	2 инт-л	3 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л
Cool Maid	1 инт-л	1 инт-л	3 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	1 инт-л	2 инт-л	3 инт-л	1 инт-л

Условные обозначения:

1 интервал – низкие значения признаков

2 интервал – средние значения признаков

3 интервал – высокие значения признаков

–* отсутствие учета данных в результате сильного поражения растений бактериозом

Относительно низкий уровень вегетативного размножения и связанных с ним морфологических характеристик корневища, на текущем этапе исследований, отмечен у 7 сортов: Джунгли, Serendipity Elf, Welder's Flame, Шмель, Silk and Velvet, Киммерия. При этом у последнего значительно влияние оказывает достаточно высокая восприимчивость культивара к возбудителям бактериоза. Кроме того, в условиях провокационного фона, сложившегося в период вегетации 2015 г., у 6 сортов – Hard Rock, Заросший Пруд, Orange Desigh, No Contest, Форосский Маяк и Guidewort – отмечен очень высокий уровень (более 90%) поражения бактериозом. При этом 3 из них (Hard Rock, Заросший Пруд, Форосский Маяк) являются отечественными сортами.

Предварительно также отмечена вариабельность сортов по особенностям нарастания корневищ. Так, наибольшей «плотностью» корневища на текущем этапе онтогенеза отличаются 4 культивара: Orange Desigh, Pilgrims' Choice, Три Грации и Priwall. К культиварам с относительно «рыхлым» корневищем можно условно отнести Moonlighting, No Contest, Quote, Джунгли и Silk and Velvet. При этом наиболее крупные линейные размеры годичных звеньев (относительно других исследуемых культиваров из соответствующих садовых групп) характерны для 6 сортов: Cooll Maid, Orange Desigh, Три Грации, Welder's Flame, Эддинтан и Sheldon Butt.

В 2014 г. в рамках интродукционного испытания был проведен учет биометрических данных по коэффициенту орнаментальности для предварительного выявления генотипов с высокой интенсивностью цветения. Установлено, что коэффициент орнаментальности, превышающий 0,50, отмечен у 4 сортов: Джунгли – 0,54, Hard Rock – 0,57, Orange Desigh – 0,74 и Три Грации – 0,76 (табл. 3). При этом отметим, что 3 культивара – Джунгли, Hard Rock, Три Грации – относятся к селекционным достижениям РФ.

Низкие показатели изучаемого признака отмечены у 43% сортов (9 генотипов): Guidewort – 0,11, Pilgrims' Choice – 0,12, Silk and Velvet – 0,20, Киммерия – 0,22, Шмель и Sheldon Butt – 0,25, Music – 0,26, Синяя Борода – 0,27, Priwall – 0,28. При этом для культивара Music учет коэффициента орнаментальности на 3 летних растениях может оказаться не информативным. Так, по данным фенологических наблюдений 2015 г., наиболее интенсивное и продолжительное цветение зафиксировано у сортов No Contest, Три Грации и Music.

Коэффициенты орнаментальности сортов *Iris x hybrida*
(по результатам первичного интродукционного испытания, 2014 г.)

Название сорта	Коэффициент орнаментальности
Hard Rock	0,57
Заросший Пруд	0,50
Orange Desigh	0,74
No Contest	0,48
Форосский Маяк	0,42
Guidewort	0,11
Ice and Indigo	0,90
Priwall	0,28
Quote	0,60
Джунгли	0,54
Sheldon Butt	0,25
Music	0,26
Pilgrims' Choice	0,12
Moonlighting	0,35
Синяя Борода	0,27
Шмель	0,25
Киммерия	0,22
Три Грации	0,76
Esoteric	0,42
Silk and Velvet	0,20
Cool Maid	0,39

Тенденция к ремонтантности отмечена у сорта Синяя Борода. Полноценной фазы цветения за прошедший период наблюдений не зафиксировано у ‘Welder’s Flame’ и ‘Serendipity Elf’ (отмечены единичные генеративные побеги в 2015 г.).

Таким образом, перспективными для дальнейшего изучения и практического использования могут быть признаны сорта *Iris x hybrida* (из коллекции ОДР) с типичными для соответствующего садового класса характеристиками вегетативного размножения, а также 21 низкорослый культивар, вошедший в состав коллекционного фонда в 2014 г. (по итогам первичного интродукционного испытания).

Литература

1. Голиков, К.А. Садовая классификация ирисов / К.А. Голиков. Режим доступа <http://www.greeninfo.ru>. Дата обращения: 23.02.2016.
2. Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – Москва : Наука, 1990. – 295 с.
3. Ирисы. The *Iris* / Под общей редакцией Г.И. Родионенко. – Москва : Колос, 1981. – 156 с.
4. Интродукционное изучение и основы селекции декоративных растений / отв. ред. Былов В.Н. – Москва : Наука, 1988. – 178 с.
5. Лунева, Л.С. Строение и биология вегетативных почек ириса (Iridaceae) / Л.С. Лунева // Ботан. журнал. – 1977. – № 62 (4). – С. 563-568.
6. Методика первичного сортоиспытания коллекции ириса гибридного. – Ленинград, 1971. – 27 с.
7. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Ирис (корневищный) (*Iris* L.). Утверждена 21.11.2011. № 12-06/71. <http://www.gossort.com/RTG/1100/1>.
8. Родионенко, Г.И. Род Ирис-*Iris* / Г.И. Родионенко. – Москва ; Ленинград : Изд-во АН СССР, 1961. – 215 с.

9. Родионенко, Г.И. Ирисы / Г.И. Родионенко. – Санкт-Петербург : Диамант, Агропроиздат, 2002. – 192 с.
10. Травянистые декоративные многолетники Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН Российской академии наук. 60 лет интродукции. – Москва : Наука. 2009. – С. 166-200.
11. Цветочно-декоративные травянистые растения. Краткие итоги интродукции. – Москва : Наука, 1983. – С. 103-111.
12. Kohlein, F. *Iris*. – Verlag Eugen Ulmer, 1981. – 360 p.
13. Warburton, B. The world of irises. The American Iris Society / B. Warburton, M. Hamblen. – Kansas : Wichita, 1995. – 494 p.

УДК 635.92:581.143.6

А.А. Мухаметвафина

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, г. Уфа

РАЗМНОЖЕНИЕ БЕРЕЗЫ ДАЛЕКАРЛИЙСКОЙ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Аннотация. Описан способ клонального микроразмножения березы далекарлийской – разновидности березы повислой из семейства Березовые (*Betulaceae*). Это редкая форма с разрезанными до ажурности листьями. Испытано три схемы стерилизации эксплантов. Изучено влияние состава питательной среды на морфогенез и коэффициент мультипликации.

Ключевые слова: *in vitro*, береза далекарлийская, микроразмножение.

С давних лет береза является неизменным спутником человека. Много народных пословиц, поговорок и примет связано с этим красивым деревом. «Ель да береза, чем не дрова?», «Береза не только лесная красавица, но и лесная целительница». Для многого пригодна береза: из древесины получают древесный уголь, уксусную кислоту, метиловый спирт, скипидар, деготь; применяют в медицине и парфюмерии; является хорошим топливом; из ветвей вяжут веники для бани; также получают вкусный и полезный сок. Листья выделяют фитонциды, способные убивать болезнетворные бактерии уже через 3 часа. Некоторые представители характеризуются высокими декоративными свойствами. Одним из таких представителей семейства березовых является береза далекарлийская.

Береза далекарлийская (*Betula pendula* Roth var. *dalecarlica* Schneid.) – разновидность березы повислой из семейства Березовые (*Betulaceae*), редкая форма с разрезанными до ажурности листьями. Родина – Скандинавский полуостров, в культуре встречается единично по всей европейской части России (Губанов, 2003).

Дерево средних размеров с прямым стволом и ажурной раскидистой кроной. Высота его до 20 метров. Растет дерево быстро: в год может дать прирост до 35 см в высоту. Боковые ветви сильно-висающие. Листья очень изящные, декоративно рассеченные, зеленые, осенью окрашиваются в золотистые тона. Дерево очень живописно и неприхотливо. Сейчас достаточно широко выращивается во многих странах с умеренным климатом. В продаже может встречаться под названиями береза повислая ‘*Crispa*’ или ‘*Laciniata*’.

Размножение происходит окулировкой спящей или пробуждающейся почки, прививкой, черенками. Возможно размножение и семенами, но при этом отмечается большое расхождение признаков. Очень любит яркий свет, в том числе и прямые солнечные лучи. Устойчива береза далекарлийская к загазованности, поэтому ее часто можно встретить в городах. Корневая система стержневая с поверхностными боковыми корнями и значительным количеством тонких корней, находящихся в верхних слоях почвы. К почвам нетребовательна (Древесные..., 1982).

Целью нашей работы является массовое получение посадочного материала в ускоренные сроки с использованием метода культуры тканей, наиболее эффективным приемом которого является клональное микроразмножение.

Клональное микроразмножение по сравнению с традиционными методами вегетативного размножения имеет ряд преимуществ: высокий коэффициент размножения; расширение сезонности выполняемых работ; возможность получения в большом количестве вегетативно трудно размножающихся

в обычных условиях видов или видов, не способных к вегетативному размножению традиционными методами; ускорение перехода от ювенильной к репродуктивной фазе развития; возможность работать круглый год и планировать выпуск растений к определенному сроку. Хотя этот метод дороже других, он дает возможность получать однородное клоновое потомство от взрослых деревьев с ярко выраженными хозяйственно ценными признаками для промышленного использования в лесном хозяйстве (Байбурина 1998; Байбурина, Салимгареева 1998).

Объектом для исследований послужила береза далекарлийская, произрастающая на территории БСИ УНЦ РАН. В качестве эксплантов брали закрытые почки (весенние, летние и осенние). Лучшие результаты были получены на эксплантах весенних почек. Летние почки отличались низкой морфогенной активностью. Осенние почки выделяли большое количество фенольных соединений в питательную среду, что затрудняло дальнейшее культивирование эксплантов. Поэтому дальнейшее исследование проводилось на эксплантах, полученных из весенних почек.

Отрабатывалась стерилизация почек перед введением в культуру *in vitro*. Было испытано три схемы стерилизации эксплантов. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние стерилизующих веществ на стерильность и жизнеспособность эксплантов

п/п	Схема стерилизации	Экспозиция, мин.	Стерильные экспланты, %	Жизнеспособные экспланты, %**
1	В асептических условиях Фитоспорин-М*	50	81,82	45,45
	В септических условиях 70% этанол 0,1% диацид	1 30		
2	В асептических условиях Фундазол*	45	80,00	65,00
	В септических условиях 70% этанол 0,1% диацид	1 30		
3	В асептических условиях 2% лизоформин	15	30,00	0
	В септических условиях 70% этанол 0,1% диацид	1 15		

Примечание: * – разводить по прилагаемой инструкции; ** – жизнеспособные экспланты рассчитывались из количества стерильных эксплантов

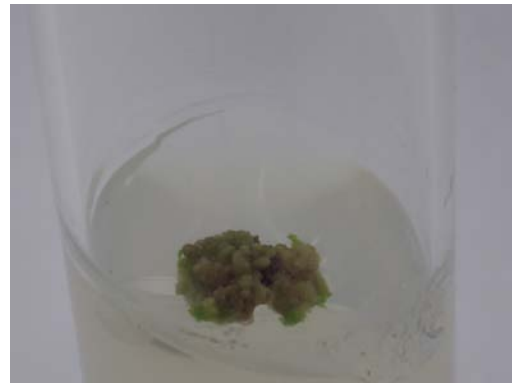
Первая и вторая схемы стерилизации позволили получить высокий выход стерильных эксплантов. При использовании третьей схемы стерилизации процент жизнеспособных растений был равен нулю.

Наилучшие показатели стерильности эксплантов были получены при использовании второй схемы стерилизации, при этом отмечен достаточно высокий процент жизнеспособных эксплантов (65%).

Первоначально экспланты были введены на питательную среду по прописи Мурасиге и Скуга с добавлением БАП и НУК по 1 мг/л. На этой среде экспланты культивировались в течение месяца. За этот период на эксплантах образовался плотный каллус, который начал темнеть. Через месяц каллус был пересажен на три варианта питательной среды по прописи Мурасиге и Скуга с добавлением следующих регуляторов роста: 1) БАП 1,0+ИУК 1,0+КНТ 1,0; 2) БАП 0,5+ИУК 0,5 +КНТ 2,0; 3) БАП 0,5+ИУК 2,0+КНТ 0,5. Первые морфогенетические изменения на каллусе наблюдались уже через две недели. Наблюдалось формирование адвентивных побегов и их рост (рис. 1, 2, 3).



А



Б

Рис. 1. Культивирование (3 месяца) каллуса березы далекарлийской на питательной среде MS с добавлением БАП 1,0+ИУК 1,0+КНТ 1,0: А – после обработки фундазолом, Б – после обработки фитоспорином-М



А



Б



В

Рис. 2. Культивирование (3 месяца) каллуса березы далекарлийской на питательной среде MS с добавлением БАП 0,5+ИУК 0,5 +КНТ 2,0: А, Б – после обработки фундазолом, В – после обработки фитоспорином-М



А



Б

Рис. 3. Культивирование (3 месяца) каллуса березы далекарлийской на питательной среде MS с добавлением БАП 0,5+ИУК 2,0+КНТ 0,5: А – после обработки фундазолом, Б – после обработки фитоспорином-М

Отмечено, что более активный рост адвентивных побегов наблюдался на каллусе, образовавшемся из эксплантов, обработанных фундазолом.

Полученные адвентивные побеги были пересажены на питательную среду для мультипликации по прописи Мурасиге и Скуга, модифицированной Байбуриной Р.К. (1998). Полученные результаты приведены в табл. 2.

**Влияние компонентов среды на морфогенез
и коэффициент размножения березы далекарлийской**

	Регуляторы роста, мг/л			Коэффициент размножения	Примечания
	БАП	ИУК	КНТ		
Фитоспорин-М	1,0	1,0	1,0	3	Высокий процент некроза каллуса
	0,5	0,5	2,0	5	Частичный некроз каллуса, зачатки адвентивных побегов
	0,5	2,0	0,5	4	Образование адвентивных побегов
Фундазол	1,0	1,0	1,0	6	Высокий процент некроза каллуса, побеги обводненные
	0,5	0,5	2,0	много	Частичный некроз каллуса, зачатки адвентивных побегов
	0,5	2,0	0,5	6	Побеги длиной до 1,5 см

Оптимальной средой для роста адвентивных побегов являлась среда с повышенным содержанием ауксина (ИУК), что вполне объяснимо воздействием ИУК на апикальные меристемы побега и корня, способствующего их росту. На количество корней влияние оказывало присутствие в питательной среде кинетина. Особенно это заметно в вариантах после обработки фундазолом (табл. 3). Также в вариантах после обработки фундазолом побеги отличались более высокой облиственностью побегов (на 1 см побега приходилось почти два узла). В целом обработка фундазолом оказала положительный эффект почти на все показатели, кроме длины корней. Здесь отмечалось положительное действие обработки фитоспорином-М.

Таблица 3

Влияние состава питательной среды на морфометрические показатели растений-регенерантов березы далекарлийской (6 месяцев культивирования)

	Регуляторы роста, мг/л			Длина побега, см	Длина корня, см	Кол-во корней, шт.	Кол-во узлов, шт.	Кол-во узлов на 1 см, шт
	БАП	ИУК	КНТ					
Фитоспорин-М	1,0	1,0	1,0	6,33±1,38	5,54±1,28	5,40±2,46	8,30±1,70	1,34±0,29
	0,5	0,5	2,0	6,42±1,57	4,14±1,90	5,90±3,07	8,30±2,16	1,38±0,59
	0,5	2,0	0,5	6,59±2,14	4,14±1,87	5,71±2,69	8,71±0,95	1,40±0,30
Фундазол	1,0	1,0	1,0	4,97±1,57	2,82±0,71	6,00±1,41	9,40±2,67	1,96±0,56
	0,5	0,5	2,0	6,02±1,90	3,19±1,30	7,90±4,01	10,2±2,39	1,80 ± 0,58
	0,5	2,0	0,5	7,29±1,32	4,11 ± 1,36	7,00 ± 3,59	11,6 ± 2,72	1,63 ± 0,47

Далее часть растений-регенерантов с сформировавшейся корневой системой была высажена в условия *ex vitro*, а часть с удаленной корневой системой – на питательную среду для мультипликации березы далекарлийской (Байбурина, 1998). На этой среде культивировались в течение двух месяцев (рис. 4). В основании побега образуется небольшой каллус и на нем формируются новые побеги. Экспланты показали высокий коэффициент мультипликации, равный 9-11.



Рис. 4. Мультипликация на эксплантах березы далекарлийской на питательной среде для мультипликации (Байбурина, 1998)



Рис. 5. Морфогенетические изменения побегов березы далекарлийской при длительном культивировании в культуре *in vitro*

Отрицательным моментом явилось то, что при длительном культивировании на питательной среде для мультипликации некоторые растения начали проявлять признаки, не способствующие дальнейшему росту и получению полноценных растений-регенерантов (рис. 5). У них образуются толстые мясистые сросшиеся стебли, на которых образуются мелкие листья, не имеющие видовых признаков. Дальнейшее использование таких растений нецелесообразно. Их можно сразу выбраковывать.

Нормально сформированные побеги были пересажены на среду для укоренения. Через неделю культивирования наблюдается начало формирования корней. Через месяц культивирования формируется корневая система (рис. 6).



Рис. 6. Укоренение побегов березы далекарлийской на питательной среде для укоренения (Байбурина, 1998)



Рис. 7. Мультипликация и ризогенез на питательной среде для укоренения (Байбурина, 1998)

Некоторые растения на среде для укоренения продолжают мультиплицировать (рис. 7), что указывает на высокую регенерационную активность побегов березы далекарлийской. Коэффициент мультипликации на этой среде был в 2-2,5 раза ниже, чем на среде для мультипликации.

Эти растения по одному повторно высаживали на питательную среду для укоренения. На втором-третьем пассаже на среде укоренения регенерационная активность побегов березы далекарлийской падает до 0. За два месяца культивирования получали растения-регенеранты с длиной побегов 4-8 см и длиной корней 3-6 см (рис. 8).



Рис. 8. Растения-регенеранты березы далекарлийской (6-7 месяцев культивирования)

Полученные растения-регенеранты переводили в условия *ex vitro*. Субстрат готовили из песка и торфа в соотношении 20 : 1. Каждое растение высаживали в отдельный пластиковый стакан и накрывали пленкой первые 3 недели. Затем постепенно открывали. Полностью пленку убрали через два месяца, после чего часть растений были пересажены на легкий почвенный субстрат для фиалок (рис. 9) и на почвенную смесь из чернозема и песка в соотношении 1 : 1.



Рис. 9. Растение-регенерант березы далекарлийской в почвенном субстрате для фиалок

Приживаемость растений-регенерантов составила 70,69%. Летом растения были перенесены в уличные условия. Наблюдения за ними продолжаются.

Литература

1. Байбурина, Р.К. Микрклональное размножение взрослых гибридных деревьев *Betula pendula* Rhoth var. *sarelica* Merckl. / Р.К. Байбурина // Растительные ресурсы. – 1998. – Т. 34. – Вып. 2. – С. 9-22.
2. Байбурина, Р.К. Использование методов биотехнологии в решении проблемы сохранения генофонда древесных растений / Р.К. Байбурина, А.Ш. Салимгареева // Сборник статей «Биологические науки в высшей школе. Проблемы и решения». – Бирск, 1998. – С. 232-235.
3. Губанов, И.А. 433. *Betula pendula* Roth (*B. verrucosa* Ehrh.) – Берёза повислая, или бородавчатая / И.А. Губанов и др. // Иллюстрированный определитель растений Средней России: в 3 т. – Москва : Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. – Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – С. 31.
4. Древесные породы мира: в 3 т. – Т. 3. Древесные породы СССР. – Москва : Лесн. пром-сть, 1982. – С. 54–57.

ПОПОЛНЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА СВФУ НОВЫМИ ВИДАМИ

Аннотация. Пополнение коллекции тропических и субтропических растений Ботанического сада СВФУ им. М.К. Аммосова 9 новыми видами из 7 семейств. *Wedelia trilobata* и *Ruellia portellae* можно рекомендовать для интерьерного озеленения в условиях Якутии.

Ключевые слова: тропические и субтропические растения, биоразнообразие, интерьерное озеленение.

Научно-исследовательская деятельность Ботанического сада (БС) СВФУ им. М.К. Аммосова руководствуется целью, определенной Советом ботанических садов России, основной задачей которого является совершенствование коллекционных фондов и экспозиций ботанического сада.

С 2014 г. коллекция тропических и субтропических растений пополнилась 9 видами из 7 семейств. Мобилизация осуществлялась семенами из специализированных центров, живыми растениями из других ботанических садов и частных коллекций. Ниже приводится описание и характеристика видов.

Семейство *Agavaceae* – Агавовые

***Sansevieria cylindrica* Bojer.** – сансевиера цилиндрическая. Произрастает в Западной Африке. Многолетний травянистый суккулентный полукустарник (Сааков, 1983). Молодые листья 6-8 см длиной и 1,5-2 см шириной, постепенно сворачиваются в трубочку, образуя цилиндр. В условиях оранжереи БС СВФУ растение достигает длины около 30 см, диаметром листа в 1,5-2 см. Активный рост листьев не наблюдается, появились 8 новых листьев. Был приобретен в специализированном центре в ноябре 2015 г. Повреждаемость насекомыми за время изучения не наблюдалось.

Семейство *Asteraceae* – Астровые

***Wedelia trilobata* (L.) Hitchc.** – веделия трехлопастная. Произрастает в Индии, Южной Америке. Многолетнее травянистое стелющееся растение (Сааков, 1983). Листья супротивные, эллиптические, трехдольчатые, 5-7 см длиной и 2,5-3,7 см шириной. Поверхность листа шершавая. Корзинки на черешке длиной 2 см, цветки одиночные, образуются в пазухах листьев желтые, до 2,0 см в диаметре. Цветки язычковые, краевые. Первое цветение наблюдалось в августе 2016 г. Годовой прирост составляет 75 см. Черенки легко укореняются как в песке, так и в грунте, в течение двух недель. Черенки привезены из ГБС РАН в мае 2015 г. Вредители и болезни не обнаружены. Можно использовать как быстрорастущее ампельное растение для интерьерного озеленения.

Семейство *Acanthaceae* – Акантовые

***Ruellia portellae* Hook. F.** – руеллия Портелла. Травянистый многолетник, растет во влажных лесах Бразилии (Сааков, 1983). Листья эллиптически-яйцевидные, супротивные, поверхность листьев бархатистая, с белыми полосками вдоль жилок, нижняя часть пурпурно-красная. В условиях оранжереи массовое цветение наблюдалось в октябре 2015 г. продолжительностью в 2 недели. Цветки темно-розовые, не крупные, 3-4 см в диаметре, расположены одиночно в пазухах листьев. Семена не завязывает. Годовой прирост составляет около 10 см. Длина междоузлий в период зимней вегетации 4-5 см, в период весенне-летней – 1,5-2 см. Черенки легко укореняются в песке и в воде. Прибегнув к своевременной прищипке, можно повысить декоративный эффект растений.

Семейство *Araceae* – Ароидные

Антуриум Шерцера – *Anthurium scherzerianum* Schott. Произрастает во влажных лесах Коста-Рики, Гватемале. Травянистое короткочерешковое кустарниковое растение (Сааков, 1983). Листья овально-ланцетные, 15-20 см длиной и 6-9 см шириной, длина черешка 5-8 см. Покрывало ярко-красное, соцветие спирально закрученное, красного цвета. Цветонос длиной 10-15 см. Цветение продолжительное, от начала раскрывания покрывала до полного увядания составляет 3 месяца, с конца июля до начала октября. По литературным данным, самоопыление в основном не происходит. Возможны переопыления с другими цветками одного растения. В оранжерее цвел только один цветок, семена не завязал. Растение было приобретено у коллекционера-любителя.

Семейство *Arecaceae* – Кутровые

Adenium obesum Forsk. *hybrida* – Адениум тучный (гибрид). Небольшое дерево с утолщенным стволом и ветвями (Сааков, 1983). Листья яйцевидно-клиновидные, темно-зеленые и блестящие сверху, светло-зеленые и матовые снизу, 2-8 см длиной и 1-2 см шириной. Листья на коротких черешках расположены пучками на верхушке ветвей. Первую пересадку провели весной 2015 г. Зимой листья у всех сеянцев опали, вегетация началась в апреле 2016 г. Молодые сеянцы получены из Санкт-Петербурга у частного коллекционера.

Plumeria (L.) *hybrida* – Плумерия гибридная. Небольшие деревья с толстыми мясистыми побегами. Листья яйцевидные, удлинненно-ланцетные, на длинных черешках, 8-10 см длиной и 4-5 см шириной. Ценится как декоративноцветущее растение. Молодые сеянцы получены из Санкт-Петербурга у частного коллекционера.

Семейство *Asclepiadaceae* – Ластовневые

Hoya diversifolia x *krinkle hybrida* – Хойя разнолистная и х. мясистая (гибрид). Вьющийся кустарник (Сааков, 1983). Яйцевидные, овальные, мясистые листья имеют выемки, кончики тупо заостренные, на коротких черешках. Листорасположение супротивное 5-6 см длиной и 2,5-3,0 см шириной. Вегетирует с середины февраля по май. За один год прирост составляет 8-10 см. Цветение не наблюдалось. Первая пересадка производилась весной 2015 г. Молодые сеянцы получены из Санкт-Петербурга у частного коллекционера. Повреждение вредителями и болезнями не наблюдалось.

H. Shepherdii Shoptex Hook. – Х. Шефферда. Растет во влажных лесах предгорья Гималаев. Вьющийся или стелющийся медленно растущий кустарник (Сааков, 1983). Листья узкие, длинные, кожистые, заостренные, темно-зеленые. 6-10 см длиной и 0,8-1,2 см шириной. Годовой прирост составляет 2 см. Цветение не наблюдалось. Первая пикировка производилась весной 2015 г. Первые цветочные почки формировались в середине мая, к концу мая бутоны опали. Молодые сеянцы получены из Санкт-Петербурга у частного коллекционера. Вредителями и болезнями не повреждалось.

Семейство *Crassulaceae* – Толстянковые

Crassula perfoliata L. – Крассула пронзеннолистная. Родина Юго-Западная и Южная Африка. Суккулентный кустарник (Сааков, 1983). Листья треугольно-ланцетные, заостренные 4-5 см длиной. Ростовые процессы наблюдаются с февраля по июнь. Годовой прирост составляет 1-2 см. Ценится как декоративно-лиственное растение. Подарен коллекционером г. Якутска.

Таким образом, согласно системе Смирновой Е.С. (1980), в новых (пополняемых) видах коллекционного фонда тропических и субтропических растений выделено несколько жизненных форм. Древесных – 7 видов, представлены короткометамерным деревом и вьющимися кустарниками. Травянистых растений – 2 вида. Спектр жизненных форм травянистых растений представлен ползучими или лежащими травами.

Одним из наиболее существенных моментов интродукции растений является прохождение полного цикла сезонного развития. На данный момент за период исследования 6 видов только вегетируют, цветущих видов – 3, плодоносящих и дающих самосев не наблюдается.

Наиболее интересным разделом изучения интродукционных возможностей тропических и субтропических растений является оценка роста в условиях оранжереи. По нашим наблюдениям, в условиях оранжереи БС СВФУ активный рост отмечается у *Wedelia trilobata* и *Ruellia portellae*, годовой прирост составляет свыше 40%. Виды с годичным приростом от 25 до 40 % составляют 7 видов. Небольшую долю составляют виды с годичным приростом от 10 до 25 % – 1 вид.

В результате предварительного исследования виды *Wedelia trilobata* и *Ruellia portellae* можно рекомендовать для интерьерного озеленения в условиях Якутии.

Литература

1. Сааков, С.Г. Оранжерейные и комнатные растения / С.Г. Сааков. – Ленинград : Наука, 1983. – 621 с.
2. Смирнова, Е.С. Методика наблюдений за растениями в интерьерах / Е.С. Смирнова // Бюл. Гл. ботан. сада, 1980. – Вып. 117. – С. 36-39.

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ *COLEUS BLUMEI* BENTH.)

Аннотация. Рассмотрено влияние торфо-гуминового удобрения «Флора-С», содержащего гуминовые кислоты, на комнатные растения (на примере *Coleus blumei* Benth.). Выявлено, что использование данного препарата в рекомендованных дозах способствует лучшей адаптации растений к новым условиям, более интенсивному росту и развитию. Наилучшие показатели достигнуты в варианте с корневыми подкормками препаратом.

Ключевые слова: гуминовые кислоты, «Флора-С», *Coleus blumei*, корневая подкормка, некорневая подкормка, рост и развитие растений.

Гуминовые кислоты – сложная смесь высокомолекулярных природных органических соединений, образующихся при разложении отмерших растений и их последующей гумификации (биохимического превращения продуктов разложения органических остатков в гумус при участии микроорганизмов, воды и кислорода). Для растений являются важнейшим жизнеобеспечивающим элементом, необходимым для стимулирования роста, развития корневой системы (Холин, 2001).

Гуминовые кислоты входят в состав многих удобрений и стимуляторов роста растений. Нами было исследовано влияние одного из них на рост и развитие комнатных растений. Был поставлен опыт по влиянию торфо-гуминового удобрения «Флора-С». В качестве объекта исследований был выбран модельный быстро растущий вид *Coleus blumei* Benth. (колеус Блюма) (сем. Lamiaceae Juss.).

C. blumei можно выращивать как в комнатных условиях, так и на приусадебном участке. Его яркие пестрые листья очень декоративны. Колеус – растение светлюбивое, но при слишком ярком освещении листья теряют яркость, становятся бледными. При обильном поливе хорошо выдерживает повышение температуры в летний период. Резкое снижение температуры отрицательно влияет на растения. Вид не требователен к составу почвы. Размножают семенами и черенками (Хейтц, 1996).

Для определения влияния препарата на укоренение было заготовлено 75 черенков колеуса для трех вариантов опыта (по 25 шт. на каждый). Были поставлены опыты по действию препарата при некорневых и корневых подкормках, а также контрольный вариант (без применения каких-либо препаратов). Укоренение проводили во влажном песке. Рабочий раствор приготовили согласно инструкции. Предварительно сделали замеры черенков. Средние параметры составили: длина черенка – 12,6 см, количество листьев – 8,3 шт., длина листа – 9,8 см, ширина листа – 6,7 см.

Заложенные для укоренения черенки сразу обработали согласно методике поставленного опыта. Через 20 дней хорошо укорененные черенки повторно промерили и высадили в горшки со стандартной почвенной смесью. Уход осуществлялся в соответствии с агротехническими требованиями для выращивания и укоренения растений. Каждые 10 дней обработку растений препаратами повторяли. В конце опыта также сделали промеры и провели анализ полученных результатов.

В первые дни, после помещения черенков для укоренения в песок, наблюдалась различная степень адаптации растений к новым условиям. В контрольном варианте отмечено значительное увядание листьев после черенкования, только через 5 дней растения начали набирать тургор, и только через 12 дней тургор восстановился. В варианте с некорневой обработкой увядание значительно меньше, растения быстрее привыкли к новым условиям (тургор полностью восстановился на 5 день). Наилучшие показатели отмечены при корневой подкормке, черенки сохранили прежний габитус, не завяли.

Наибольшей длины корневая система перед посадкой в грунт составила у контрольного образца – 5,1 см. Корни развились тонкие и слабые. При корневой обработке черенков длина корневой системы достигла 4,5 см, при некорневой – 3,6 см. В опытных вариантах корни крепкие, мощные, что способствует наилучшей приживаемости растений после пересадки и дальнейшему их развитию. Выпада не наблюдалось ни в одном из вариантов.

Анализ линейных и количественных показателей объектов исследований (табл.) при дальнейшем опыте выявил более высокие показатели у растений, подвергавшихся корневой обработке препаратом «Флора-С». По ряду показателей вариант с некорневой подкормкой уступает предыдущему. Контроль также показал хорошие результаты, но визуально наблюдалось некоторое отставание в росте растений.

Таблица

Морфометрические параметры *Coleus blumei*

Варианты опыта	Длина черенка, см		Количество листьев, шт.		Длина листа, см		Ширина листа, см	
	3.05.	15.06	3.05.	15.06	3.05.	15.06	3.05.	15.06
Корневая подкормка	16,4	24,7	9,4	18,8	9,3	10,1	6,5	7,2
Некорневая подкормка	14,4	20,9	8,3	18,8	8,8	9,6	6,2	6,8
Контроль	15,0	24,5	9,9	21,8	9,3	9,6	6,7	6,7

Результаты эксперимента позволяют сделать выводы, что использование торфо-гуминового удобрения «Флора-С» в рекомендованных дозах способствует лучшей адаптации растений к новым условиям, более интенсивному росту и развитию. Наилучшие показатели достигнуты в варианте с корневыми подкормками препаратом.

Работа выполнена в рамках РФФИ, проект 15-44-05102\16 р_восток_a

Литература

1. Хейтц, Х. В мире цветов / Х. Хейтц. – Вильнюс : ЗАО «ГАМТА», 1996. – 240 с.
2. Холин, Ю.В. Гумусовые кислоты как главные природные комплексообразующие вещества / Ю.В. Холин // Университеты: наука и просвещение. – 2001. – № 4.

УДК 581.14:634.723.1(571.56-191.2)

С.М. Сабарайкина

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

ИНТРОДУКЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ И АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНРАЙОННЫХ СОРТОВ КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Аннотация. Проанализированы данные сезонного роста и развития сортов красной смородины различного генетического происхождения, возделываемых в Якутском ботаническом саду ИБПК СО РАН. В условиях Центральной Якутии средняя продолжительность периода вегетации красной смородины составляет 150-160 дней при накоплении суммы эффективных температур 1828-2001°C. Высокий адаптивный потенциал отмечен у сортов, имеющих в генотипе *Ribes rubrum* L. x *R. petraeum* Wulf. x *R. multiflorum* Kit. x *R. vulgare* var. *macrocarpum* Jancz. – Мармеладница, Ася и *R. vulgare* Lam, *R. vulgare* var. *macrocarpum* Jancz. – Лидер и Валенсия. Лучшим способом размножения сортов является зеленое черенкование с обработкой раствором ИМК или ИУК. По результатам первичных исследований можно выделить сорта – Мармеладница, Ася, Лидер, Валенсия, Гранатовый браслет, Баяна.

Ключевые слова: красная смородина, сорта, фенологические фазы, зимостойкость, интродукция, прирост, урожайность.

В настоящее время российские селекционеры вывели много новых сортов красной смородины, имеющих высокую урожайность, крупноплодность и отличные вкусовые качества, повышая тем самым интерес садоводов и горожан к ягодам красной смородины.

Изучение древесно-кустарниковых растений в Якутии началось с 1949 г. На опытных участках Якутского ботанического сада испытывалось большое количество видов деревьев и кустарников из различных пунктов Советского Союза. За время исследований, по данным Каталога (2012), испытано 17 сортов красной смородины, из которых в коллекциях сохранились 6 шт.

Целями наших исследований являются оценка сортов красной смородины по комплексу признаков, выявление их зимостойкости, степени акклиматизации и на этой основе выделение сортов, перспективных для практического использования в условиях Центральной Якутии.

В исследованиях участвовали 22 сорта красной смородины отечественной селекции различного эколого-географического происхождения. В качестве контроля был взят вид *Ribes glabellum* (Trautv ex С.А. Меу.) Hedl., так как районированных сортов в Якутии нет. Год закладки 2012, схема посадки 3x1,5 м, количество растений в ряду 3 шт. Растения выращивались по общепринятой агротехнике, на открытом участке, с искусственным поливом и 2-кратным применением подкормок и химических средств защиты растений.

Сезонный ритм и развитие растений изучали на основе методик фенологических наблюдений (Бейдеман, 1974; Программа..., 1999).

Зимостойкость определяли по модифицированной шкале зимостойкости Главного Ботанического сада АН СССР. Зимние повреждения отмечали в полевых условиях путем просмотра почек, побегов с однолетних приростов первого порядка ветвления. При этом подсчитывали количество почек с побуревшими зачатками соцветий и количество побегов. Учет проводили весной.

Для характеристики погодных условий были использованы данные Гисметео за 2013-2015 гг. (<https://www.gismeteo.ru>).

Математическую и статистическую обработку результатов исследований осуществляли по общепринятым методикам Г.Н. Зайцева (1972) и Б.А. Доспехова (1985) с использованием программного обеспечения Excel.

Сорта Дана, Орловчанка, Ася, Мармеладница, Баяна, Осиповская, Подарок лета, Орловская звезда, Дар Орла, Газель, Валентиновка были приобретены в ВНИИСПК Орловской области, Жилино.

Сорта Филиппок, Валенсия, Лидер, Гранатовый браслет, Розита, Элиза, Миннесота, Хрустящая, Улюблена были приобретены в селекционно-технологическом питомнике Соловьевых, г. Бердске, Новосибирской области.

Зимы 2012/13, 2013/14, 2014/15 гг. были достаточно теплыми. Анализ климатических данных показал, что в основном среднемесячные температуры почти всех месяцев вегетационного периода выше средних многолетних. Отклонение от нормы составляет от +0,4 до +2,7°C. Продолжительность безморозного периода составляла 120-160 дней. Осадки характеризуются неравномерностью выпадения по месяцам. В период исследований осадков выпало больше нормы в 2-4 раза.

В результате весенней инвентаризации у сортов Орловской селекции наблюдаются подмерзания одно-, двух- и отдельных многолетних ветвей до уровня снежного покрова. Наиболее страдают сорта Осиповская, Орловская звезда. Зимостойкость других сортов оценена в 3 балла. Сорта Новосибирской селекции и репродукции имеют подмерзания однолетних побегов (Гранатовый браслет, Розочка, Улюблена), зимостойкость 2 балла. Сорта Валенсия, Лидер, Восторг, Филиппок не имеют подмерзаний.

Анализ феноритмики сортов красной смородины выявил, что сорта Новосибирской селекции и репродукции имеют средний ритмотип, сорта Орловской селекции – средний и поздний ритмотипы.

Начало вегетации сортов красной смородины Новосибирской селекции отмечено с 18 мая, цветение с 6 июня, плодоношение с 20 июня. Начало вегетации сортов красной смородины Орловской селекции отмечено с 25 мая, цветение – с 12 июня, плодоношение – с 10 июля.

Установлено, что для начала вегетации сортам красной смородины необходимо в среднем накопление суммы активных температур к началу вегетации от 245 до 337,1; распусканию листьев – от 277 до 545; цветению – 1779,9°C. А так как за вегетационный сезон в Якутии ранее нами было установлено (Сабарайкина, 2009), что сумма активных температур составляет примерно 1827°C, то сорта красной смородины плодоносят почти к концу вегетационного сезона. По сравнению с местным видом красной смородины сорта нуждаются в 2 раза большей теплообеспеченности.

За вегетационный сезон сорта красной смородины Орловской селекции имели мощный прирост, от 25 до 50 см, восполняя обмерзшую часть верхних побегов. Нулевых побегов почти не образуется. Сорта Новосибирской селекции и репродукции имеют средний прирост, от 10 до 15 см. На кустах ежегодно образуются нулевые приросты. По результатам вегетативного размножения сортов наилучшим способом размножения является зеленое черенкование, с обработкой раствора ИМК (корневин).

С 2014 г. сорта Орловчанка, Ася, Мармеладница, Осиповская, Подарок лета, Валенсия, Миннесота, Филиппок начали единично плодоносить. Ягоды формируются на кистях нижнего уровня куста.

По результатам первичного изучения компонентов продуктивности выделены сорта:

- по крупноплодности – Ася, Гранатовый браслет;
- по длиннокистности – Мармеладница, Баяна;
- по количеству цветков – Мармеладница, Баяна;
- по количеству ягод – Ася.

Выводы:

1. В условиях Центральной Якутии средняя продолжительность периода вегетации красной смородины составляет 150-160 дней при накоплении суммы эффективных температур 1828-2001°C. Испытанные сорта красной смородины успевают пройти все фазы роста и развития в данном диапазоне.

2. Наилучшая акклиматизация за годы исследований проходила у сортов, имеющих в генотипе *Ribes rubrum* L. x *R. petraeum* Wulf. x *R. multiflorum* Kit. x *R. vulgare* var. *macrocarpum* Jancz. – Мармеладница, Ася и *R. vulgare* Lam, *R. vulgare* var. *macrocarpum* Jancz. – Лидер и Валенсия.

3. Лучшим способом размножения сортов является зеленое черенкование.

4. По результатам первичных исследований можно выделить сорта – Мармеладница, Ася, Лидер, Валенсия, Гранатовый браслет, Баяна.

Литература

1. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман. – Новосибирск : Сибирское отделение изд-ва «Наука», 1974. – 155 с.
2. Данилова, Н.С. Каталог растений Якутского ботанического сада / Н.С. Данилова, Т.С. Коробкова, П.С. Егорова и др. – Новосибирск : Наука, 2012. – 163 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – Москва : Наука, 1963. – 256 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел : Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
6. Сабарайкина, С.М. Эколого-биологические аспекты некоторых представителей красных смородин подрода *Ribes* L. в условиях Якутии : дис. ... канд. биол. наук / С.М. Сабарайкина. – Якутск, 2009. – 325 с.
7. www.gismeteo.ru – Всероссийский сайт Гисметео

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН ИБПК СО РАН на 2014-2017 гг. по теме (проекту) № 0376-2014-002 «Тема № 52.1.11. Разнообразие растительного мира таежной зоны Якутии: структура, динамика, сохранение. № гос. регистрации 01201282-190».

**СОЗДАНИЕ ИНТРОДУКЦИОННОЙ ПОПУЛЯЦИИ
DACTYLORHIZA FUCHSII (DRUCE) SOБ И МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ**

Аннотация. В природе резко сокращается численность *Dactylorhiza fuchsii* из-за нарушений местообитаний, сбора в букеты и заготовки клубней. Учитывая это обстоятельство, актуально создание резервного фонда для дальнейшего его использования в целях реинтродукции. В ГБС РАН создана интродукционная популяция *D. fuchsii*, используя семена, полученные в культуре *in vitro*. Под пологом широколиственных деревьев высажено 46 особей на площади 3 м². Интродуцируемые растения были этикетированы и зартированы для последующих наблюдений. В течение шести лет ведется мониторинг за состоянием интродукционной популяции. В 2014 г. отмечен рост численности популяции в результате активного выхода особей из состояния вторичного покоя, а в 2015 г. численность интродукционной популяции стабилизировалась на уровне 20 разновозрастных особей (1j:7v:12g).

Ключевые слова: интродукция растений, интродукционная популяция, мониторинг состояния растений, динамика популяции, *Dactylorhiza fuchsii*.

Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soб – вид из семейства Orchidaceae Juss. Встречается на территории России в европейской части, на Урале, в Западной Сибири, на Алтае, в Республике Тыва, доходит до Байкала в Иркутской области и Бурятии (Невский, 1935; Варлыгина и др., 2014; Вахрамеева, 2000).

Многолетнее травянистое растение 20-65 (80) см высотой с пальчато-лопастным клубнем. Нижние листья сизовато-зеленые, пятнистые, широколанцетные или обратнойцевидные. Цветки лилово-розовые, собранные в густое соцветие; губа глубоко-трехлопастная, боковые лопасти ромбические, средняя лопасть сильно выдается вперед. Плод – вытянутая коробочка (Варлыгина и др., 2014; Вахрамеева, 2000).

Вид приурочен к местообитаниям с влажно-лесолуговым увлажнением, в зависимости от освещенности растет как на открытых пространствах, так и в тенистых лесах, по отношению к кислотности почв предпочитает нейтральные, а по отношению к трофности – богатые почвы (Цыганов, 1983).

D. fuchsii – лугово-лесное растение, обычное в зарослях кустарников и по опушкам лесов. Зацветает в середине июня, заканчивает цветение в начале-середине июля. Плоды созревают в первой половине августа. В природных условиях размножается в основном семенами. Численность пальчатокоренника Фукса сокращается из-за нарушений биотопов и сбора генеративных побегов в букеты. Вид внесен в Приложение 1 к Красной книге Московской области (2008). В 25 регионах России вид занесен в Красные книги (Варлыгина и др., 2014).

Первые опыты по созданию интродукционной популяции *D. fuchsii* в ГБС РАН проводились в 1958 г., когда из Московской области были привезены и высажены на участок широколиственного леса 20 особей (Ботанико-географические экспозиции..., 2007; Растения природной флоры..., 2013). С 1959 по 1970 г. проводились наблюдения за сезонным ритмом развития одной особи, а с 1971 по 1978 г. – трех. Единичные особи данного образца существуют до сих пор.

В 2010 г. работа по созданию интродукционной популяции *D. fuchsii* была продолжена на иных методических подходах (Швецов и др., 2015). Цель работы – создать интродукционную популяцию, используя семена, полученные в культуре *in vitro*; проследить динамику численности и изменения онтогенетической структуры популяции.

На площади 3 м² (рис.1) на территории ГБС РАН было высажено 2 группы из 46 особей. Первая группа из 24 особей (посев 2002 г.) была представлена 6 генеративными (g) особями и 18 особями прегенеративного периода. Вторая группа – из 22 особей (посев 2004 г.) прегенеративного периода.

Исследования проводились с учетом методов наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР (Денисова и др., 1986). После посадки все особи были этикетированы и зартированы для последующих наблюдений. Интродукционная популяция расположена под пологом широколиственных деревьев (сомкнутость крон 0,4). В засушливые годы осуществлялся полив растений, а также регулярно проводилась прополка сорняков.

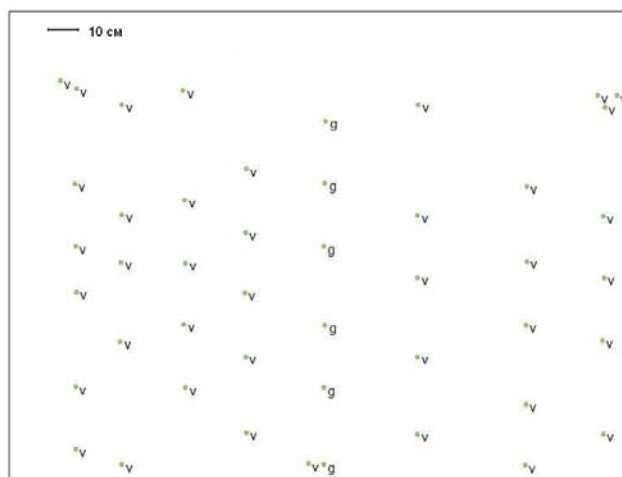


Рис. 1. Схема посадки особей в интродукционной популяции *Dactylorhiza fuchsii* на территории ГБС РАН.
Условные обозначения: g – генеративные особи, v – прегенеративные

Учет особей в 2011 г. показал (рис. 2), что численность 1-й группы составила 15 особей (63 % от высаженных). Возрастной состав этой группы был представлен тремя онтогенетическими состояниями: 2 (13 %) иматурные (im) особи, 9 (60 %) виргинильных (v) и 4 (27 %) генеративных (g), из них лишь 1 особь цвела, а 3 особи имели перерыв в цветении. Численность 2-й группы составила 14 особей (64 %). Здесь возрастной состав представлен двумя онтогенетическими состояниями: 9 (64 %) im и 5 (36 %) v. Мы не можем оценить приживаемость растений в первые годы, поскольку орхидные способны переходить в состояние вторичного покоя, вызванное различными факторами. По данным М.Г. Вахрамеевой (2006), продолжительность состояния вторичного покоя для im, v и g особей *D. fuchsii* составляет 1-3 года, в отдельных случаях – 4 года.

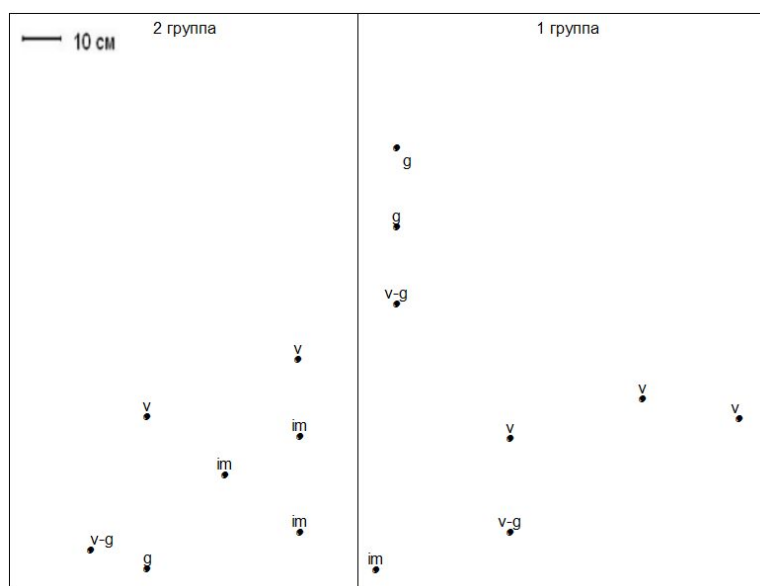


Рис. 2. Пространственное размещение особей интродукционной популяции *Dactylorhiza fuchsii* в 2011 г.
Условные обозначения: j – ювенильные особи, im – иматурные, v – виргинильные,
v-g – генеративные особи с перерывом в цветении, g – генеративные

В 2012 г. (рис. 3) учет растений проводили во 2-й декаде августа (в фазу плодоношения). На всей площади было обнаружено 5 особей, из них 1 v и 4 g. В 1-й группе одна особь перешла в генеративное состояние, а у другой g особи прерван перерыв в цветении. Во 2-й группе 2 особи перешли в генеративное состояние.

В 2013 г. (рис. 4) обнаружено 8 особей 1-й группы (1im:3v:4g), из них 3 особи появились после однолетнего и 1 особь – двулетнего состояния вторичного покоя. Также отмечен перерыв в цветении у одной g особи и, наоборот, цветение у другой g особи. Во 2-й группе выявлено 7 особей (3im:2v:2g), из них 5 особей появились после однолетнего состояния вторичного покоя. У одной g особи отмечен перерыв в цветении. Листья 6 особей в популяции повреждены листогрызущими насекомыми.

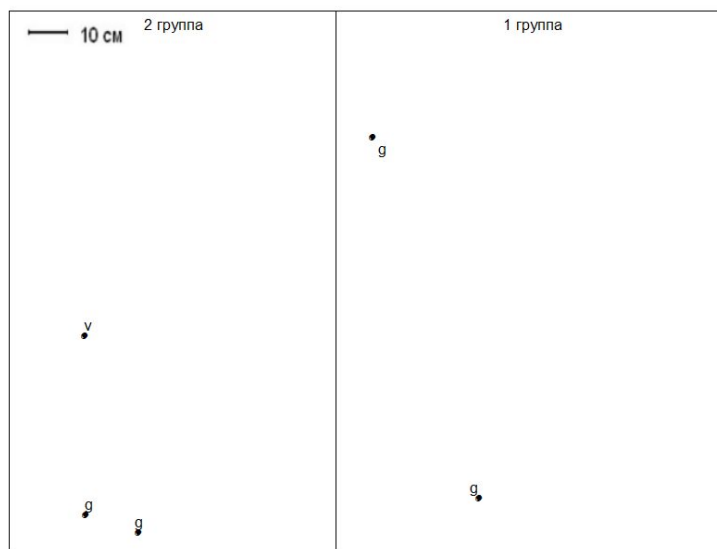


Рис. 3. Пространственное размещение особей интродукционной популяции *Dactylorhiza fuchsii* в 2012 г.

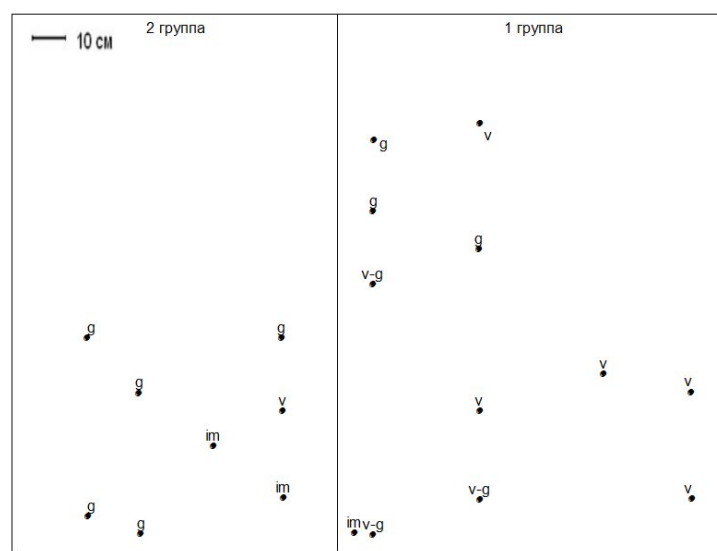


Рис. 4. Пространственное размещение особей интродукционной популяции *Dactylorhiza fuchsii* в 2013 г.

В 2014 г. (рис. 5) численность 1-й группы составила 12 особей (1im:5v:6g), из них 4 особи появились после двулетнего состояния вторичного покоя, причем 1 особь перешла в генеративное состояние. Перерыв в цветении отмечен у 3 g особей, у 2 из них – уже второй год. Численность 2-й группы составила 8 особей (2im:1v:5g), из которых одна появилась после однолетнего состояния вторичного покоя и перешла в генеративное состояние, 1 im особь перешла в виргинильное состояние, а 1 v – в генеративное состояние. У одной g особи закончен перерыв в цветении. В этот год листогрызущими насекомыми были повреждены листья только одного растения.

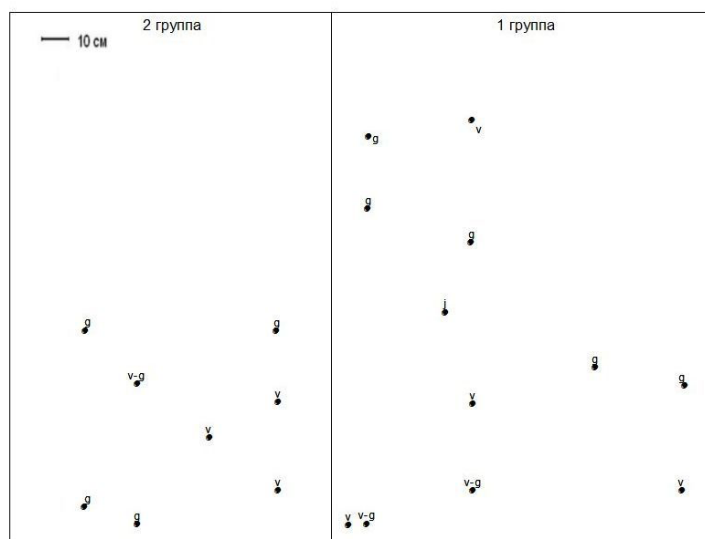


Рис. 5. Пространственное размещение особей интродукционной популяции *Dactylorhiza fuchsii* в 2014 г.

Учет особей в 2015 г. показал (рис. 6), что численность 1-й группы составила 12 особей (1j:4v:7g), из них 1 im особь перешла в виргинильное состояние, а 2 v – в генеративное состояние. Перерыв в цветении отмечен у 2 g особей, причем у 1 из них – уже третий год. Образовался единичный самосев. Численность 2-й группы составила 8 особей (3v:5g), из которых 2 im особи перешли в виргинильное состояние. Перерыв в цветении отмечен у 1 g особи.

При «суммировании» результатов наблюдений обеих групп за шесть лет получаем динамику интродукционной популяции *D. fuchsii* (рис. 7). Резкий спад численности в 2011 г. и дальнейшее ее снижение в 2012 г. могли быть вызваны как и последствиями сильной засухи 2010 г., так и адаптацией растений, выращенных in vitro, к новым условиям интродукции. В результате активного выхода особей из состояния вторичного покоя в 2014 г. нами был отмечен рост численности популяции по сравнению с двумя предыдущими годами, а в 2015 г. численность интродукционной популяции стабилизировалась на уровне 20 (44 % от высаженных) разновозрастных особей (1j:7v:12g).

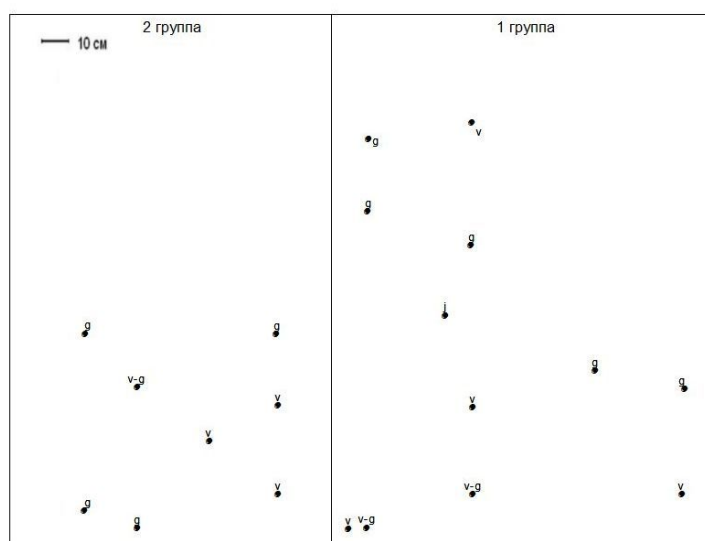


Рис. 6. Пространственное размещение особей интродукционной популяции *Dactylorhiza fuchsii* в 2015 г.

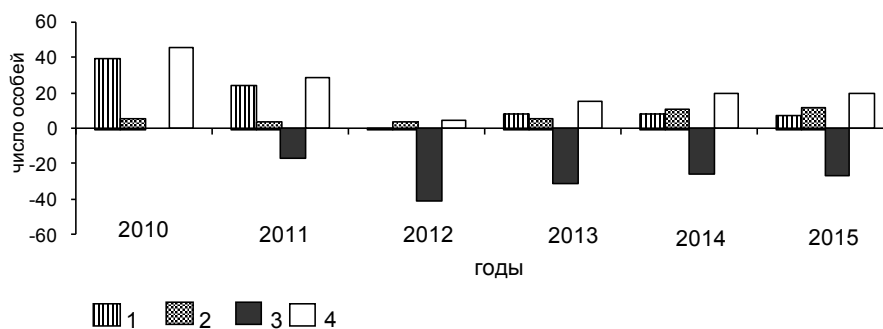


Рис. 7. Динамика интродукционной популяции *Dactylorhiza fuchsii* за 2010-2015 гг.

1 – особи прегенеративного периода, 2 – особи генеративного периода, 3 – особи в состоянии вторичного покоя, 4 – общее число особей (за исключением особей, находящихся во вторичном покое)

В результате шестилетнего мониторинга состояния растений интродукционной популяции *D. fuchsii* установлено, что данная популяция характеризуется средней приживаемостью особей прегенеративного периода. Наиболее высокой приживаемостью обладают виргинильные особи (табл.). Выявлено инертное состояние у некоторых разновозрастных особей, т.е. в течение нескольких лет особь сохраняет одно и то же возрастное состояние. В 2015 г. обнаружен единичный самосев и отмечена стабилизация численности интродукционной популяции.

Таблица

Возрастные состояния особей интродукционной популяции *Dactylorhiza fuchsii*

№	1 группа					№	2 группа				
	годы						годы				
	2011	2012	2013	2014	2015		2011	2012	2013	2014	2015
1	v-g			v-g	v-g	26	im		im	im	v
2	im		im	im	v	27	im		im	v	v
3	g					28	v		v	g	g
4						29					
5			v-g	v-g		30	im				
6	v-g		g	g	g	31	im		im	im	v
7	v-g	g	g	g	g	32					
8	v	g	v-g	v-g	v-g	33					
9	v		v	v	v	34					
10	v					35	v	g	g	g	g
11	v			g	g	36	v		v	g	v-g
12	v			v	v	37					
13						38	im				
14	v					39					
15	v		v	v	g	40	v	g	v-g	g	g
16						41	im				
17						42	v	v		g	g
18	v			v	v	43	im				
19	v		v	v	g	44	im				
20	im					45	im				
21						46					
22						47					
23											
24											
25					j						

Условные обозначения:

— особь не обнаружена, j – ювенильные особи, im – имматурные, v – виргинильные, v-g – генеративные особи с перерывом в цветении, g – генеративные

Литература

1. Ботанико-географические экспозиции растений природной флоры. Итоги сохранения биоресурсов *ex situ*. – Москва : ГЕОС, 2007. – 226 с.
2. Варлыгина, Т.И. Орхидные России (биология, экология и охрана) / Т.И. Варлыгина, М.Г. Вахрамеева, И.В. Татаренко. – Москва : Т-во научных изданий КМК, 2014. – 437 с.
3. Вахрамеева, М.Г. Онтогенез и динамика популяций *Dactylorhiza fuchsii* (Orchidaceae) / М.Г. Вахрамеева // Бот. журнал. – 2006. – Т. 91. – № 11. – С. 1683-1695.
4. Вахрамеева, М.Г. Род Пальчатокоренник / М.Г. Вахрамеева // Биологическая флора Московской области. – Москва : Гриф и К°, 2000. – Вып. 14. – С. 55-86.
5. Денисова, В.Л. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / В.Л. Денисова, С.В. Никитина, Л.Б. Заугольнова. – Москва : ВНИИ охраны природы, 1986. – 34 с.
6. Невский, С.А. Сем. Ятрышниковые – Orchidaceae Lindl. / С.А. Невский // Флора СССР. – Ленинград : АН СССР, 1935. – Т. IV. – С. 589-730.
7. Растения природной флоры в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина Российской академии наук: 65 лет интродукции. – Москва : Т-во научных изданий КМК, 2013. – С. 118-119.
8. Список редких и уязвимых таксонов, не включенных в Красную книгу Московской области, но нуждающихся на территории области в постоянном контроле и наблюдении // Красная книга Московской области. – 2-е изд. – Москва : Т-во научных изданий КМК, 2008. – С. 804-809.
9. Цыганов, Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д.Н. Цыганов. – Москва : Наука, 1983. – 200 с.
10. Швецов, А.Н. Интродукция *Dactylorhiza fuchsia* (Druce) Soó в Главном ботаническом саду (ГБС) РАН / А.Н. Швецов, Р.З. Саодатова, Т.Ю. Коновалова и др. // Вестник СВФУ. – 2015. – Т. 12. – № 3. – С. 52-62.

УДК 633.88:58.007(571.56)

В.В. Семенова

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

АДАПТАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ ЯКУТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. Приводятся результаты исследований адаптации некоторых лекарственных растений в условиях культуры Якутского ботанического сада. Выявлено, что в интродукции в легком черноземно-луговом супесчаном грунте у изученных видов наблюдается изменение морфологических структур. В зависимости от плотности посадки в морфоструктуре отмечено увеличение или сокращение метамеров, а также удлинение вегетативных побегов, вплоть до изменения жизненной формы у *Valeriana alternifolia* с кистекорневой биоморфы на рыхлодерновинную и у *Veronica incana* с короткокорневищной рыхлокустовой на стержнекорневую многоглавую каудексовую. Все изученные виды в условиях культуры оценены как высокоустойчивые.

Ключевые слова: Якутский ботанический сад, культура, адаптация, биоморфа, морфоструктура, *Linum komarovii*, *Valeriana alternifolia*, *Veronica incana*, интродукция.

Растения в индивидуальном развитии в зависимости от условий обитания находятся в постоянном приспособлении к окружающей среде, образуя дополнительные морфологические структуры или теряя имеющиеся, вплоть до смены жизненной формы. По присутствию растений разных жизненных форм в местообитаниях можно судить об экологических условиях произрастания (плотности, температуре, влажности почвы). А.П. Шенников (1941) в работе с луговыми растениями выяснил, что кистекорневые растения особенно обильны на лугах со слабо аэрируемой, более или менее торфянистой и холодной почвой и, наоборот, стержнекорневые растения могут нормально развиваться лишь

при достаточно глубокой аэрации почвы, при этом почвы должны быть достаточно теплыми. Такие же закономерности наблюдаются в морфогенезе растений при ранней потере функционального значения главного корня, в уплотненных почвах у растений рано отмирает главный корень и вызывает усиленное отрастание придаточных корней. В рыхлой супесчаной и влажной почве главный корень развивается и разветвляется, образуя довольно длинные боковые корни (Серебряков, 1955; Голубев, 1956, 1957, 1960).

Целью данной статьи является изучение адаптации некоторых лекарственных растений в условиях культуры.

Материалом для исследования служили *Linum komarovii* Juz., *Valeriana alternifolia* Ledeb. и *Veronica incana* L., изучение которых проводилось в течение 2003-2014 гг. – на базе коллекционного питомника Якутского ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны (ЯБС ИБПК) СО РАН. Жизненные формы растений определялись по С. Raunkiaer (1937) и И.Г. Серебрякову (1962). Основанием выделения изменения морфологических структур и биоморф являлось изучение онтогенеза этих растений в естественных условиях произрастания. Оценка интродукционной устойчивости осуществлялась по методике Н. С. Даниловой (1993, 2000)

Valeriana alternifolia (валериана очереднолистная) – поликарпическое травянистое кистекорневое растение с монокарпическими, ди- и трициклическими побегами, гемикриптофит из сем. Valerianaceae. Бореальный вид. Встречается в Центрально-Якутском и Верхне-Ленском флористических районах. Растет в лесу, их опушках, зарослях кустарников, пойменных лугах (Конспект флоры Якутии, 2012).

В коллекции лекарственных растений ЯБС произрастают 3 образца: образец 1 пересажен с окрестности ЯБС (1957); образец 2 посеян семенами из окрестности с. Тойбохой Сунтарского р. (2001); образец 3 посеян семенами из устья р. Вилючан Сунтарского р. (2003) (Каталог растений Якутского..., 2012).

Весенне-летнезеленый. Самовозобновляется семенным путем. В начале мая наблюдается отрастание, бутонизация отмечается в конце мая. Цветение растения растянутое, цветет с середины июня до середины июля. Семена созревают в конце июля – начале августа. В условиях культуры *V. alternifolia* оценена как высокоустойчивое растение.

Структурной единицей побегового тела является одноосный полурозеточный побег или система этих побегов. После отмирания первых генеративных побегов растение переходит на симподиальное нарастание.

У одноосного полурозеточного побега *V. alternifolia* выделяются нижняя, средняя и верхняя зоны торможения, зона возобновления, зона обогащения и верхушечное соцветие. Строение побега в условиях природы и культуры принципиально не различается, но в культуре увеличивается число листьев и паракладий соцветия.

V. alternifolia морфологически очень поливариантное растение. В зависимости от плотности посадки в морфоструктуре растения наблюдается изменение числа метамеров, а также тераты. Поливариантность морфологических структур начинается с генеративного состояния, когда растения увеличивают надземную массу. Плотная посадка растений угнетает их развитие, при котором происходит упрощение морфологической структуры особей в виде сокращения числа листьев на узлах – очередное листорасположение. Отсутствие конкуренции в разреженных посадках способствует супротивному и мутовчатому листорасположению, а также проявлению новых адаптационных возможностей у растений в виде терат (Семенова, 2015).

В монографии «Валерианы флоры России и сопредельных государств» Ю.Н. Горбунов (2002) валериану очереднолистную относит к кистекорневым группам видов валерианы, которые могут образовывать столоны. Кроме того, он выделяет группу видов валерианы, имеющих короткие корневища и способных формировать в условиях рыхлого грунта рыхлодерновинную жизненную форму. В условиях культуры в легком черноземно-луговом супесчаном грунте у некоторых 3-5-летних особей *V. alternifolia* в зрелом генеративном состоянии происходит изменение жизненной формы с кистекорневой на рыхлодерновинную. Из придаточных почек валерианы очереднолистной, расположенных на коротких корневищах боковых дочерних партикул, появляются плагиотропные побеги с подземными недлинными горизонтальными частями (от 1 до 4). Морфологически эти побеги представляют собой недлинные побеги (столоны), на конце которых имеются почки, закрытые кроющими чешуями.

Надземное развитие розеточного побега продолжается с ювенильного или имматурного состояния (Семенова, Егорова, 2013).

Linum komarovii (лен Комарова) – малолетнее стержнекорневое растение с моноциклическими побегами и многоглавым каудексом из сем. Linaceae. Хамефит. Евразийский вид. В Якутии встречается во всех районах, кроме Арктики. Растет на опушках сосновых лесов, зарослях кустарников, пойменных лугах, песчаных склонах, песчано-галечниковых наносах по берегам рек (Конспект флоры Якутии, 2012).

В коллекции лекарственных растений ЯБС произрастает 1 образец: 1 репродукция растений, посеянных семенами в 2010 г. из устья р. Буотама Хангаласского района.

Зимнезеленое растение. Массовая бутонизация отмечается в начале июня, массовое цветение – в первой декаде июля. Цветение *L. komarovii* затяжное: с середины июня до начала сентября. Плодоношение начинается в конце июля и заканчивается в начале сентября. Самовозобновляется семенным путем. В интродукции вид оценен как высокоустойчивое растение.

Структурной единицей побегового тела является одноосный удлиненный побег или система этих побегов. После отмирания моноподиальных генеративных побегов, растение переходит на симподиальное нарастание.

В условиях культуры в структуре удлиненных генеративных побегов *L. komarovii* выделяются нижняя и средняя зоны торможения, зона возобновления, зона обогащения и верхушечный цветок. В естественных условиях произрастания зона обогащения заменяется зоной торможения. Жизненная форма с переносом в условия культуры не меняется.

На питомнике в течение одного вегетационного периода с весны до осени на каудексе и в основании надземного побега растений наблюдается развитие многочисленных придаточных почек. Весной после таяния снега, в конце апреля и в начале мая, из этих почек развиваются вегетативные побеги (14–16 шт.). Перезимовавшие зимнезеленые вегетативные побеги продолжают развитие, в их конусе нарастания формируются генеративные органы. Вероятно, пластический материал расходуется, в основном, на развитие генеративных побегов и значительная часть вегетативных побегов отмирает. После массового цветения, в августе, на каудексе и надземных полегших участках побега растений наблюдается вторичное разветвление вегетативных побегов. К осени их число составляет 28–61 шт., они достигают различной степени развития. В состоянии зимнего покоя побеги уходят с зелеными листьями с полностью или частично сформированной вегетативной сферой. Весной, после разветвления молодых листьев, начинается закладка и развитие генеративных органов (Семенова, Данилова, 2014).

Veronica incana (вероника седая) – поликарпическое короткокорневищное рыхлокустовое растение, хамефит из сем. Scrophulariaceae. Евразийский вид. Встречается во всех районах Якутии. Растет в сосновых лесах, на их опушках, в сухих зарослях кустарников, степях, на песчаных и каменисто-щебнистых склонах (Конспект флоры Якутии, 2012).

В коллекции лекарственных растений ЯБС произрастает 2 образца: образец 1 пересажен из окрестности г. Якутска на 17 км по Покровскому тракту (1987); образец 2 из окрестности п. Булгунняхтах Хангаласского р. (2002) (Каталог растений Якутского..., 2012).

Вечнозеленое растение. В условиях культуры в конце апреля или в начале мая разветвляются розетки с молодыми листьями. Массовая бутонизация отмечается в середине июня, массовое цветение – в начале июля и заканчивается в середине августа. Плодоношение начинается в середине августа. Самовозобновление вегетативное, образует небольшой самосев. В интродукции вид оценен как высокоустойчивый.

Структурной единицей побегового тела является одноосный побег или система побегов. Монокарпические побеги анизотропные, плагиотропное направление роста заменяется на ортотропное. После отмирания моноподиального побега происходит переход на симподиальное нарастание. Побеги замещения формируются на базальной части материнского побега или на корневище.

У одноосного побега *V. incana* выделяются нижняя и средняя зоны торможения, зона возобновления, которая заканчивается верхушечным цветком. И. Г. Серебряков (1952) отмечает, что у *V. incana* пазушные соцветия утрачены и вид несет только плотное кистевидное терминальное соцветие. Одна-

ко в условиях интродукции и, редко, в природе у особей развивается зона обогащения, состоящая из вегетативных (в природе) и вегетативных и генеративных пазушных побегов.

В условиях культуры в структуре вегетативных побегов *V. incana* наблюдается поливариантность морфологических структур. Вегетативные побеги могут быть нижнерозеточными и удлиненными. В легких супесчаных почвах в мезофитных условиях культуры вид формирует вегетативно полуподвижную, стержнекорневую многоглавую каудексовую биоморфу. В естественных условиях произрастания известна короткокорневищная рыхлокустовая биоморфа. Нами на влажной моховой подстилке соснового леса описана длиннокорневищная жизненная форма *V. incana* (Семенова, Данилова, 2015).

Таким образом, в условиях культуры в легком черноземно-луговом супесчаном грунте у изученных видов наблюдается адаптация растений в виде изменения морфологических структур. В зависимости от плотности посадки в морфоструктуре отмечено увеличение или сокращение метамеров, а также удлинение вегетативных побегов, вплоть до изменения жизненной формы у *Valeriana alternifolia* с кистекарневой биоморфы на рыхлодерновинную и у *Veronica incana* с короткокорневищной рыхлокустовой на стержнекорневую многоглавую каудексовую. Все изученные в условиях культуры виды оценены как высокоустойчивые.

Литература

1. Данилова, Н.С. Интродукция многолетних травянистых растений флоры Якутии / Н.С. Данилова. – Якутск : ЯНЦ СО РАН, 1993. – 164 с.
2. Данилова, Н.С. Основные закономерности интродукции травянистых растений местной флоры в Центральной Якутии / Н.С. Данилова // Бюл. Гл. ботан. сада, 2000. – Вып. 179. – С. 3-8.
3. Данилова, Н.С. Онтогенетическая структура и состояние ценопопуляций *Veronica incana* (Scrophulariaceae) в Центральной Якутии / Н.С. Данилова, В.В. Семенова // Растительные ресурсы. – 2015. – Вып. 4. – С. 542-553.
4. Голубев, В.Н. К онтогенезу корневищ кистекарневых растений / В.Н. Голубев // Ботан. журн. – 1956. – Т. 41, № 2. – С. 248-253.
5. Голубев, В.Н. Материалы к эколого-морфологической и генетической характеристике жизненных форм травянистых растений / В.Н. Голубев // Ботан. журн. – 1957. – Т. 42. – №7. – С. 1056-1071.
6. Голубев, В.Н. К вопросу о классификации жизненных форм / В.Н. Голубев // Труды Центр.-Черноземн. госзаповедника. – 1960. – Вып. 6. – С. 117-156.
7. Горбунов, Ю.Н. Валерианы флоры России и сопредельных государств / Ю.Н. Горбунов. – Москва : Наука, 2002. – 208 с.
8. Каталог растений Якутского ботанического сада : в 2 т. / Н.С. Данилова, Т.С. Коробкова, П.С. Егорова и др. – Новосибирск : Наука, 2012. – Т. 1. – 163 с.
9. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения / Сост.: Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова. – Новосибирск, 2012. – 272 с.
10. Семенова, В.В. Морфологическая поливариантность валерианы очереднолистной (*Valeriana alternifolia* Ledeb.) в условиях культуры / В.В. Семенова // Вестник ВГУ, серия: Химия. Биология. Фармация. – 2015. – № 2. – С. 89-91.
11. Семенова, В.В. Характеристика ценопопуляций *Linum komarovii* (linaceae) в Центральной Якутии / В.В. Семенова, Н.С. Данилова // Растительные ресурсы. – 2014. – Вып. 3. – С. 431-442.
12. Семенова, В.В. Поливариантность онтогенеза *Valeriana alternifolia* Ledeb. и структура ее природных ценопопуляций в Якутии / В.В. Семенова, П.С. Егорова. – Новосибирск : Наука, 2013. – 111 с.
13. Серебряков, И.Г. Основные направления эволюции жизненных форм у покрытосеменных растений / И.Г. Серебряков // Бюлл. МОИП, отд. биол. – 1955. – Т. 60. Вып. 3. – С. 71-91.
14. Серебряков, И.Г. Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных / И.Г. Серебряков. – Москва : Высш. шк., 1962. – 378 с.
15. Шенников, А.П. Луговедение / А.П. Шенников. – Ленинград : Изд-во Ленинг. гос. ун-та, 1941. – 512 с.
16. Raunkiaer, C. Plantetgets Livsformer og deres Betydning for geografien / C. Raunkiaer. – Kobenhavn : Nordisk forlag, 1907. – 132 p.

**ОЦЕНКА ЗИМОСТОЙКОСТИ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ И ГИБРИДОВ
SYRINGA VULGARIS L. В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

Аннотация. Изучение зимостойкости *Syringa vulgaris* L. в условиях лесостепи Алтайского края позволило выделить сорта и гибрид с устойчивыми генеративными, вегетативными почками и ветвями к резким падениям температуры до $-11,6^{\circ}\text{C}$ в октябре и понижению температуры от $-25,0^{\circ}\text{C}$ до $-35,5^{\circ}\text{C}$ зимой. После холодных зим 2010/2011, 2011/2012 гг. и особенно экстремальной зимы 2009/2010 гг. выделены обильно цветущие, обладающие высоким потенциалом устойчивости к зимним повреждениям и способные переносить не только типичные, но и суровые зимы сорта Дафна, Огни Донбасса, Гизо и гибрид 22-98-14, полученный от географически отдаленного скрещивания алтайского генотипа первого поколения с украинским сортом.

Ключевые слова: сирень, отборный гибрид, родительские формы, вегетативные и генеративные почки, повреждения, зимостойкость.

Сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), родиной которой являются теплые регионы Балкан, Трансильвании, юга Западной Украины, при переносе в Сибирь попадает в суровые условия существования. После мягких зимних периодов цветет отлично, но в неблагоприятные зимы подмерзает, иногда очень значительно. В наибольшей степени в холодные зимы у сирени повреждаются древесина и почки. При менее сильных морозах древесина только умеренно буреет, кора и камбий сохраняются, после чего растения могут нормально развиваться и даже цвести. Но в особо неблагоприятные зимы куст обмерзает до поверхности снега. Повреждение почек сирени своеобразно: иногда они вымерзают полностью, чаще страдает лишь центральная часть основания почек с сосудистыми пучками (Лучник, 1987).

В Алтайском крае З.И. Лучник, начиная с 1950 г., испытано более 80 сортов зарубежной и российской селекции. Абсолютно зимостойких сортов в местных условиях не выявлено. Поэтому с 1955 г. она начала селекцию *S. vulgaris* на повышение зимостойкости и ею получено два зимостойких сорта – Дафна и Алтайская Розовая (Лучник, 1964). В 1998-2000 гг. Н.Б. Семенюк и И.Д. Бородулина продолжили селекционную работу. От 50 комбинаций скрещиваний выращено более пяти тысяч гибридов, среди которых в 2006 г. было выделено 33 наиболее декоративных гибрида (Семенюк, Долганова, 2008).

Цель исследований: на основе комплексной оценки зимостойкости выделить зимостойкие культивары для улучшения ассортимента *S. vulgaris* в лесостепи Алтайского края.

Условия, объекты и методика исследований. Опытный участок расположен на окраине города Барнаула – на высоком берегу реки Обь. Климат лесостепной зоны Алтайского края резко континентальный. Объектами наблюдений в 2009-2012 гг. служили 9 сортов *S. vulgaris* (Алтайская розовая, Гизо, Дафна, Индия, Катерина Хавемейер, Монж, Надежда, Огни Донбасса, Флора), сеянец Мишель Бюхнер №3 и 33 высоко декоративных отборных гибрида.

Изучение зимостойкости проводили полевым методом, основанным на глазомерной оценке повреждений различных органов и тканей. Результаты перезимовки учитывали весной после распускания почек. Степень зимних повреждений ветвей кроны оценивали по 7-балльной шкале (Лучник, 1970). В течение зимы проверяли состояние генеративных и вегетативных почек, чтобы установить сроки подмерзания и зависимость их от температурных условий. Годичные побеги для анализа заготавливали каждый раз после опасного снижения температуры воздуха. Степень повреждения оценивали по оригинальной шкале, разработанной Н.Б. Семенюк.

Генеративные почки: 5 баллов – все зачатки цветков и проводящие пучки коричневые; 4 балла – живых зачатков цветков больше половины, проводящие пучки светло-зеленые или коричневатые; 3 балла – все зачатки цветков живые, проводящие пучки коричневые; 2 балла – живых зачатков цвет-

ков больше половины, проводящие пучки светло-зеленые или светло-желтовато-коричневые; 1 балл – зачатки цветков светло-зеленые, проводящие пучки желтоватые или светло-желтовато-коричневые.

Вегетативные почки: 5 баллов – почки темно-коричневые; 4 балла – проводящие пучки коричневые, все зачатки листочков желтовато-коричневые; 3 балла – проводящие пучки светло-коричневые, отдельные листочки имеют пораженные коричневые участки; 2 балла – зачатки листочков светло-зеленые, проводящие пучки светло-коричневые; 1 балл – листочки светло-зеленые, проводящие пучки желтоватые. При отсутствии повреждений ставится балл 0.

Гибриды оценивали по наибольшему баллу подмерзания любой из частей растения. По результатам многолетней оценки подмерзания сортов и гибридов, обилия цветения разработаны критерии выделения групп по зимостойкости (Синогейкина, 2011). Обилие цветения оценивали в баллах по шкале А.А. Калиниченко (Калиниченко, 1970). Погодные условия проанализированы по данным метеопоста НИИСС.

Результаты исследований. Зимние периоды, в течение которых проводились исследования, различались между собой по времени наступления холодов в осеннее время, температуре, частоте и длительности оттепелей.

Зима 2009/2010 гг. была предельно суровой. Сумма отрицательных температур в зимний период составила -2353,2°C. Было зарегистрировано 50 морозных дней с температурой -25°C и ниже. Постоянный снежный покров 10 см установился в III декаде октября. Осенний спад температур был постепенным. Среднемесячная температура октября +4,3°C, а ноября -7,2°C, что на 1,5° выше и на 0,8° ниже среднемноголетней соответственно. Неблагоприятный период отмечен после оттепелей в III декаде ноября до -2,6°C и 8-9 декабря температура понизилась до -30,0°...-32,0°C, затем в начале III декады декабря в течение трех дней наблюдалась температура -30,5°...-36,5°C, в I декаде января в течение шести дней – от -35,0°...-38,0°C. Абсолютный минимум зимы -39,5°C отмечен во II декаде января.

В этот зимний период внезапное снижение температуры в октябре до -11,6°C нарушило процесс закаливания и вызвало повреждение *генеративных почек*. Сорта Дафна, Огни Донбасса и 10 гибридов не имели повреждений. Подмерзание почек оценено в 1-2 балла у 26 культиваров и в 3 балла – у одного (табл. 1).

Таблица 1

Различия в повреждениях генеративных и вегетативных почек родительских форм и гибридов *Syringa vulgaris* в зимние периоды

Годы	-11,6°C	-25,5°C	-32,0°C	-33,0°C	-35,5°C	-38,5°C
	Число культиваров (повреждения в баллах)					
2009/2010	12/9 (0), 26/31 (1-2), 1/0 (3)		1/1 (0), 33/38 (1-2), 3/1 (3)			4/39 (1-2), 19/1 (3), 14/0 (4)
2010/2011		17/21 (0), 16/19 (1-2)		10/8 (0), 17/32 (1-2), 1/0 (3)	4/6 (0), 20/33 (1-2), 5/1 (3)	
2011/2012		35/38 (0), 3/0 (1)		20/30 (0), 11/8 (1-2)	13/14 (0), 22/22 (1-2), 2/2 (3)	

Примечание: в числителе – генеративные почки; в знаменателе – вегетативные.

При понижении температуры до -32,0°C не было повреждений только у гибрида 22-98-14 (Огни Донбасса × Дафна). Повреждения в 1-2 балла отмечены у 33 культиваров, в 3 балла – у трех. При понижении температуры до -38,5°C у всех родительских форм и отборных гибридов повреждения усилились. Сорта Гизо, Дафна и Огни Донбасса имели минимальные повреждения генеративных почек. Равен им по устойчивости только гибрид 22-98-14. У 19 культиваров повреждения усилились до 3 баллов, у 14 – до 4 баллов.

Зимний период 2010/2011 гг. был холодным. Сумма отрицательных температур за ноябрь-март составила -1889,1°C. Был зарегистрирован 41 морозный день с температурой -25°C и ниже. Постоянный снежный покров 16,5 см установился в III декаде ноября. Абсолютный минимум зимы -37,5°C наблюдался в I декаде января.

В 2010/2011 гг. после понижения температуры до -25,5°C не имели повреждения 17 культиваров. Повреждения оценены в 1-2 балла у 16 культиваров. При дальнейшем снижении до -33,0°C подмерзания отсутствовали у 10 культиваров. Повреждения оценены в 1-2 балла у 17 культиваров и в 3 балла у одного. При понижении до -35,5°C сорта Дафна, Огни Донбасса и гибриды 06-00-51 (Алтайская Розовая × Надежда), 22-98-14 (Огни Донбасса × Дафна) выдержали этот мороз без повреждений. Повреждения в 1-2 балла отмечены у 20 культиваров, в 3 балла – у 5.

Зимний период 2011/2012 гг. был холодным. Сумма отрицательных температур за зимний период составила -1969,8°C. Было зарегистрировано 26 морозных дней с температурой воздуха -25°C и ниже. Эта зима отличалась малым снежным покровом на протяжении всех месяцев. Абсолютный минимум -38,0°C отмечен 31 января.

В этот зимний период понижения температуры были такие же, как в предыдущий год. Но при понижении до -25,5°C не имели подмерзания 35 культиваров, повреждения в 1 балл оценены у трех гибридов. При понижении до -33,0°C повреждения почек отсутствовали у 20 культиваров, в 1-2 балла повреждения отмечены у 11 культиваров, а при -35,5°C – в 1-2 балла у 22 культиваров, в 3 балла – у двух.

На протяжении трех зим наименьшие повреждения генеративных почек (0-1 балл) наблюдались у алтайского сорта Дафна, сеянца Мишель Бюхнер №3, сортов Гизо, Огни Донбасса и гибрида 22-98-14.

В суровую зиму 2009/2010 гг. вегетативные почки родительских форм и гибридов были повреждены до 1-2 баллов, лишь у сорта Монж – до 3 баллов. При резком падении температуры до -11,6°C в октябре почки проявили устойчивость у 9 культиваров, при понижении до -32,0°C – у одного гибрида. В годы с холодной зимой, но без резких падений температуры в осенне-зимние месяцы они имели повреждения в 1-2 балла и в 3 балла только у одного гибрида. При температуре до -25,5°C вегетативные почки были устойчивы у 21 культивара, до -33,0°C – у 8, до -35,5°C – у 6.

Вегетативные почки не повреждались или имели наименьшие повреждения (0-1 балла) у сортов Гизо, Дафна, Надежда, Огни Донбасса и гибридов 34-99-16 (сеянец Мишель Бюхнер №3 × Флора), 20-98-45 (Огни Донбасса × сеянец Мишель Бюхнер №3), 12-98-37 (Гизо × Алтайская Розовая), 22-98-14 (Огни Донбасса × Дафна).

Ветви кроны не повреждались или имели незначительные повреждения (1 балл) в холодные зимы и повреждались (3-4 балла) в суровую зиму: у сортов Гизо, Дафна, Огни Донбасса, Флора, а также у гибридов 34-99-16, 45-99-8, 40-99-104, 22-98-14, 34-99-63; 41-99-40, 45-99-100; 12-98-37, 20-98-5, 20-98-22, 20-98-45, 13-00-74, 30-00-42 (табл. 2). У всех остальных культиваров в эти же зимы отмечены повреждения от 2 до 4 баллов. На протяжении трех зим наименьшие повреждения (0-1 балла) наблюдались у сорта Дафна, гибрида 22-98-14 и высокорослых сортов Гизо, Огни Донбасса и Флора.

Таблица 2

Повреждения ветвей кроны наиболее устойчивых культиваров *Syringa vulgaris* в зимние периоды

Сорт, гибрид	Степень подмерзания, балл		
	2009/2010 гг.	2010/2011 гг.	2011/2012 гг.
Родительские формы			
Гизо	1	1	0
Дафна	1	0	0
Огни Донбасса	1	0	0
Флора	1	0	0
Отборные гибриды			
22-98-14	1	0	0
13-00-74	3	1	0

20-98-5	3	1	0
20-98-22	3	1	0
20-98-45	3	1	0
12-98-37	3	1	1
34-99-16	3	1	1
06-00-1	3	2	1
30-00-42	4	1	0
41-99-40	4	1	0
34-99-63	4	1	1
40-99-104	4	1	1
45-99-8	4	1	1
45-99-100	4	1	1

Изучение устойчивости родительских форм и отборных гибридов к морозам в различные по характеру зимние периоды показало, что степень подмерзания генеративных и вегетативных почек, ветвей не одинакова и изменяется по годам. В результате были выделены группы с разной степенью зимостойкости.

Из 10 родительских форм и 33 отборных гибридов выделены:

- зимостойкие (I группа) – алтайский сорт Дафна, сорта Гизо, Огни Донбасса и один гибрид 22-98-14. Они зимовали с минимальными повреждениями и ежегодно обильно цвели;
- среднезимостойкие (II группа) – алтайский сеянец Мишель Бюхнер №3, сорта Индия, Надежда и 11 гибридов. Они цвели регулярно, но с разной степенью обильности;
- незимостойкие (III группа) – алтайский сорт Алтайская Розовая, сорта Монж, Катерина Хавемейер и 21 гибрид. Для них установлена низкая зимостойкость, периодичность и/или слабое цветение.

Таким образом, у сортов Дафна, Огни Донбасса и гибрида 22-98-14 (Огни Донбасса × Дафна) генеративные и вегетативные почки и ветви устойчивы к резким падениям температуры до $-11,6^{\circ}\text{C}$ в октябре и понижению температуры от $-25,0^{\circ}\text{C}$ до $-35,5^{\circ}\text{C}$ зимой, у остальных они повреждались в разной степени, у части гибридов отмечено периодическое цветение. Выделены перспективные для селекции обильно цветущие сорта Дафна, Огни Донбасса, Гизо и гибрид 22-98-14, полученный от географически отдаленного скрещивания алтайского генотипа первого поколения с украинским сортом, обладающие высоким потенциалом устойчивости к зимним повреждениям и способные переносить не только типичные холодные, но и суровые зимы.

Литература

1. Калиниченко, А.А. Семенная база дальневосточных интродуцентов на Украине / А.А. Калиниченко // Вопросы лесоводства и агролесомелиорации. – Киев : Урожай, 1970. – С. 89-92.
2. Лучник, З.И. Выведение зимостойких сортов сирени / З.И. Лучник // Вопросы декоративного садоводства. – Барнаул, 1964. – С. 26-31.
3. Лучник, З.И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае / З.И. Лучник. – Москва : Колос, 1970. – 655 с.
4. Лучник, З.И. Интродукция сортов сирени в Алтайском крае / З.И. Лучник // Бюллетень ГБС, 1987. – Вып. 145. – С. 21-27.
5. Семенюк, Н.Б. Сохранение и расширение генофонда сирени, создание зимостойких сортов для условий Западной Сибири / Н.Б. Семенюк, З.В. Долганова // Достижения науки и техники АПК. – Москва, 2008. – Вып. 7. – С. 22-24.
6. Синогейкина, Г.Э. Оценка зимостойкости сортов и гибридов *Syringa* в условиях лесостепи Алтайского края / Г.Э. Синогейкина // Проблемы сохранения растительного мира Северной Азии и его генофонда. – Новосибирск : Сибтехнорезерв, 2011. – С. 186-189.
7. Соловьева, М.А. Зимостойкость плодовых культур при разных условиях выращивания / М.А. Соловьева. – Москва : Колос, 1967. – 239 с.

ОБЗОР ИНТРОДУКЦИИ РОДА *TULIPA* L. В ЯКУТИИ

Аннотация. В статье дан краткий очерк по интродукции рода *Tulipa* L. Рассмотрены опыт выгонки и вопросы интродукции тюльпанов в Якутию.

Ключевые слова: *Tulipa*, тюльпан, ареал, *Tulipa tarda*, тюльпан поздний, выгонка луковиц, интродукция.

Яркость красок, изящество формы и простота возделывания сделали тюльпан одним из самых любимых садовых цветов. Сфера его использования очень широка. В плане озеленения садов и парков тюльпан является универсальным растением. Есть среди видов и сортов тюльпанов такие, которые идеально подходят для высадки в цветочные бордюры и на альпийские горки, а есть те, что будут прекрасно смотреться на фоне высокорослых многолетников или декоративных кустарников.

Культивирование тюльпанов зародилось на Ближнем Востоке. От каких именно видов произошли современные садовые тюльпаны, установить теперь трудно, так же как и время их первого введения в культуру. Как известно, тюльпаны, впервые попавшие в 1557 г. из Турции в Австрию, были культурными растениями: в Турции было известно уже довольно много сортов тюльпана (Интродукция декоративных растений, 1970).

Тюльпан (*Tulipa* L.) – травянистое луковичное растение, относится к семейству *Liliaceae* Juss., с ярко выраженным летним периодом покоя. Луковица состоит из 2-5 концентрически замкнутых, мясистых питающих чешуй и пленчатой кроющей чешуи с различными типами опушения изнутри, залегает довольно глубоко, ежегодно возобновляется. У ювенильных (до первого цветения) особей ежегодно формирующиеся новые луковицы углубляются при помощи вертикальных столонов, внутри которых они находятся. У некоторых видов возникают горизонтальные столоны, уносящие новые луковицы в сторону от исходного растения. Листьев обычно 2-4 (реже 1 и до 12). У ювенильных особей всегда только один лист, и чем моложе растение, тем лист уже. Стебель бывает часто надземный (редко подземный). Цветков 1-2 (3-15). Листочков околоцветника 6, они свободные, при отцветании опадающие, без нектарников. Тычинок 6, пыльники прикреплены к тычиночным нитям основаниями. Завязь трехгнездная, с многочисленными семяпочками. Рыльце сидячее или с более или менее длинным столбиком. Плод – сухая коробочка. Семя коричневое, плоское, треугольное. Сквозь прозрачный эндосперм бывает часто хорошо различим столбовидный зародыш (Декоративные травянистые..., 1977).

Род *Tulipa* насчитывает около 140 видов. Природный ареал рода состоит из обширного центрально-азиатского ядра, охватывающего на западе Балканский полуостров, на севере – Западную Сибирь, на юге – Иран и Синайский полуостров, на востоке – Синьцзян и западные области Монголии. Изолированные очаги имеются в западном Средиземноморье (южное побережье Испании, северное побережье Марокко, Ливии, Туниса и остров Сицилия) и на Дальнем Востоке (Иркутская область, Читинская область, Маньчжурия). Далее всех видов на север в пределах бывшего СССР заходят тюльпан Биберштейна и тюльпан понижающийся — спорные виды, в новейших систематиках считающиеся формами тюльпана лесного. Наибольшее разнообразие видов наблюдается на территориях от Каппадокии на западе до Бактрии на востоке, в особенности в северном Иране, Памиро-Алае и Тянь-Шане (рис.). Растения поднимаются в горы примерно до высоты 3000 м над уровнем моря. Здесь, в предгорьях Памиро-Алая и Тянь-Шаня, расположены два первичных очага формирования видов (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Тюльпан>). Эти два крупных района являются действительным доказательством гипотезы, что родиной тюльпанов является Средняя Азия, а не Турция, как это принято (Выгонка цветочных луковичных..., 1973).

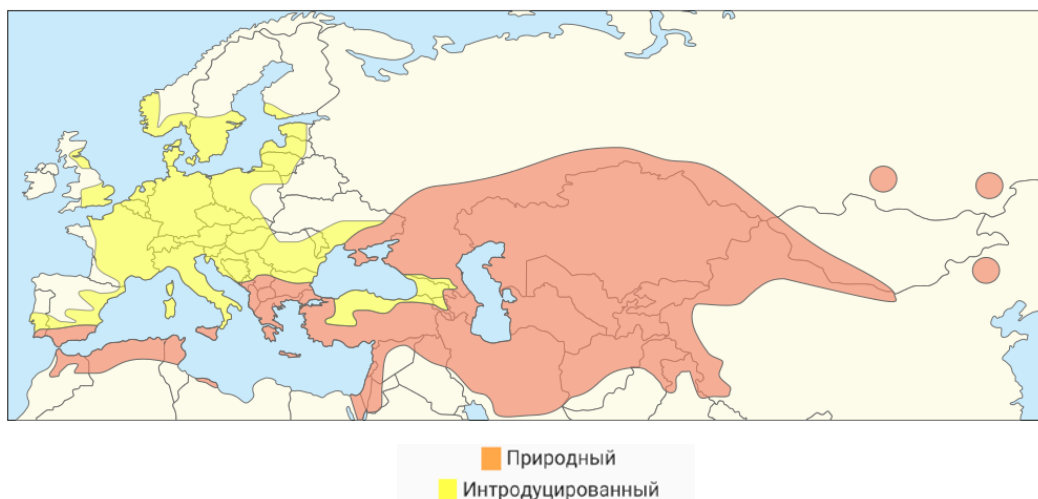


Рис. Ареал рода *Tulipa* L. (по <https://ru.wikipedia.org/wiki/Тюльпан>)

В Европе тюльпаны, некогда интродуцированные человеком, широко распространились. Разнообразные формы тюльпанов северной Италии, Франции и Швейцарии, ранее признававшиеся отдельными видами группы *Neotulipae*, – потомки садовых тюльпанов Геснера. Интродуцированный тюльпан лесной встречается в Западной Европе почти повсеместно, включая Шотландию, Прибалтику и южные области скандинавских стран. Карта его популяций в Северной Германии совпадает с картой утраченных помещичьих усадеб и церковных садов (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Тюльпан>).

По итогам опытов по интродукции тюльпанов на Урал, проведенных А.Г. Клабуковым (1977), можно сказать, что неблагоприятные условия климата не являются непреодолимым препятствием для выращивания тюльпанов в более умеренном климате. В настоящее время тюльпаны возделываются в Западной Сибири благодаря более тщательному подбору сортов, способных расти в неблагоприятных условиях, и применению агротехники с учетом недостатка климата и особенностей развития и роста тюльпанов в Сибири. Цветоводы Новосибирской опытной станции и отдельные любители успешно культивируют эти растения в течение многих лет. Есть опыт интродукции видов и сортов рода и в Якутию (Данилова, 1999; Афанасьева, Данилова, Рогожина, 2015).

Интродукция тюльпанов в Якутском ботаническом саду началась в 1963 г. Первые опыты были связаны с выгонкой разных сортов садовых тюльпанов. Луковицы тюльпанов были получены из Московского ботанического сада, а также из городов Адлер и Иркутск (Кротова, Ярина, 1978).

Для исследований были отобраны следующие 14 сортов *Tulipa*:

Fantasy – сорт относится к группе попугайных тюльпанов. Высота растения 22 см. Цветок неправильной широкочашевидной формы, в диаметре 6,5 см, доли околоцветника темно-розовые, внешние доли с наружной стороны светло-розовые. Центр цветка белый. Тычиночные нити белые. Продолжительность цветения одного цветка 7 дней.

Queen of Night – сорт относится к группе Дарвиновских тюльпанов. Высота растения 35 см. Цветок бокаловидный, в диаметре до 7 см. Доли околоцветника темно-фиолетовые. Тычиночные нити кремовые. Продолжительность цветения одного цветка 7 дней.

White Triumphator – сорт относится к лилейной группе тюльпанов. Высота растения до 37 см. Диаметр цветка 5 см, форма бокаловидная. Доли околоцветника чисто белые, тычиночные нити желтые. Продолжительность цветения одного цветка 8 дней.

Gudoshnik – сорт относится к группе Дарвиновских тюльпанов. Высота растения 27 см. Цветок крупный, до 16 см в диаметре, форма бокаловидная. Окраска долей околоцветника пестрая, яркая (оранжевая, красная, желтая). Продолжительность цветения одного цветка 9 дней.

Golden Age – сорт относится к группе Дарвиновских тюльпанов. Высота растения 29 см. Цветок в диаметре до 7 см, форма узкобокаловидная. Доли околоцветника желтые с оранжевыми штрихами, центр цветка светло-коричнево-желтый. Тычиночные нити коричневые. Продолжительность цветения одного цветка до 10 дней.

Black Parrot – относится к группе попугайных тюльпанов. Высота растения 28 см. Цветок в диаметре 12 см, овальной формы. Доли околоцветника блестящие, с зазубринами по краям, светло-сиреневые. Центр цветка белый. Тычиночные нити белые. Продолжительность цветения одного цветка 8 дней.

William – сорт относится к группе Дарвиновских тюльпанов. Высота растения 30 см. Диаметр цветка 6 см, форма бокаловидная. Доли околоцветника вишнево-красные с темным оттенком на наружных лепестках. Тычиночные нити черные. Продолжительность цветения одного цветка 6 дней.

London – сорт относится к группе Дарвиновских тюльпанов. Высота растения 24 см. Диаметр цветка 2 см, форма бокаловидная. Доли околоцветника кроваво-красные с алым оттенком. В центре темно-коричневая звездочка, с ярко желтым ореолом. Продолжительность цветения одного цветка 8 дней.

Kansas – сорт относится к группе тюльпанов «Триумф». Высота растения 27 см. Диаметр цветка 7 см, форма бокаловидная. Доли околоцветника белые с кремовым оттенком по киллю, по краю мелкозубчатые, слегка загнутые внутрь. Тычиночные нити белые. Продолжительность цветения одного цветка 8 дней.

Van der Erden – сорт относится к группе простых тюльпанов. Высота растения 23 см. Диаметр цветка 5 см, форма чашевидная. Доли околоцветника окрашены ярко: розовые, красные, желтые, белые, малиновые. Продолжительность цветения одного цветка 8 дней.

Demeter – сорт относится к группе Дарвиновских тюльпанов. Высота растения 30 см. Диаметр цветка 6 см, форма бокаловидная. Доли околоцветника широкоовальные, светло-фиолетовые, с малиновым оттенком. Центр цветка кремовый. Тычиночные нити желтые. Продолжительность цветения одного цветка 8 дней.

Piccadilly – сорт относится к группе тюльпанов «Триумф». Высота растения 32 см. Диаметр цветка 10 см, форма бокаловидная. Доли околоцветника карминные с чисто-белой каймой. Продолжительность цветения одного цветка 8 дней.

Parade – сорт относится к гибридным Дарвиновским тюльпанам, высота куста 30-40 см. Цветки крупные (диаметр 10 см), бокаловидные, ярко-алой окраски с оранжевым оттенком. Цветет 15-20 дней.

William Pitt – сорт относится к группе простых поздних тюльпанов. Цветки бокаловидные, широкие (диаметр 8 см), темно-рубиново-красные, снаружи более светлые, центр синий с желто-кремовой каймой.

Все эти вышеперечисленные сорта до сих пор существуют. На сегодняшний день являются очень популярными и имеются в ассортименте практически у большинства цветочных хозяйств, занимающихся луковичными культурами.

Большинство испытанных в Якутии сортов относятся к классу Дарвиновых гибридов, которые включают растения для ранней, средней и поздней выгонки. Растения этого класса отличаются высокорослостью (до 80 см), относительно ранним сроком цветения, крупным изящным цветком бокаловидной формы и высоким коэффициентом размножения. Цветы хорошо переносят весенние заморозки, устойчивы к вирусу пестролепестности. Несмотря на то, что в классе 4,5% всего ассортимента, его промышленное значение очень велико (Викулин, 2013).

В условиях Якутии проводились опыты по поздней выгонке растений (конец февраля – начало марта), для которой пригодны большинство сортов тюльпана. До высадки луковицы содержали при температуре 17°C (предварительная обработка луковиц). На укоренение их высадили 15 октября в ящики с питательной земляной смесью и хранили в помещении при температуре 6-7°C в течение 16 недель. После укоренения температуру снижали до 0-1°C. В конце января – начале февраля, когда проростки достигли 8-10 см, тюльпаны вынесли на подоконник при температуре 18-20°C. Тюльпаны зацвели в конце февраля – начале марта и цвели в течение 12-13 дней. Для выгонки в жилом помещении испытывали тюльпаны сорта *Demeter*, и выгонка дала хорошие результаты (Кротова, Ярина, 1978).

В исследованиях Н.С. Даниловой (1999) показано, что луковичные растения являются перспективными для интродукции в Центральную Якутию. Уже многие годы выращиваются такие инорайонные луковичные растения, как *Allium altaicum* Pall., *A. angulosum* L., *A. caeruleum* Pall., *Erythronium sibiricum* (Fischer et Meyer) Krylov, *Fritillaria camschatcensis* (L.) Ker-Gawl., *F. pallidiflora* Schrenk, *Lilium lancifolium* Thunb., *L. pumilum* DC. Успешно интродуцирован в Якутию и *Tulipa tarda* Stapf.

T. tarda Stapf. (тюльпан поздний) относится к подроду *Eriostemones* Raamsd. and Orithyia (D. Don) Baker. Растения высотой 5-20 см. Луковица часто округлая, 1,5-3 см в диаметре, с черно-бурыми, кожистыми, голыми кроющими чешуями. Молодая кроющая чешуя желтовато-лососевая, часто с золотистым оттенком. Стебель темно-зеленый, голый. цветоножки опушенные. Листьев 3-7, темно-зеленые, голые, желобчатые, линейно-ланцетные. Цветок белый, редко желтый, с широким желтым дном, на солнце почти плоский, звездчатый, в пасмурную погоду закрытый. Наружные листочки околоцветника в 1,5 раза уже внутренних, равномерно суживающиеся к обоим концам, по спинке зеленовато-фиолетовые, к основанию желтоватые. Внутренние наиболее широкие на уровне 1/3 от основания, ниже суживающиеся в длинный, снаружи желтый ноготок, их верхушки снаружи белые. С внутренней стороны все листочки околоцветника от основания на 3/4 – 4/5 их длины желтые, выше белые. Тычиночные нити и пыльники желтые. Завязь с довольно длинным столбиком (Декоративные травянистые..., 1977).

T. tarda Stapf. – эндемик Средней Азии, произрастающий на каменистых и щебнистых склонах гор Северного Тянь-Шаня. Вид считается одним из самых декоративных видов для ландшафтного дизайна. Может использоваться в посадках как раноцветущее, как самостоятельно, так и в сочетании с другими многолетниками. Пригоден для посадки на каменистых горках (Афанасьева, Данилова, Рогожина, 2015).

T. tarda Stapf. в Якутском ботаническом саду был посеян в 1984 г. семенами репродукции Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина. Семена взошли дружно и массово. Ежегодно цветет и плодоносит начиная с третьего года жизни. Весной отрастает в середине мая, отрастание идет сразу с выносом на поверхность почвы бутонов. Зацветает в конце мая – начале июня, семена созревают в первой половине июля. Дает обильный самосев, высокое вегетативное самовозобновление. Гемизамерид. Зимует без дополнительного укрытия. Вредителей и болезней не отмечено. В интродукции устойчив (Данилова, 1999). Вид успешно выращивается в ботанических садах Якутии.

Вид также рекомендуется как выгоночная культура (Декоративные травянистые..., 1977). В выгонке декоративен только при ярком освещении, когда его цветки полностью раскрываются.

Сведения об интродукции других видов *Tulipa* в Якутии отсутствуют.

В условиях Якутии род *Tulipa* остается малоизученным. Хотя интродукция других видов семейств луковично-корневищных растений инорайонной флоры (*Alliaceae*, *Liliaceae*, *Iridaceae*) показывает успешность их выращивания в наших условиях. В своих работах Н.С. Данилова (1999) отмечает высокую интродукционную устойчивость и перспективность луковичных растений, как местных, так и инорайонных.

Декоративное цветоводство в нашей республике развивается. После испытаний, проведенных З.Е. Кротовой и О.А. Яриной (1978) по выгонке сортовых тюльпанов, можно отметить, что тюльпаны как выгоночные культуры являются высокоперспективными в нашем регионе.

Литература

1. Афанасьева, Е.А. Интродукция семейств *Liliaceae* и *Iridaceae* в Ботаническом саду СВФУ / Е.А. Афанасьева, Н.С. Данилова, Т.Ю. Рогожина // Проблемы ботаники южной Сибири и Монголии. – Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2015. – С. 492-495.
2. Викулин, Ю.С. Тюльпаны : практическое руководство по выращиванию и выгонке / Ю.С. Викулин. – Москва : Паблис, 2013. – С. 112.
3. Выгонка цветочных луковичных растений в зимнее время / отв.ред. Н.В. Цицин. – Москва : Типография ВАСХНИЛ, 1973. – С. 108.
4. Данилова, Н.С. Луковичные геофиты в культуре / Н.С. Данилова. – Якутск : Отд-ие выпуска офиц. изданий ФИПС, 1999. – С. 118.
5. Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Класс однодольных. – Ленинград : Наука, 1977. – Т.2. – С. 472.
6. Интродукция декоративных растений / под ред. С.Я. Соколова. – Ленинград : Наука, 1970. – С. 204.

7. Клабуков, А.Г. Итоги интродукции и особенности биологии и агротехники тюльпанов на Урале / А.Г. Клабуков // Интродукция и приемы культуры цветочно-декоративных растений. – Москва : Наука, 1977. – С. 73-84.

8. Кротова, З.Е. Выгоночные и сезонноцветущие растения в Якутии / З.Е. Кротова, О.А. Ярина. – Якутск : Якутское книжное изд-во, 1978. – С. 72.

9. Wikipedia [Электронный ресурс]. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Тюльпан> (дата обращения 18.01.2016).

УДК 635.92

В.В. Соколова

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва

ПЛАТАН ЗАПАДНЫЙ (*PLATANUS OCCIDENTALIS L.*), ИНТРОДУЦИРОВАННЫЙ В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН

Аннотация. В Главном ботаническом саду проходит испытание редкой для Москвы древесной породы платан западный *Platanus occidentalis* L. Вид отличается высокой устойчивостью к городским условиям, быстротой роста, имеет мощную крону и красивую оригинальную кору. За 28 лет в коллекции остались только самые устойчивые деревья. В настоящее время они зимостойки, ежегодно плодоносят и дают всхожее потомство.

Ключевые слова: платан западный, древесные растения, интродукция.

Платан западный – одно из самых больших деревьев восточного лиственного леса Северной Америки, его высота более 35 м, а диаметр ствола до 3,5 м. Дерево быстрорастущее и долгоживущее. В возрасте 20 лет может достигать 20-25 м в высоту. Кора на молодых деревьях до 1,5 см толщиной, темно-красновато-коричневая, на верхней части ствола и на старых деревьях она отделяется большими тонкими чешуями и отпадает, обнажая светлую внутреннюю кору (Элайс, 2014). Величественный вид деревьев, орнаментальность листьев, легкость размножения, быстрота роста давно уже сделали платаны очень популярными в озеленении (Булыгин, 2001).

Хотя платан предпочитает богатую влажную почву, он является одним из самых устойчивых городских деревьев, способен расти в местах с низким содержанием кислорода в почве и на почвах с высоким уровнем pH, платаны адаптируются к неблагоприятным климатическим условиям и особенно устойчивы к загрязнению воздуха и засухам (Wells, 1990).

Однолетние сеянцы платана западного были собраны Алексеем Константиновичем Скворцовым в сентябре 1987 г. в округе города Виллиамстаун на незадернованном песчано-гравийном берегу реки Хузик штата Массачусетс и затем были высажены в ботаническом саду в Москве. На второй год после посадки отдельные особи достигли высоты 80 см, через 5 лет – более 2 м, а через 15 лет уже 7-8 м с диаметрами стволов 8-12 см (Скворцов, 2006).

На данный момент в коллекции сохранились три дерева, одно из них растет на открытом хорошо освещенном месте, а два других расположены в загущенной посадке среди высоких деревьев ореха грецкого. Экземпляр, растущий на открытом месте, трехствольный, в 28 лет достигает высоты 13 м, диаметры стволов – 27, 32 и 35 см. Три ствола образуют общую крону яйцевидно-широкопирамидальной формы (рис. 1).



Рис. 1. Трехствольное дерево, растущее на открытом месте

Деревья, растущие в тени, прямые одноствольные высотой 12 м, с диаметрами стволов 20 и 24 см. Крона продолговатая, штамп оголен от ветвей до высоты 3 м.

У всех деревьев ствол оголяется от коры типичным для платана способом. Верхняя часть ствола при этом оголена более существенно, а на штамбе кора отделяется чешуями лишь частично, но с каждым годом все значительнее. Обнаженная светлая внутренняя кора имеет очень декоративный рисунок из пятен оливкового, кремового и почти белого цветов (рис. 2).



Рис. 2. Кора верхней части ствола платана западного

Зимостойкость платана на начальных этапах развития Алексей Константинович оценивал как I-II, часто перезимовывали и самые верхние почки побегов. В настоящее время зимостойкость деревьев достигает I, как минимум два последних года верхние побеги к концу вегетации полностью вызревали, зимой не повреждались, также важно отметить, что верхушечные цветочные почки нормально цвели весной и давали полноценные семена. Успешность интродукции в большой степени объясняется происхождением растений из города Виллиамстаун материковой части штата Массачусетс, для которого характерен влажный континентальный климат, с теплым летом и холодной снежной зимой.

Плодоношение платанов ежегодное (рис. 3). На дереве, расположенном на открытом месте, в конце вегетации 2015 г. насчитывалось около 2600 соплодий. Соплодия формируются как в верхней части кроны, так и на нижних ветвях, в основном на концах побегов. Масса соплодий от 1,3 до 3,8 г, вес 1000 семян 2,8 г. Всхожесть семян, собранных осенью 2014 г. и высеянных весной 2015 г. без стратификации, составила 14%. В затенении плодоносит только одно дерево из двух и менее обильно – около 400 плодов с дерева, соплодия формируются только в самой верхней части кроны.



Рис. 3. Соплодия платана западного

Введение в озеленение такой устойчивой высокодекоративной быстрорастущей культуры, как платан западный, может успешно обогатить ассортимент озеленения города.

Литература

1. Булыгин, Н.Е. Дендрология / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко. – Москва : МГУЛ, 2001. – 352 с.
2. Скворцов, А.К. Платан, фотержилла и юкка в Москве / А.К. Скворцов // Бюлл. Гл. ботан. сада, 2006. – Вып. 191. – С. 3-6.
3. Томас, С.Э. Североамериканские деревья. Определитель / С.Э. Томас. – Новосибирск : Гео, 2014. – 959 с.
4. Wells, O.O., Schmidting R.C. *Platanus occidentalis* L., sycamore. In: Burns RM, Honkala BH, tech. coords. *Silvics of North America*. Vol. 2, Hardwoods. Agric. Handbk. 654. Washington, DC: USDA Forest Service, 1990. – P. 511-517.

УДК 581.192.7

З.А. Соловьева, Н.С. Иванова

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,
г. Якутск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ДЛЯ УКОРЕНЕНИЯ ЧЕРЕНКОВ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ *TRADESCANTIA ALBIFLORA* KUNTH)

Аннотация. Рассмотрено влияние различных стимуляторов роста на черенки *Tradescantia albiflora*. Выявлено, что стимулирующие препараты показывают высокие показатели, корневая система черенков развивается крепкая, при использовании препаратов Циркон и Эпин отмечаются значительные положительные изменения параметров надземной части. Использование стимуляторов роста и развития способствует лучшему укоренению и росту растений.

Ключевые слова: *Tradescantia albiflora*, растениеводство, стимулятор роста, Корневин, Циркон, Эпин, побег, корневая система.

Мобилизация растительных ресурсов, введение в культуру новых тропических и субтропических растений приобретают значение кардинального направления деятельности ботанических садов. При современном оснащении оранжерей возможно довести их режимы по основным параметрам экологической среды до уровня соответствующих природных аналогов, обеспечив тем самым благоприятные условия развития экзотических растений.

При освоении генофонда тропических растений в умеренной зоне следует иметь в виду, что подавляющее большинство видов тропического происхождения требуют приближения условий интродукции к условиям природного их местообитания путем регулирования режимов техническими способами, т.е. оранжерейной культуры. Культура растений тропического и субтропического генезиса в умеренной зоне в условиях нашего климата невозможна лишь в регулируемых условиях оранжереи. Как правило, оранжереи зональны, они в значительной степени отражают экологические режимы соответствующего региона (долгота светового дня, интенсивность света, температурные режимы в летний период и др.). Это делает возможным существенное расширение ассортимента интродуцентов с использованием всего разнообразия приспособительных возможностей растений различного географического происхождения (Демидов, 1980).

Вместе с этим все большее применение находят средства химизации растениеводства, без которых невозможно получение высокого урожая самых различных культур. Наряду с использованием минеральных и органических удобрений, гербицидов и пестицидов, средств защиты растений, большое значение приобретает использование стимуляторов роста растений (Мельников, 1995). Стимуляторы – это природные соединения, их искусственные аналоги и комбинированные препараты, позволяющие целенаправленно регулировать важнейшие процессы развития растений.

На широко распространенном быстрорастущем виде *Tradescantia albiflora* Kunth был поставлен опыт по влиянию трех наиболее популярных стимулирующих препаратов (Корневин, Циркон, Эпин) на укоренение черенков.

В грунт, состоящий из равных частей песка и торфа, поместили обработанные черенки. Препарат Корневин использовали в виде порошка, обмакнув в него срез. Циркон и Эпин использовали в виде раствора согласно инструкции. Также был заложен контрольный вариант. На протяжении всего опыта проводили уходные мероприятия, наблюдения за внешним видом растений. После образования корней растения были выкопаны, изучены и посажены в грунт.

В таблице 1 приводятся морфометрические параметры растений, полученные перед посадкой в грунт. Это позволяет провести сравнение скорости корнеобразования и морфометрические данные *T. albiflora* под влиянием различных ростовых веществ.

Таблица

Морфометрические параметры черенков *Tradescantia albiflora*, укорененные с использованием разных стимуляторов роста

Параметры	Контроль		Стимуляторы роста					
			Корневин		Циркон		Эпин	
	M±m	V%	M±m	V%	M±m	V%	M±m	V%
Длина побега, см	12,1±0,5	21,3	14,6±0,3	11,3	15,1±0,6	22,1	17,2±0,8	24,2
Кол-во междоузлий, шт.	2,7±0,1	20,5	3,1±15,5	15,5	3,3±0,1	11,0	3,4±0,1	16,5
Длина междоузлия, см	2,96±0,1	25,1	3,9±2,84	18,4	3,9±0,1	17,0	4,1±0,2	21,7
Длина листа, см	4,8±0,1	12,5	5,3±0,1	12,7	6,7±0,2	20,5	6,0±0,2	21,5
Ширина листа, см	2,12±0,1	14,3	2,3±0,1	14,7	2,6±0,1	23,2	2,6±0,1	28,3
Кол-во корней, на 1 черенке, шт.	1,8±0,1	25,2	1,9±0,1	36,5	1,4±0,1	35,2	1,4±0,1	35,2
Максимальная длина корня, см	4,1±0,2	29,1	4,3±0,2	25,9	2,2±0,2	40,9	3,6±0,2	29,7

Наибольшей длины к концу опыта корневая система достигла у образцов, под влиянием Корневина, этот вариант также способствовал формированию большего количества корней. Высокие показатели максимальной длины корневой системы отмечены и в контроле, но сформированные подземные органы тоньше, слабее, чем в вариантах с использованием стимуляторов. Хорошие данные отмечены при использовании препарата Эпин. Корневая система развилась крепкая, надземная часть также отличалась высокими показателями (длина побега, параметры листьев). Циркон большее влияние оказал на развитие надземных органов, корни развивались крепкие, но с некоторым опозданием. При использовании этого препарата необходимо увеличивать срок укоренения черенков.

Математическая обработка полученных результатов показала высокий уровень варьирования как линейных, так и количественных показателей, особенно по параметрам корневой системы (табл.).

Согласно нашему опыту, стимулирующие препараты показывают высокие показатели, корневая система развивается крепкая, при использовании препаратов Циркон и Эпин отмечаются значительные положительные изменения параметров надземной части.

Работа выполнена в рамках РФФИ, проект 15-44-05102\16 p_восток_a

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ АЗИАТСКИХ ГИБРИДОВ ЛИЛИЙ

Аннотация. По итогам искусственной гибридизации проведена оценка семенной продуктивности материнских форм зимостойких азиатских лилий коллекции ФГБНУ ВСТИСП. Выявлено, что у исходных материнских форм лилий в одном плоде в среднем развивалось около 240 шт. семязачатков, при этом коэффициент семенной продуктивности в наиболее плодовых комбинациях не превышал 49 %. Выделены сорта и гибриды лилий со среднеранними и средними сроками цветения, в одном плоде которых формировалось более 50-100 шт. семян, перспективные для использования в селекции и создания банка семян.

Ключевые слова: лилии, азиатские гибриды, семена, семенная продуктивность, селекция.

Азиатские гибриды лилий – зимостойкие многолетние травянистые луковичные растения – популярны среди садоводов-любителей и являются очень перспективными для внедрения в городское озеленение. В настоящее время насчитывается более 10000 сортов лилий, из которых большинство принадлежит к азиатским гибридам (Asiatic Hybrids) – разделу международной садовой классификации лилий (The International ..., 2007). Благодаря многолетней направленной селекции лилий во ВНИИС им. Мичурина (г. Мичуринск, Тамбовская обл.) в течение полувека создано около 100 зимостойких сортов и перспективных гибридов лилий этого садового раздела (Трунов и др., 2009). Для увеличения разнообразия таких лилий, обеспечения сортосмены, сохранения и преумножения достижений в области отечественного цветоводства оценка семенной продуктивности лилий весьма актуальна.

Несмотря на то, что многие азиатские гибриды лилий имеют сложное происхождение, в их создании принимало участие несколько видов из разных ботанических секций (*L. amabile* Palib., *L. bulbiferum* L., *L. callosum* Siebold et Zucc., *L. cernuum* Kom. и другие), существует немало фертильных сортов, которые в результате искусственной гибридизации формируют жизнеспособные семена. Так как успех селекционной работы зависит не только от выбранных исходных форм, но и от количества проведенных комбинаций скрещиваний и числа полученных в них семян, оценка семенной продуктивности материнских исходных форм в проведенных скрещиваниях очень важна.

Создаваемая в ФГБНУ ВСТИСП с 2014 г. коллекция лилий в настоящее время включает сорта и межсортные гибриды азиатских лилий, разнообразные по срокам цветения, форме и окраске цветков. Это позволяет вести селекцию по таким направлениям, как создание зимостойких, высоко адаптивных в условиях средней полосы России сортов с ценными ранними сроками цветения, редуцированными пыльниками, белыми и яркими разнообразными окрасками околоцветников, цветками с полчалмовидной и чалмовидной формой, пригодных для выгонки, срезки, аранжировки и вовлечения в различные виды цветников (Сорокопудова, Оспищева, 2008; Сорокопудова, Шахова, 2015).

В результате проведенной в 2015 г. гибридизации получено около 6,5 тыс. выполненных семян лилий от 48 комбинаций скрещиваний. Несмотря на то, что потенциальная семенная продуктивность у многих лилий высока – в среднем в одном плоде развивается около 240 шт. семязачатков, в отдельных плодах некоторых гибридов их число достигает 400 шт. и более, коэффициент семенной продуктивности (КСП) относительно невысок и у исходных материнских форм в наиболее плодовых комбинациях не превышал 49 % (табл.). При КСП выше 40 % в одном плоде в среднем формировалось более 100 семян (у сорта Лучезарная, гибридов 02.15, 06.20 и 06.34), при КСП 17 % и выше – более 50 шт. семян (у сортов Гепард, Жар-Птица, Изысканная, Невеста, Румяная, Саламандра, Marlene, гибридов 02.10, 05.04, 05.05 и 05.08).

**Семенная продуктивность лилий коллекции ФГБНУ ВСТИСП
по итогам искусственной гибридизации, 2015 г.**

Материнская форма (сорт, гибрид)	Срок цветения	Среднее число семян в 1 плоде	КСП, %
Лионелла	Средний	4,0	1,5
Navona	Средний	4,6	2,9
Гибрид 05.03	Ранний	8,0	3,0
Гибрид 02.16	Средний	9,0	4,2
Гибрид 06.21	Средний	15,3	5,6
Мгновение	Средний	16,1	6,4
Эйфория	Средний	17,4	6,4
Гибрид 05.07	Среднеранний	14,2	6,4
Saules Meita	Ранний	24,5	6,9
Нежеголь	Средний	15,0	8,1
Гибрид 06.27	Средний	23,4	8,7
Владимирка	Средний	26,5	9,2
Славная	Средний	16,3	9,2
Гибрид 06.38	Среднепоздний	17,9	9,8
Свирель	Среднеранний	17,0	9,9
Гибрид 02.09	Среднеранний	24,3	10,1
Саламандра	Средний	49,0	16,9
Гепард	Средний	50,2	17,9
Гибрид 02.10	Среднеранний	49,7	20,0
Изысканная	Средний	53,4	20,5
Гибрид 05.08	Среднеранний	65,0	21,4
Гибрид 05.05	Среднеранний	47,7	21,5
Невеста	Среднеранний	52,2	28,3
Румяная	Средний	64,5	33,2
Жар-Птица	Средний	77,0	35,2
Гибрид 05.04	Среднеранний	84,8	38,6
Marlene	Среднеранний	66,1	39,5
Гибрид 06.20	Средний	123,3	42,2
Гибрид 02.15	Средний	109,2	44,9
Лучезарная	Средний	108,4	48,3
Гибрид 06.34	Средний	145,0	48,7

Таким образом, в созданной коллекции лилии по итогам проведенной гибридизации наиболее плодovitыми материнскими исходными формами оказались сорта Гепард, Жар-Птица, Изысканная, Лучезарная, Невеста, Румяная, Саламандра, Marlene и гибриды 02.10, 02.15, 05.04, 05.05, 05.08, 06.20 и 06.34 со среднеранними и средними сроками цветения, являющиеся источниками ряда ценных признаков. Комбинации скрещиваний, в результате которых формируются единичные семена, также являются ценными для получения уникальных гибридов. Однако они не должны преобладать в плановой селекционной работе, так как получение малочисленных сеянцев предполагает более кропотливый и тщательный уход за растениями с момента посева семян.

Полученные данные по семенной продуктивности позволяют корректировать комбинации скрещиваний при их планировании, оптимизировать селекционную работу и приступить к созданию банка семян ценных садовых форм лилий.

Литература

1. Сорокопудова, О.А. Использование лилии даурской в селекции на ранние сроки цветения / О.А. Сорокопудова, Н.В. Оспищева // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2008. – Т. 41. – С. 196-200.
2. Сорокопудова, О.А. Перспективы использования сортов азиатских лилий отечественной селекции на срезку / О.А. Сорокопудова, И.С. Шахова // Садоводство и виноградарство. – 2015. – № 1. – С. 41-45.
3. Трунов, Ю.В. Результаты и перспективы селекции цветочных культур во ВНИИС им. Мичурина / Ю.В. Трунов, Г.М. Пугачева, О.А. Кузичева // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2009. – Т. 42. – № 1. – С. 23-28.
4. The International Lily Register and Checklist. Fourth Edition. – London : The Royal Horticultural Society, 2007. – 948 p.

УДК 581.2

П.П. Софронова

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,
г. Якутск

ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ЯБЛОНИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ СВФУ

Аннотация. Выявлены основные вредители рода *Malus* при интродукции в условиях Центральной Якутии.

Ключевые слова: *Malus*, Ботанический сад, вредители, защитные мероприятия, профилактика.

Разнообразное географическое расположение зон садоводства, их природно-климатические условия создают характерный видовой состав вредителей и энтомофагов. Садоводство как отрасль в Дальневосточном регионе существует около 30 лет, ассортимент плодово-ягодных культур сформировался сравнительно недавно. На плодовых культурах выявлено более 600 видов вредных насекомых. Число хозяйственно значимых вредных видов увеличивается при продвижении с севера на юг страны, но существенный вред наносят 25-30 видов, характеризующихся широкой экологической пластичностью (Штуднюк, Аблакатова, 1969; Емельянов, 1995).

Яблоне вредят около тридцати видов вредителей, из них семнадцать видов являются полифагами (Васильев и др., 1985). Комплекс вредителей, сравнительно малочисленный по видовому составу, в отдельные годы при участии двух-трёх видов может почти полностью уничтожить потенциальный урожай (Емельянов, 1995).

По литературным данным, наиболее опасными для яблони являются древесные вредители (короеды, клещи, щитовки), пробирающиеся вглубь коры. Их трудно уничтожить, не ранив растение. Затем по наносимому урону идут гусеницы и жуки, повреждающие почки, завязи, листву, бутоны и цветы. К ним относятся боярышница, златогузка, листовертки, а также личинки и гусеницы кольчатого шелкопряда, зимней пяденицы и моли. Листовертка (гусеницы не только вредят листьям, но и лакомятся плодами), пилильщики и плодожорки, как вредители плодов, не наносят особого вреда здоровью растения, но могут уничтожить урожай. Наибольшее негативное влияние оказывают тли, вытягивая сок из растения, они наносят максимальный вред, поэтому по наносимому урону тлей невозможно превзойти (Васильев и др., 1985; Черткова, 1986; Емельянов, 1995; Багачанова и др., 2012).

В настоящее время коллекция рода *Malus* Ботанического сада СВФУ насчитывает 8 видов: *M. zumi* (Mats.) Rehd., *M. niedzwetzkyana* Dieck, *M. sylvestris* (L.) Mill., *M. prunifolia* (Willd.) Borkh., *M. mandshurica* (Maxim.) Kom., *M. x cerasifera* Spach. (*M. baccata* x *M. prunifolia*), *M. x purpurea* (Barbier) Rehd., *M. baccata* (L.) Borkh.

В суровых климатических условиях Якутии, кроме воздействия естественных стрессовых факторов, негативное влияние могут оказать и вредные организмы. А.Е. Петрова и др. (2000) указывают, что абсолютное большинство вредителей развивается на местных древесных и кустарниковых видах и незначительное число встречается на инорайонных. За 40 лет интродукционного эксперимента рода *Malus* в Якутии отмечены розанная цикадка (*Edwardsiana rosae* L.), боярышница (*Aporia crataegi* L.),

трубковерт многоядный (*Byctiscus betulae* L.), тли, почковые клещи и почковая моль, пяденицы и др. (Черткова, 1986).

В Ботаническом саду СВФУ за 15 лет культивирования представители рода в наибольшей степени поражались зеленой яблонной тлей (*Aphis pomi* Deg.) – первостепенным вредителем, сильно повреждающим молодые растения. Часто встречаются на черенках и в школьниках. Черенки и молодняк идеально подходят для питания тлей. После чего неокрепшие молодые саженцы с трудом восстанавливаются. Обнаружить тлей легко, они скапливаются колониями. У взрослых растений впервые отмечались в 2010 г., в начале июля. В последующие годы время от времени поражались в слабой степени.

Периодически на растениях отмечаются следы жизнедеятельности пилильщиков и моли, из-за чего растения теряют декоративность. Так, боярышниковая кружковая моль (*Leucoptera malifoliella* Costa) проявляется во второй декаде июля в виде мин на листьях. В первой декаде августа мины увеличиваются в размере, но гнезд, паутины или скелетирования листьев не отмечено.

Данный тип вредителей наносит существенные повреждения декоративности посадок деревьев, листья, покрытые бурыми пятнами мин, становятся эстетически непривлекательными. Поврежденность листьев может достигать 80% (Каймук, 2005). От них можно легко избавиться, если принять своевременно меры борьбы.

В середине июля у некоторых яблонь появляется незначительное количество свернутых в «сигару» листьев. Это проявление трубковерта многоядного (*Byctiscus betulae* L.). Жуки питаются на цветках и листьях. Для откладки яиц они свертывают листья в виде «сигары», в которых развиваются личинки (Аверинский и др., 2008). При своевременном удалении листьев, поврежденных трубковертом, существенного вреда растениям не оказывается.

У *M. prunifolia* в отдельные годы в начале июня в незначительном количестве отмечаются паутиновые гнезда, которые сразу удаляются. Однократно после 20 июля на листьях отмечены мины округлой формы. Всего было 6-7 мин, через несколько дней листья были окутаны паутиной и скелетированы, 20 августа снова появились паутиновые гнезда. В качестве мер борьбы применили механическое удаление вредителей. В последующие годы вредитель не отмечен.

В 2015 г., в первой декаде июля у яблонь (3-4-годовалых) впервые за 15 лет интродукции отметили хлороз с дефицитом железа. Наблюдалось обесцвечивание и пожелтение листьев верхушки. После 3-кратной обработки растения хелатом железа (полив под корень) они восстановились.

Среди мероприятий по уходу за древесно-декоративными растениями особое место занимает своевременная и планомерная защита растений от вредителей и болезней. Основой защиты являются профилактические мероприятия, которые включают в себя: карантин, санитарные и гигиенические мероприятия: листву, опавшие плоды и прочий мусор вблизи насаждений необходимо регулярно убирать и сжигать. Также рекомендуется интеграция методов селекционно-иммунной, агротехнической, биологической и химической защиты.

Литература

1. Аверинский, А.И. Насекомые Якутии. Жуки / А.И. Аверинский. – Якутск : Бичик, 2008. – 104 с.
2. Багачанова, А.К. Вредители культурных растений Якутии / А.К. Багачанова, Т.Г. Евдокарлова. – Якутск : Бичик, 2012. – 64 с.
3. Васильев, Н.Г. Лазовский заповедник им. Л.Г. Капланова / Н.Г. Васильев, Е.Н. Матюшкин, Ю.В. Купцов // Заповедники СССР. Заповедники Дальнего Востока. – Москва : Мысль, 1985. – С. 361-457.
4. Емельянов, В.А. Биоэкологическое обоснование системы защиты яблони от главнейших вредителей на Северо-Западе России : дис. ... д-ра биол. наук: (06.01.11) / ВГСХА / В.А. Емельянов. – Санкт-Петербург, 1995. – 318 с. <http://www.dissercat.com>
5. Каймук, Е.Л. Насекомые Якутии. Бабочки / Е.Л. Каймук, Н.Н. Винокуров, А.П. Бурнашева. – Якутск : Бичик. 2005. – 88 с.
6. Петрова, А.Е. Интродукция древесных растений в Центральной Якутии / А.Е. Петрова, А.Ю. Романова, Е.И. Назарова. – Якутск : Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2000. – С. 113-231.
7. Черткова, М.А. Справочник по ягодоводству в Якутии / М.А. Черткова. – Якутск, 1986. – С. 50-67.
8. Штундюк, А.В. Вредители и болезни плодово-ягодных культур и виноградной лозы на Дальнем Востоке и борьба с ними / А.В. Штундюк, А.А. Аблакатова. – Хабаровск : Хабаровское кн. изд-во, 1969. – 634 с.

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РИТМА РАЗВИТИЯ ВИДОВ РОДА *MALUS* MILL. В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ СВФУ

Аннотация. В коллекции Ботанического сада СВФУ произрастают 8 видов рода *Malus*. Объектами для исследования были выбраны 5 видов рода: *Malus baccata* (L.) Borkh., *M. x cerasifera* Spach. (*M. baccata* x *M. prunifolia*), *M. mandshurica* (Maxim.) Kom., *M. prunifolia* (Willd.) Borkh., *M. sylvestris* (L.) Mill. Сезонное развитие растений рода *Malus* находится в зависимости от систематического положения видов и погодных условий периодов вегетации в районе интродукции. Рассмотренные разные виды яблони в условиях Сада проходят полный цикл сезонного развития, отличаются продолжительным цветением, регулярно плодоносят, хорошо зимуют, что свидетельствует об успешной адаптации интродуцентов в условиях Республики Саха (Якутия).

Ключевые слова: *Malus*, ботанический сад, коллекция, интродукция, фенология, ритм развития.

Одной из основных задач ботанических садов является сохранение растительного генофонда, отбор наиболее устойчивых и продуктивных видов и форм. Адаптацию растений к определенным экологическим условиям можно оценивать по прохождению фенологических фаз, особенностям и полноте прохождения растениями циклов сезонного и онтогенетического развития (Васильева, 1991). В рамках этого нами проводится изучение прохождения фенологических фаз развития растений, которые во многом зависят от ритмики сезонного развития.

На данный момент коллекция древесных растений Ботанического сада СВФУ состоит из 159 видообразцов, представляющих 149 видов из 22 семейств местной и инорайонной флоры. Наиболее широко представлены семейства: *Rosaceae* Juss. (Розоцветные), *Grossulariaceae* DC (Крыжовниковые), *Fabaceae* Lindl. (Бобовые), *Oleaceae* Hoffmgg. & Link. (Масличные).

В коллекции Сада произрастают 8 видов рода *Malus*: *Malus zumi* (Mats.) Rehd. (яблоня Цуми), *M. niedzwetzkyana* Dieck (яблоня Недзведского), *M. sylvestris* (L.) Mill. (яблоня лесная), *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. (яблоня сливолистная), *M. mandshurica* (Maxim.) Kom. (яблоня маньчжурская), *M. x cerasifera* Spach. (*M. baccata* x *M. prunifolia*) (яблоня вишнеплодная), *M. x purpurea* (Barbier) Rehd. (яблоня пурпурная), *M. baccata* (L.) Borkh. (яблоня ягодная).

Объектами для исследования были выбраны 5 видов рода: *M. x cerasifera*, *M. mandshurica*, *M. prunifolia*, *M. sylvestris*, семена которых получены из Архангельска, и *M. baccata*, репродукции Якутского ботанического сада. Выбор исследуемых видов обусловлен перспективностью введения в культуру, способностью к семенному размножению и естественному возобновлению, что дает возможность их массовой репродукции с целью получения генетически ценного посадочного материала. Приведены результаты исследований 2014-2015 гг.

Объекты исследования являются представителями разных флористических областей (табл. 1).

Таблица 1

Ареалы объектов исследований

Вид	Ареал
<i>Malus baccata</i>	Восточная Сибирь, Дальний Восток, Китай, Монголия
<i>Malus x cerasifera</i>	Гибрид
<i>Malus mandshurica</i>	Дальний Восток, Китай, Корея
<i>Malus prunifolia</i>	Северный Китай
<i>Malus sylvestris</i>	Северо-Европейская часть России, Северная и Средняя Европа

Характеристика метеорологических условий за 2014-2015 гг. приведена на рис. 1.

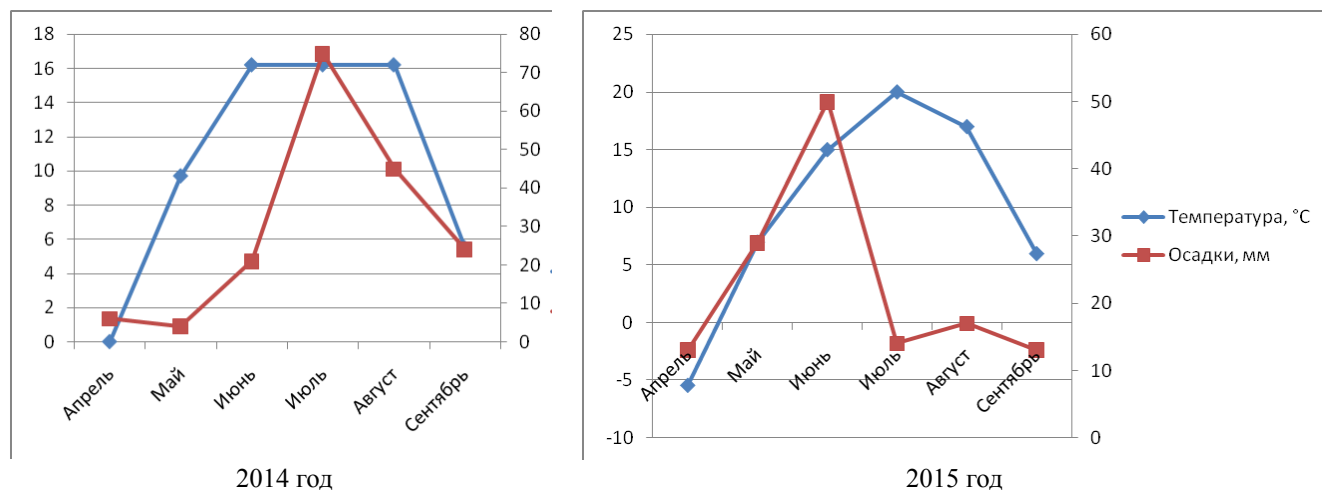


Рис. 1. Климатдиаграммы (по данным метеостанции «Якутск»)

Можно отметить, что годы анализируемого периода были неравнозначны по погодным условиям, это дало возможность изучить сезонное развитие в условиях вариации метеорологических условий и сделало полученные выводы более достоверными. Вегетационный период 2014 г. был влажный в июле, относительно засушливый в другое время. За апрель – сентябрь выпало 175 мм осадков. Среднемесячная температура воздуха в этот период составила – 10,6 °С. Вегетационный период 2015 г. был более засушливый – 136 мм, среднемесячная температура воздуха составила – 9,9°С.

По полученным данным выявлены следующие особенности в прохождении фенофаз исследуемых растений (табл. 2).

Таблица 2

Даты наступления фенодат у видов рода *Malus*

Вид	Год наблюдений	Набухание почек	Распускание почек	Начало цветения	Начало плодоношения
<i>Malus cerasifera</i>	2014	09.05	12.05	28.05	16.06
	2015	19.05	22.05	06.06	22.06
<i>Malus baccata</i>	2014	07.05	12.05	22.05	17.06
	2015	13.05	27.05	03.06	19.06
<i>Malus mandshurica</i>	2014	06.05	12.05	28.05	25.06
	2015	14.05	23.05	06.06	21.06
<i>Malus prunifolia</i>	2014	06.05	12.05	28.05	25.06
	2015	19.05	24.05	06.06	21.06
<i>Malus sylvestris</i>	2014	16.05	12.05	28.05	25.06
	2015	18.05	25.05	05.06	19.06

Начало вегетационного периода, которое обычно связывают с фазой набухания почек, в 2014 г. у большинства видов яблонь (*M. cerasifera*, *M. mandshurica*, *M. prunifolia*) наступало 6-9 мая. Лишь у *M. sylvestris* эта фаза наступала на 7 дней позднее (табл. 2). Самое раннее набухание почек было отмечено у *M. mandshurica*, *M. prunifolia* – 6 мая, самое позднее *M. sylvestris* – 16 мая. В 2015 г. растения в эту фазу развития вступили на 5-10 дней позже. Самое раннее набухание почек – 13 мая (*M. baccata*), позднее – 19 мая (*M. cerasifera*, *M. prunifolia*).

В 2014 г. зафиксировано дружное распускание почек. У всех видов яблонь Ботанического сада оно наступило 12 мая. В 2015 г. данная фаза наступила позже на 10-15 дней: раньше у *M. cerasifera* (22 мая), позднее – у *M. baccata* (27 мая).

Начало цветения приходится на конец мая – начало июня. Более позднее, но дружное цветение наблюдается в 2015 г. Сразу три вида начали цвести 6 июня. Раньше всех в 2015 г. зацвел *M. baccata* (3 июня). В 2014 г. фаза цветения данного вида пришлась на конец мая (22 мая), у остальных видов – 28 мая.

Продолжительность цветения яблони является одной из важнейших характеристик пика декоративности растения. Длительность цветения за исследуемый период у разных видов не одинакова и составляет в 2014 г. от 18 до 25 дней, в 2015 – от 10 до 16. *M. baccata* отличился наиболее продолжительным периодом цветения в 2014 г., а в 2015 г. – наименее, 25 и 10 дней соответственно.

Фаза начала плодоношения у 3 видов – *M. mandshurica*, *M. prunifolia*, *M. sylvestris* – началась позже на несколько дней по сравнению с 2015 г. А два остальных вида – *Malus x cerasifera* и *M. Baccata* – начали плодоносить раньше в 2014 г.

Проведенное исследование показало, что сезонное развитие растений рода *Malus* находится в зависимости от систематического положения видов и погодных условий периодов вегетации в районе интродукции. Рассмотренные разные виды яблони в условиях Ботанического сада СВФУ проходят полный цикл сезонного развития, отличаются продолжительным цветением, регулярно плодоносят, хорошо зимуют, что свидетельствует об успешной адаптации изученных интродуцентов в условиях Центральной Якутии. Это позволяет прогнозировать возможность размножения их для использования в озеленительных проектах. Кроме того, из приведенных данных можно сделать вывод о видовом разнообразии яблони по фенологическим показателям, среди них есть ранне- и поздноцветущие виды, характеризующиеся поздним началом и ранним окончанием вегетации, что позволяет избежать обмерзания вегетирующих побегов и генеративных органов.

Литература

1. Васильева, В.Н. Яблоня в Сибири: интродукция, селекция, сорта / В.Н. Васильева. – Новосибирск : Наука, 1991. – 151 с.

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

УДК 595.76

А.И. Аверенский

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,
г. Якутск

ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ-ДЕНДРОБИОНТЫ ЯКУТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА И ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ЯКУТСКА

Аннотация. Подведены итоги многолетних исследований жесткокрылых-дендробионтов Якутского ботанического сада и покрытых лесом окрестностей. Выявлено 80 видов – обитателей крон и стволов древесной растительности. Наиболее изучены ксилофаги (40 видов) и 31 вид филлофагов. Из ксилофагов массовыми и опасными являются виды усачей рода *Monochamus*. Среди группировки филлофагов чаще вредят трубноверты – *Byctiscus rugosus*, *B. betulae*, *Apoderus coryli*. Полезными хищниками в кронах являются божьи коровки (9 видов). Напочвенные представители мезофауны – жесткокрылые представлены 2 семействами (щелкуны и жужелицы). Потенциальными вредителями корней являются личинки щелкунов (проволочники) 2 видов, полезными напочвенными хищниками – жужелицы рода *Carabus*.

Ключевые слова: жесткокрылые, листоеды, усачи, короеды, трубноверты, щелкуны, проволочники, дендробионты, фитофаги, филлофаги, ксилофаги, хищники.

Жесткокрылые-дендробионты Ботанического сада и окрестностей Чочур-Мурана начали изучаться нами еще в 1965 г. Обследовались лесные участки Племхоза, Сергеляхских дач, Вилюйского тракта и окрестности г. Якутска. Сбор жуков проводился сачком и вручную, попутно с другими насекомыми-вредителями. Исследовались в основном филлофаги. Небольшие сборы насекомых с интродуцированных плодового-ягодных культур (Петрова, и др., 2000) позволили установить на них лишь несколько видов жуков-филлофагов. В дальнейшем список жесткокрылых-фитофагов, посещающих ягодные культуры, был обобщен и составил 40 видов (Каймук, Попов, 2003). Однако даже потенциальных вредителей среди данного перечня жуков не было обнаружено.

В настоящей публикации, на основании обзора литературы и собственных многолетних эпизодических сборов, нами обобщен состав дендробионтов лесной территории сада и окрестности г. Якутска. Всего выявлено 80 видов жесткокрылых, обитающих в лесных биотопах (табл. 1). Установлено, что в естественных лесных насаждениях более разнообразен состав жесткокрылых лиственных древесных пород (береза, ивы) – 50 видов из 10 семейств, обеднена фауна хвойных (лиственничников и сосняков) – 31 вид из 5 семейств. Вполне возможно распространение данных видов и на лесные участки ботанического сада.

Таблица 1

Таксономический состав жесткокрылых-дендробионтов Якутского ботанического сада и окрестностей г. Якутска

Семейства	Число видов	Заселяемые растения						
		лиственница	сосна	ель	береза	тополь (осина)	ивы	трава
Elateridae	4	3	3	-	-	-	1	1
Buprestidae	6	2	3	-	1	-	2	-
Coccinellidae	9	3	2	2	5	5	9	3
Cleridae	1	1	1	-	-	-	-	-
Tenebrionidae	1	1	-	-	1	-	-	-
Cerambycidae	21	9	12	3	2	-	1	1

Chrysomelidae	12	-	-	-	-	1	11	-
Apionidae	1	-	-	-	-	1	-	-
Attelabidae	1	-	-	-	1	1	-	-
Curculionidae	16	1	4	-	9	-	6	1
Rhynchitidae	2	-	-	-	2	1	-	-
Scolytidae	6	2	5	-	1	-	-	-
Всего видов:	80	22	31	5	22	9	31	5
в т.ч. филлофагов	31	3	2	-	12	4	21	2
... ксилофагов	40	16	26	3	5	-	1	-
... хищников	10	3	3	2	5	5	10	3

Из таблицы 1 видно, что с древесной растительностью связано 80 видов жуков, из которых 64 вида фитофагов и 10 видов хищных энтомофагов. Из общего числа фитофагов 31 вид относится к листогрызущим, или филлофагам, 40 видов – к разрушителям коры и древесины, или ксилофагам.

Трофически связано с лиственницей 22 вида, на сосне – 31, на ели – 5, березе – 22 вида. Разнообразен состав жесткокрылых ивовых лесов (31 вид). На хвойных породах разнообразие жуков-фитофагов представлено в основном ксилофильными видами (16 и 26 соответственно на лиственнице и сосне). Тогда как на лиственных (береза и ивы) доминируют потребители листьев (12 и 21 вид соответственно).

Среди листогрызущих жесткокрылых насекомых Ботанического сада необходимо выделить трубкавертов. Так, в годы исследований на посадках тополя (*Populus suaveolens*) из обнаруженных 5 видов филлофагов, эпизодически вредят трубкаверт морщинистый (*Byctiscus rugosus*) и березовый (*Byctiscus betulae*). Первые наблюдения за данным филлофагом были проведены в июне-августе 1965 г. Небольшие сборы жуков и его повреждений отмечались в июле 1972 г. Ю.Н. Аммосовым. На березах довольно обычен трубкаверт *Apoderus coryli*. Из семейства листоедов на ивах обычны, а иногда и в массе, *Phratora vulgatissima*, *Phytodecta viminalis*, *Lochmaea crataegi*, *Pyrralta tenella*, *P. tanacetii*. На тополе единично отмечался листоед тополевый *Melasoma tremulae*.

В сем. долгоносиков (Curculionidae) из 16 собранных видов 5 относятся к ксилофагам, 1 вид (*Anthonomus terreus*) повреждает цветы семейства Rosaceae, а 10 видов являются листогрызущими олигофагами. Из них на ивах питаются *Chlorophanus viridis*, *Phyllobius viridiaeris*, *Ph. crassus*, *Ph. gyratus*, *Lepyrus arcticus*, *L. palustris*, *L. ventricosus*, на березах – *Otiorrhynchus ovatus*, *O. cribrosicollis*, *O. politus*.

Из хищных жесткокрылых, обитающих на древесно-кустарниковой растительности, наиболее полезны божьи коровки (Coccinellidae). Все встреченные нами виды коровок в стадии имаго и личинки питаются на колониях тлей, червецов, кокцид. Однако на обследованных лесных территориях численность их была невелика. Наиболее часто встречаются *Adonia variegata*, *Hyppodamia septemmaculata*, *Coccinella trifasciata*.

Комплекс ксилобионтных насекомых в сообществе отряда жесткокрылых обследуемых лесных территорий наиболее обширен. Это объясняется, прежде всего, антропогенным воздействием на окружающие леса (вытаптывание и загрязнение почвы бытовыми отходами, рубка отдельных деревьев зеленой зоны Якутска и т.д.), что ведет к ослаблению деревьев и накоплению этих вредителей в окружающем лесу. Большинство из них по мере накопления запаса вредителей способны совершать миграции на расстояние нескольких километров. В первую очередь нападают на ослабленные деревья короеды рода *Ips* (*Ips subelongatus*, *I. acuminatus*), в дальнейшем обычен короед пожариц (*Orthotomicus suturalis*). Опасными физиолого-техническими вредителями хвойных являются усачи рода *Monochamus* (*M. sutor*, *M. urussovi*). Причем большой черный еловый усач (*M. urussovi*) интенсивно нападает на ослабленные пожаром березы, что приводит к гибели деревьев. Усачи в период откладки яиц проходят в кронах деревьев дополнительное питание, выгрызая «раны» в коре молодых побегов кормовых пород, чем наносят физиологический вред. При откладке яиц жуки грызут глубокие насечки в коре и способны заражать древесину спорами дереворазрушающих грибов. Кроме этих усачей широко распространены на ослабленных деревьях хвойных пород *Tetropium gracilicorne*, *Rhagium*

inquisitor, *Acanthocinus carinulatus*. Монофагами сосны являются *M. galloprovincialis*, *Acanthociunus aedilis*, *Arhopalus rusticus*. Остальные виды усачей развиваются в мертвой древесине. Сами жуки в период откладки яиц проходят дополнительное питание на цветах, поедая пыльцу и лепестки. К ним относятся, например, усачи *Brachyta variabilis*, *Oedecnema dubia*, *Strangalia attenuata*, *Leptura nigripes*, *Actaeops pratensis*. Чаще всего эти жуки встречаются на цветах зонтичных, спиреи, шиповника, ветрениц. Одними из многочисленных подкорковых обитателей хвойных пород являются личинки жуков-трухляков (*Phyto depressus*). Из-за своей высокой численности под корой эти личинки являются кормом дятлов.

Почвообитающие насекомые, в т.ч. жесткокрылые, исследовались нами в 1986-1987 гг. и 1997-1999 гг. (Аверенский, 2003; Шадрин, Аверенский, 2000). Сбор и учет проводился с помощью почвенных ловушек Барбера (Тихомирова, 1975). Из общего числа собранных ловушками насекомых на лесных территориях Ботанического сада выявлено 57 видов жесткокрылых. В том числе в хвойных лесах – 21, в лиственных – 50 видов (табл. 2). Известно, что одни из них находят в почве укрытия от неблагоприятных погодных условий, другие спускаются в почву для окукливания и перезимовки. Поэтому с помощью почвенных ловушек собирается до 70% наземных жесткокрылых. Согласно этому, состав группировок жесткокрылых в наших почвенных ловушках выглядит довольно близким к составу обитателей крон и травостоя.

Таблица 2

**Видовой состав почвообитающих жесткокрылых на лесной территории
Якутского ботанического сада (по сборам почвенными ловушками)**

Семейства	Число видов	Лесные участки			
		лиственничник	сосняк	березняк	ивняк
Carabidae	11	11	5	6	3
Elateridae	3	3	1	-	-
Cleridae	1	1	1	-	-
Coccinellidae	10	4	-	6	7
Tenebrionidae	1	-	-	1	-
Cerambycidae	7	2	-	2	3
Chrysomelidae	10	-	-	-	10
Apionidae	1	-	-	1	-
Rhynchitidae	1	-	-	1	-
Curculionidae	12	-	-	4	9
Всего видов:	57	21	7	21	32

Из таблицы 2 видно, что к сугубо почвенным обитателям можно отнести лишь жужелиц (Carabidae), личинок жуков-щелкунов (Elateridae) и единичных представителей усачей (Cerambycidae), личинки которых повреждают корни травянистых растений. К ним относятся усачи рода *Brachyta* (например, *B. variabilis*).

У представителей сем. жужелиц весь цикл развития (от яйца до имаго) связан с почвой и лесной подстилкой. Из отловленных нами 11 лесных видов все в стадии имаго и личинок хищничают на почве. Они уничтожают личинок и куколок-вредителей и являются полезными для леса насекомыми. Среди собранных нами видов выделяются крупные представители жужелиц рода *Carabus* (*C. canaliculatus*, *C. aeruginosus*, *C. hummeli*, *C. putus*), а также *Pterostichus adstrictus* и др.

Из сем. щелкуны потенциальными вредителями могут быть личинки *Selatosomus melancholicus*, так называемые “проволочники”. Они подгрызают мелкие корни растений и опасны на плантациях культур. Сами жуки часто встречаются во время дополнительного питания на побегах в молодняках. На полевые культуры, особенно на картофельные поля, нападают обитающие в почвах Ботанического сада личинки щелкуна полевого темного *Agriotes obscurus*.

На основании изложенного материала можно заключить, что формирование фауны жесткокрылых Ботанического сада идет за счет окружающих биотопов. Всего на территории сада обитает 170 видов

жуков, что составляет 75% колеоптерофауны окрестностей г. Якутска, или около 40% колеоптерофауны долины Средней Лены.

Группировка дендробионтных жесткокрылых значительно обеднена (80 видов). Наиболее исследованным было сообщество ксилофильных жуков (40 видов), филлофагов – 31 вид, хищных насекомых – 10 видов.

Почвообитающие жесткокрылые лесных биотопов представлены 57 видами, из которых к почвенной мезофауне покрытых лесом территорий можно отнести лишь 15 видов.

Литература

1. Аверенский, А.И. Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) Якутского ботанического сада / А.И. Аверенский // Энтомологические исследования в Якутии : сб. научн. тр. – Якутск : ЯНЦ СО РАН, 2003. – С. 58-68.
2. Каймук, Е.Л. Энтомофауна дикорастущих и культурных ягодных культур Центральной Якутии / Е.Л. Каймук, А.А. Попов // Энтомологические исследования в Якутии : сб. научн. тр. – Якутск : ЯНЦ СО РАН, 2003. – С. 162-170.
3. Петрова, А.Е. Интродукция деревьев и кустарников в Центральной Якутии / А.Е. Петрова, А.Ю. Романова, Е.И. Назарова. – Якутск : Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2000. – 269 с.
4. Тихомирова, А.Л. Учет напочвенных беспозвоночных / А.Л. Тихомирова // Методы почвенно-зоологических исследований. – Москва : Наука, 1975. – С. 73-86.
5. Шадрин, Д.Я. Сообщества напочвенных жесткокрылых долины Туймаада / Д.Я. Шадрин, А.И. Аверенский // Молодые ученые в биологической и химической науках : сб. лучших дипломных работ студентов БГФ ЯГУ 2000 г. по специальности «Биология и химия». – Якутск : Изд-во ЯГУ, 2001. – С. 42-46.

УДК 633. 261: 574. 3

С.Н. Андреева

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,
г. Якутск

ВИТАЛИТЕТ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *FESTUCA LENENSIS* DROB. В СВЯЗИ С ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ МЕСТ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Аннотация. Адаптация вида к определенным условиям среды связана с виталитетом его особей. В работе представлены результаты изучения виталитета особей и популяций плотнодерновинного злака *Festuca lenensis* с учетом эколого-фитоценологических условий мест произрастания в долине среднего течения р. Лена в Центральной Якутии. Установлено, что размеры особей *Festuca lenensis* различных типов сообществ имеют статистически значимые различия по всем морфометрическим параметрам, кроме длины листовой пластинки среднего листа. Выявлены 11 процветающих и 8 депрессивных ценопопуляций *Festuca lenensis*. Виталитетные типы ценопопуляций обусловлены размерной дифференциацией особей в зависимости от типа сообществ. На виталитет ценопопуляций *Festuca lenensis* значительное влияние оказывает фактор богатства-засоленности почв. Выявленные факты наличия ярко выраженной размерной поливариантности и влияния экологических факторов на виталитет ценопопуляций *Festuca lenensis* вписываются в ранее установленные закономерности развития плотнодерновинных злаков.

Ключевые слова: ценопопуляция, виталитет, виталитетная структура, эколого-фитоценологические условия, уровень статистической значимости.

Плотномеровинные злаки играют большую роль в сохранившихся с плейстоценового геологического периода степных сообществах Центральной Якутии, в которых происходили самые различные процессы адаптации видов на различных биологических уровнях – организменном, популяционном, экосистемном. Адаптация вида к определенным условиям среды в пределах своего ареала связана с его жизненностью (виталитетом) – мощностью развития особей, которую, в свою очередь, можно оценить по биометрическим показателям (Злобин, 1989).

Виталитет плотнoderновинных злаков в настоящее время изучен недостаточно. В этой области следует отметить работу Заугольной Л.Б., проводившей изучение показателей жизнeнности особей и популяций *Stipa pennata* с учетом экологических особенностей местообитаний (Заугольная, 1985). Она отметила, что одно и то же сочетание абиотических и биотических условий не одинаково складывается на мощности отдельных особей, с одной стороны, и на их численности – с другой. Так, ослабление напряженности конкурентных отношений, которое возникает при сочетании ограниченного водоснабжения с высоким богатством почвы, положительно складывается на развитии отдельных растений, но относительная суровость условий приводит к значительной гибели всходов и ювенильных особей, что не позволяет виду в данной ситуации создать высокую численность (Заугольная, 1985).

Цель данной работы – изучение виталитета особей и популяций плотнoderновинного злака *Festuca lenensis* с учетом эколого-фитоценологических условий мест произрастания.

Объект исследования – многолетний травянистый плотнoderновинный симподиально нарастающий поликарпик *Festuca lenensis* – северо-восточно-азиатский лесостепной вид.

Материал был собран в течение 2008 – 2010 гг. на степных участках долин среднего течения р. Лена в Центральной Якутии. Всего исследовано 19 ценопопуляций *Festuca lenensis* (табл. 1). На ценоценологическом уровне проводились геоботанические описания сообществ с объектом исследования с учетом полного флористического состава, покрытия и обилия видов, входящих в фитоценоз (Миркин, Наумова, 1998). Характеристика степей и контактных к ним лесных сообществ дана с учетом единиц, выделенных по эколого-флористическому методу классификации. Для названия изучаемых сообществ использованы единицы эколого-фитоценологического метода (Иванова, 1971).

Таблица 1

Краткая характеристика местонахождения ценопопуляций *Festuca lenensis*

Название сообщества	Характеристика местоположения сообщества	ЦП <i>Festuca lenensis</i>
Твердоватоосочковые степи		
<i>Festuca lenensis</i> + <i>Carex duriuscula</i>	опушка сосняка на вершине склона коренного берега	КМ1
<i>Artemisia frigida</i> + <i>Carex duriuscula</i>	II надпойменная терраса, вершина гряды на берегу озера	КД
<i>Elytrigia repens</i> + <i>Koeleria cristata</i> + <i>Carex duriuscula</i>	II надпойменная терраса, возвышенный участок недалеко от березняка	М2
Тонконоговые степи		
<i>Koeleria cristata</i> + <i>Artemisia commutata</i>	II надпойменная терраса, возвышенный участок между сосняком и берегом озера	Ки1
<i>Festuca lenensis</i> + <i>Koeleria cristata</i>	II надпойменная терраса, опушка сосняка	М3
Типчаковые степи		
<i>Artemisia frigida</i> + <i>Artemisia commutata</i> + <i>Festuca lenensis</i>	верхняя часть склона коренного берега, юго-западная экспозиция, уклон 50°, рельеф ступенчатый	СЛ
<i>Festuca lenensis</i> + <i>Potentilla bifurca</i>	II надпойменная терраса, подножие коренного берега, уклон 10°	ЛГ1
<i>Artemisia commutata</i> + <i>Festuca lenensis</i>	опушка сосняка на вершине коренного берега	Кз2
<i>Artemisia commutata</i> + <i>Festuca lenensis</i>	II надпойменная терраса, возвышенный участок	М1
<i>Potentilla conferta</i> + <i>Festuca lenensis</i>	II надпойменная терраса, возвышенный участок недалеко от сосняка	М4
Богаторазнотравные луговые степи		
<i>Pulsatilla flavescens</i> + <i>Artemisia commutata</i> + <i>Festuca lenensis</i>	нижняя часть склона коренного берега, южная экспозиция, уклон 30°	Кз1
<i>Pulsatilla flavescens</i> + <i>Festuca lenensis</i>	вершина склона коренного берега, юго-западная экспозиция, уклон 15°	Н2

<i>Saxifraga bronchialis</i> + <i>Festuca lenensis</i>	верхняя часть склона коренного берега, юго-западная экспозиция, уклон 40°, опушка сосняка	КМ2
<i>Festuca lenensis</i> + <i>Pulsatilla flavescens</i>	средняя часть склона коренного берега, южная экспозиция, уклон 30°	ЛЗ
<i>Pulsatilla flavescens</i> + <i>Festuca lenensis</i> + <i>Elytrigia jacutorum</i>	нижняя часть склона коренного берега, юго-западная экспозиция, уклон 45°, рельеф ступенчатый	ЛГ2
<i>Spiraea media</i> + <i>Stipa krylovii</i>	вершина склона коренного берега	Х1
Лесные сообщества		
<i>Pulsatilla flavescens</i> + <i>Artemisia commutata</i> + <i>Festuca lenensis</i> + <i>Pinus sylvestris</i>	распадок склонов коренного берега, юго-западная экспозиция, уклон 40°	Х2
<i>Pulsatilla flavescens</i> + <i>Festuca lenensis</i> + <i>Pinus sylvestris</i>	верхняя часть склона коренного берега, юго-восточная экспозиция, уклон 10°, сосняк	Х3
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> + <i>Festuca lenensis</i> + <i>Larix cajanderii</i>	верхняя часть склона коренного берега, западная экспозиция, уклон 30°, лиственный лес	Н1

Проведена оценка экологических условий сообществ с использованием экологических шкал, учитывалось влияние следующих экологических факторов – увлажнение (У), богатство-засоленность почвы (БЗ) и пастбищная дигрессия (ПД) (Троева, Зверев, Королюк и др., 2010).

Ценопопуляционные методы. Ценопопуляция понималась как совокупность растений в пределах растительного сообщества, сформировавшегося в условиях длительно существующего комплекса эдафо-климатических и фитоценологических факторов.

Популяционные исследования проведены с учетом эколого-фитоценологических характеристик на организменном и ценопопуляционном уровнях. Изучение виталитетной структуры ценопопуляций проведено на основе анализа морфологических признаков особей. Нами в качестве детерминирующего комплекса признаков для определения жизнеспособности особи использованы 10 признаков генеративного побега, из совокупности которых был вычислен индекс виталитета (IVC) для ранжирования каждой особи по классам виталитета. Ранжированный по индексу IVC ряд особей разбит на три класса – *a* (высокий), *b* (средний), *c* (низкий) по методике, предложенной Ю.А. Злобиным (1989) и модифицированной А.Р. Ишбирдиным с соавторами (2005). Классы виталитета установлены пропорциональным делением интервала $\pm 1,96\sigma$. Для оценки степени процветания или депрессивности ценопопуляций использовали отношение $I_Q = (a+b)/2c$ (Ишбирдин и др., 2005). Значения больше 1 – соответствуют процветающему состоянию ценопопуляции, меньше 1 – депрессивному. В случае отсутствия в ценопопуляции особей класса *c* (т.е. $c=0$), использовалось соотношение $I_Q = (a+b)/2c+1$ (Верещак, Ишмуратова, 2009).

Для координации ценопопуляций по градиенту комплексного фактора благоприятности условий использовали индекс виталитета ценопопуляций (IVC) или коэффициент жизнеспособности (Ишмуратова, Ишбирдин, 2002).

Для каждого вида и ценопопуляций проведена описательная статистика, включающая определение среднего арифметического значения, стандартного отклонения. При расчетах использованы пакеты программ Statistica for Windows 8 (StatSoft) и Microsoft Office Excel 2003.

Оценка взаимосвязи популяционных и фитоценологических (экологических) показателей проведена с использованием непараметрического коэффициента корреляции Спирмена R_s . При анализе зависимости морфологических признаков от эколого-фитоценологических условий был использован однофакторный непараметрический дисперсионный анализ (Kruskal – Wallis ANOVA). Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости p принимался равным 0,05.

Эколого-фитоценологическая характеристика сообществ с изучаемыми ценопопуляциями. *Festuca lenensis* является доминантом и содоминантом степных сообществ ассоциаций *Carici duriusculae-Festucetum lenensis* Mirk. in Kaschapov et al. 1987 и *Pulsatilletum flavescens* Mirk. et al. 1985, порядка *Festucetalia lenensis* Mirk. in Gogl. et al. 1987 класса *Cleistogenetea squarrosae* Mirk. et al 1985, а также травяно-кустарничкового яруса ассоциаций *Festuco lenensis – Pinetum sylvestris* Ermakov, Cherosov et Gogoleva 2002 порядка *Carici pediformis – Laricetalia* Ermakov in Ermakov et al. 1991 класса *Rhytidio-Laricetea sibiricae* Korotkov et Ermakov 1999 и *Saxifraga bronchialis – Pinetum*

sylvestris Ermakov, Cherosov et Gogoleva 2002 порядка *Cladonio-Vaccinietales* Kielland-Lund 1967 класса *Vaccinio-Piceetea* Br. –Bl. in Br. –Bl. et al. 1939 (Гоголева, Черосов, 2012; Ermakov et al., 2002).

По эколого-фитоценологическому методу классификации сообщества названы следующим образом: богаторазнотравные луговые степи – ассоциация *Pulsatilletum flavescens*, лесные сообщества – ассоциации *Festuco lenensis-Pinetum sylvestris* и *Saxifrago bronchialis-Pinetum sylvestris*. Ассоциация *Carici duriusculae-Festucetum lenensis* подразделена на твердоватоосочковые, тонконоговые и типчаковые степи.

Анализ исследованного 21 сообщества по экологическим факторам показал, что по фактору увлажнения исследованные сообщества занимают амплитуду сухолугового увлажнения (55 – 63 степени), по фактору богатства-засоленности почв занимают степени от небогатых до довольно богатых почв (8,5 – 13 степени) и по фактору пастбищной дигрессии относятся к сообществам, испытывающим слабое и умеренное влияние выпаса (3 – 4,5 степени) (Андреева, 2012).

Размерная структура. Для *Festuca lenensis* объем выборки генеративных особей ($g_1 - g_3$) составил 556 особей. При изучении размерной дифференциации особей объектов исследования в анализ были вовлечены 479 особей среднего генеративного состояния *Festuca lenensis*.

Высота генеративного побега большинства особей (свыше 80 %) *Festuca lenensis* составляет 30 – 60 см, высота вегетативного побега 5 – 20 см, длина влагалища верхнего листа 6 – 12 см, длина влагалища среднего листа 2 – 8 см, длина соцветия 3 – 6 см, число узлов соцветия 4 – 10 шт., число колосков 5 – 15 шт.

Размеры особей *Festuca lenensis* различных типов сообществ имеют статистически значимые различия по всем морфометрическим параметрам, кроме длины листовой пластинки среднего листа (табл. 2). Особи *Festuca lenensis* твердоватоосочковых и тонконоговых степей близки по своим размерам и отличаются только по числу листьев на генеративном побеге. В данных сообществах особи характеризуются наибольшими значениями высоты генеративного побега, длины соцветия, большим числом листьев, колосков (рис. 1).

Таблица 2

Результаты непараметрического однофакторного дисперсионного анализа (Kruskal – Wallis ANOVA) влияния типа сообщества на морфометрические параметры *Festuca lenensis*

Морфометрические параметры	H	p-level
Высота ГП, см	77,75	0,0000
Высота ВП, см	41,10	0,0000
Число листьев на побеге, шт.	45,89	0,0000
Длина верхнего листа, см	17,22	0,0018
Длина влагалища листа, см	36,67	0,0000
Длина среднего листа, см	9,41	0,0517
Длина влагалища среднего листа, см	21,57	0,0002
Длина соцветия, см	30,50	0,0000
Длина нижней веточки соцветия, см	27,41	0,0000
Число узлов соцветия, шт.	29,08	0,0000
Число колосков, шт.	51,26	0,0000

Примечание: **H** – критерий Краскела – Уоллиса, **p-level** – достигнутый уровень значимости. Полу жирным курсивом выделены статистически значимые ($p < 0,05$) величины.

Особи типчаковых сообществ по размерным показателям занимают промежуточное положение. Они имеют среднюю высоту генеративного побега, но при этом показатели листа и соцветия близки по значению к особям твердоватоосочковых и тонконоговых степей. Наименьшие значения размерных показателей имеют особи богаторазнотравных луговых степей. Особи лесных сообществ по высоте генеративного побега и параметрам листа близки к особям типчаковых степей, но имеют меньшие значения по параметрам соцветия, так же как и особи богаторазнотравных луговых степей (рис. 1).

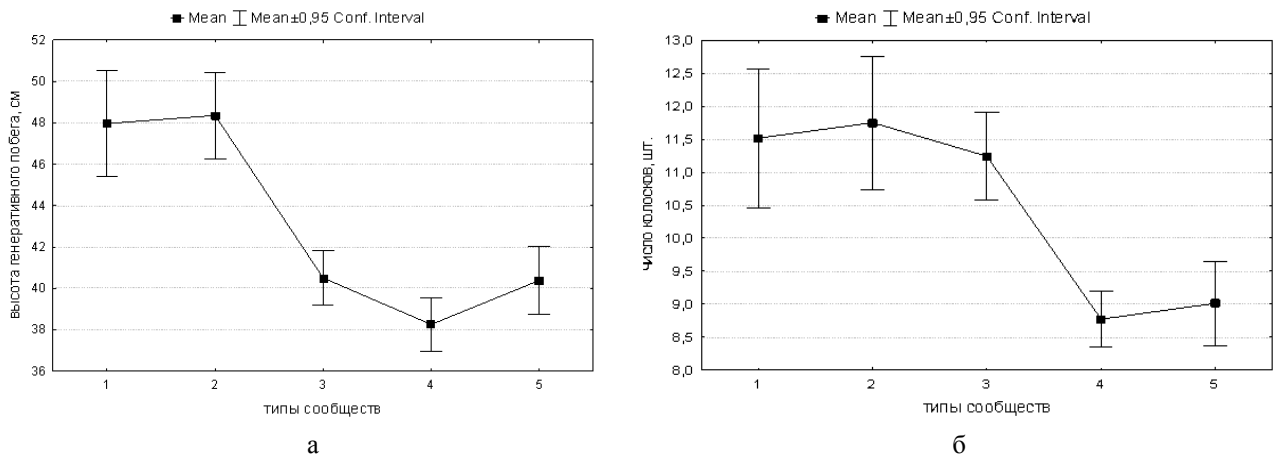


Рис. 1. Средние значения и 95 % доверительный интервал морфометрических параметров *Festuca lenensis* в зависимости от типа сообществ (по оси абсцисс – типы сообществ: 1 – твердоосточковые степи, 2 – тонконоговые степи, 3 – типчаковые степи, 4 – богаторазнотравные луговые степи, 5 – лесные сообщества; по оси ординат: а) высота генеративного побега, см.; б) число колосков, шт.)

Виталитетная структура. Объемы классов виталитета особей *Festuca lenensis* составили 130 а – 276 б – 150 с. При оценке виталитетного типа ценопопуляций *Festuca lenensis* по размерному спектру с использованием I_Q выявлены 11 процветающих и 8 депрессивных ценопопуляций (табл. 3).

Виталитетные типы ценопопуляций обусловлены размерной дифференциацией особей в зависимости от типа сообществ. В твердоосточковых и тонконоговых степях большинство ценопопуляций являются процветающими в связи с большей встречаемостью крупных особей. Ценопопуляции богаторазнотравных степей, особи которых отличаются мелкими размерами, по большей части являются депрессивными. Ценопопуляции типчаковых степей и лесных сообществ, чьи особи характеризуются средними значениями размерных показателей, являются в равной степени процветающими и депрессивными.

Таблица 3

Характеристика виталитетного типа ценопопуляций *Festuca lenensis*

ЦП	Соотношение особей различных онтогенетических состояний, шт.			Соотношение особей различных классов виталитета, %			I_Q	Тип ЦП по классификации «дельта – омега»	IVC
	g_1	g_2	g_3	a	b	c			
КД	0	30	0	33,3	63,3	3,3	14,50	процветающая	1,11
Кз1	9	20	1	10,0	40,0	50,0	0,50	депрессивная	0,90
Кз2	3	19	0	22,7	54,5	22,7	1,70	процветающая	1,03
Ки1	0	30	0	40,0	53,3	6,7	7,00	процветающая	1,11
КМ1	0	29	1	3,3	53,3	43,3	0,65	депрессивная	0,90
КМ2	1	27	2	26,7	60,0	13,3	3,25	процветающая	1,06
ЛГ1	0	27	3	10,0	50,0	40,0	0,75	депрессивная	0,89
ЛГ2	8	18	4	0	13,3	86,7	0,08	депрессивная	0,71
ЛЗ	1	24	5	30,0	56,7	13,3	3,25	процветающая	1,03
М1	12	18	0	3,3	60,0	36,7	0,86	депрессивная	0,88
М2	0	28	2	70,0	30,0	0	30,00	процветающая	1,27
М3	0	30	0	56,7	40,0	3,3	14,50	процветающая	1,19
М4	0	29	1	63,3	30,0	6,7	7,00	процветающая	1,19
Н1	3	27	0	30,0	43,3	26,7	1,38	процветающая	0,98
Н2	1	27	2	3,3	53,3	43,3	0,65	депрессивная	0,91
СЛ	1	27	2	23,3	66,7	10,0	4,50	процветающая	1,11
Х1	0	25	5	0	60,0	40,0	0,75	депрессивная	0,89
Х2	2	24	4	6,7	70,0	23,3	1,64	процветающая	0,96
Х3	2	20	2	8,3	41,7	50,0	0,50	депрессивная	0,88

Влияние экологических факторов на виталитет ценопопуляций. На виталитет ценопопуляций *Festuca lenensis* также влияют экологические факторы, значительное влияние оказывает фактор богатства-засоленности почв (табл. 4, рис. 2).

IVC *Festuca lenensis* положительно коррелирует с фактором богатства-засоленности почв, т.е. при увеличении богатства-засоленности почв увеличивается виталитет ценопопуляций (рис. 2).

Таблица 4

Коэффициенты корреляции Спирмена между индексом виталитета ценопопуляции (IVC) и экологическими факторами

Экологические факторы	R_s	p-level
D	0.38	0.1112
У	-0.33	0.1629
БЗ	<i>0.49</i>	<i>0.0339</i>
ПД	0.36	0.1283
ТС	-0.49	<i>0.0342</i>

Примечание: R_s – коэффициент корреляции, p-level – достигнутый уровень значимости. Полужирным курсивом выделены статистически значимые ($p < 0,05$) величины. Экологические факторы: D – плотность особей, шт./0,25 м², У – увлажнение, БЗ – богатство-засоленность почвы, ПД – пастбищная дигрессия, ТС – тип сообщества.

Плотность особей имеет положительную корреляцию с IVC *Festuca lenensis*, но следует признать, что наиболее высокие значения плотности характерны при средних значениях IVC 1,05 – 1,2 (рис. 2).

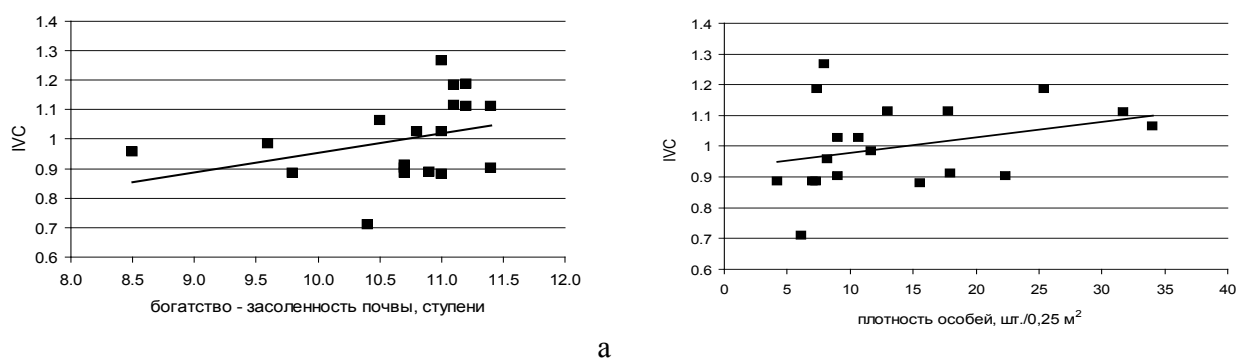


Рис. 2. Зависимость значений IVC *Festuca lenensis* от экологических факторов (по оси абсцисс: а) фактор богатства-засоленности почв, в баллах; б) плотность особей, шт./0,25 м²; по оси ординат – индекс виталитета ценопопуляции IVC)

Проведенные исследования размерной и виталитетной структуры ценопопуляций *Festuca lenensis* свидетельствуют о наличии ярко выраженной размерной поливариантности, связанной с эколого-фитоценоотическими условиями и являющейся одним из адаптационных механизмов. Выявленные нами факты влияния экологических факторов на виталитет ценопопуляций *Festuca lenensis* вписываются в ранее установленные закономерности развития плотнодерновинных злаков.

Литература

1. Андреева, С.Н. Эколого-фитоценоотическая характеристика местообитаний *Festuca lenensis* Drob. и *Koeleria cristata* (L.) Pers. в степных сообществах долин среднего течения р. Лен / С.Н. Андреева // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14, № 1 (6). – С. 1431 – 1433.
2. Верещак, Е.В. Оценка жизненности *Dianthus acicularis* Fisch, ex Ledeb при мониторинговых исследованиях на Южном Урале / Е.В. Верещак, М.М. Ишмуратова // Матер. регион. с междунар. участием науч. конф. – Пермь, 2009. – С. 59-62.

3. Гоголева, П.А. Состояние синтаксономии растительности Якутии / П.А. Гоголева, М.М. Черосов // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14, № 1(7). – С. 2201-2205.
4. Заугольнова, Л.Б. Понятие оптимумов у растений / Л.Б. Заугольнова // Журн. общ. биол. – 1985. – Т. XLVI. – № 4. – С. 444-452.
5. Злобин, Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений / Ю.А. Злобин. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 147 с.
6. Иванова, В.П. Степная растительность в долине средней Лены (геоботаническая характеристика) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / В.П. Иванова. – Томск, 1971 а. – 18 с.
7. Ишбирдин, А.Р. Об онтогенетических тактиках *Rhodiola iremelica* / А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова // Фундаментальные и прикладные проблемы популяционной биологии : сб. тез. докл. VI. Всерос. популяц. семинара. 2-6 декабря 2002. – Нижний Тагил, 2002. – С. 76-78.
8. Ишбирдин, А.Р. Стратегии жизни ценопопуляции *Cephalanthera rubra* (L.) Rich, на территории Башкирского государственного заповедника / А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова, Т.В. Жирнова // Вестник Нижегородского ун-та им. Н.И. Лобачевского. Серия Биология. – 2005. – Вып. 1. – С. 85-98.
9. Миркин, Б.Н. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций) / Б.Н. Миркин, Л.Г. Наумова. – Уфа : Гилем, 1998. – С. 4-13.
10. Троева, Е.И. Экологические шкалы флоры и микобиоты Якутии / Е.И. Троева, А.А. Зверев, А.Ю. Королюк и др. // Флора Якутии: географические и экологические аспекты. – Новосибирск : Наука, 2010. – С. 114-150.
11. Ermakov, N. Classification of ultracontinental boreal forests in Central Yakutia / N. Ermakov, M. Cherosov, P. Gogoleva // Folia Geobotanica. 37. – 2002. – P. 419-440.

УДК 58.006 + 631.963.2/3

Н.В. Зайцева

*Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,
г. Нерюнгри*

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НЕРЮНГРИНСКОМ РАЙОНЕ (О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛАБОРАТОРИИ ПРИКЛАДНОЙ БОТАНИКИ И ЭКОЛОГИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (ФИЛИАЛА) СВФУ В Г. НЕРЮНГРИ)

Аннотация. Представлены основные направления и результаты деятельности лаборатории прикладной ботаники и экологии ТИ(Ф) СВФУ в г. Нерюнгри в области флористики, геоботаники, физиологии и биохимии растений, химической регуляции роста и развития растений, адаптивных агротехнологий, ландшафтного дизайна, ботанического ресурсоведения в период с 2005 г. по настоящее время.

Ключевые слова: Нерюнгри, Южная Якутия, флористика, геоботаника, ресурсоведение, физиология и биохимия растений, регуляция роста и развития.

С точки зрения своей истории, г. Нерюнгри – один из административных и экономических центров Южной Якутии – возник в связи с разработкой и эксплуатацией угольного разреза. Это был город одного предприятия, время существования которого определялось лишь сроками рентабельной добычи угля на разрезе «Нерюнгринский». Конечно, при таких подходах к освоению региона не было необходимости в благоустройстве города, в заботе о гармоничном и всестороннем развитии региона, сохранении его природных богатств (помимо добычи полезных ископаемых). Вероятно, поэтому г. Нерюнгри и Нерюнгринский район оказались мало охваченными научными исследованиями в области видового разнообразия, экологическими подходами, идеями о рациональном природопользовании. Нет здесь научно обоснованного озеленения, аграрного сектора, мало разработок по восстановлению природных ландшафтов.

Тем не менее, с точки зрения природных богатств, Южная Якутия – регион уникальный и по своему географическому положению, и по разнообразию ландшафтов и природных комплексов. Так, Нерюнгринский район является местом контакта трех климатических зон: Центральная Якутия – холод-

ная сухая, Дальний Восток, Приамурье – теплая влажная, Забайкалье – засушливая. Такое положение определяет многообразие погодных явлений, их динамику и качественное своеобразие климата. Большое влияние на эти процессы оказывает фактор высокогорья. В результате возникает широкий спектр условий освещения, увлажнения, температур воздуха и почвы и, соответственно, множество микроландшафтов.

Перечисленные выше факторы предполагают существенное видовое разнообразие растений в Нерюнгринском районе, их высокий адаптационный потенциал, сложность взаимодействия растительных организмов с условиями среды и последствиями промышленного освоения данного региона. Изучение растительности Нерюнгринского района и разработка прикладных программ для освоения Южной Якутии на основании этих знаний (экологические и охранные мероприятия, озеленение, развитие растениеводства) может иметь большое научное и практическое значение, причем не только для этого региона, но и для других территорий с холодным климатом.

С целью изучения природных комплексов Южной Якутии непосредственно в местах их нахождения в Техническом институте (филиале) Якутского государственного университета (ныне Северо-Восточного федерального университета) в г. Нерюнгри в 2005 г. была создана лаборатория прикладной ботаники и экологии как база научных исследований, расположенная непосредственно в г. Нерюнгри (Приказ по ТИ(ф)ЯГУ № 21-ОД от 01.03.2005 г.). Сначала она носила статус учебно-научной лаборатории, а в 2013 г. приобрела статус «научно-исследовательская». Курирует деятельность лаборатории кафедра естественно-технических дисциплин.

Областями исследований, проводимых лабораторией, являются флористика, геоботаника, физиология и биохимия растений в условиях Южной Якутии, химическая регуляция роста и развития растений, адаптивные агротехнологии, ландшафтный дизайн, ботаническое ресурсоведение.

Тематика НИР лаборатории:

- «Флористические исследования в Южной Якутии. Выявление ресурсного потенциала растительных сообществ»;
- «Создание экспериментальной площадки по изучению проблем озеленения населенных пунктов Южной Якутии»;
- «Адаптация культурных растений к неблагоприятным условиям при возделывании посредством регуляторов роста природного происхождения»;
- «Экология мелких млекопитающих в условиях Южной Якутии»;
- «Экология человека. Здоровье человека на Севере».

Научные исследования лаборатории выполняются временными творческими коллективами, в состав которых входят сотрудники Технического института, а также студенты во время изучения соответствующих дисциплин и прохождения полевых практик.

К настоящему времени в лаборатории накоплен большой фактический материал, который может стать предпосылкой для нового этапа в развитии г. Нерюнгри, освоения Южно-Якутского региона.

Ниже приведены итоги исследовательской деятельности лаборатории (2000-2015 г.).

Направление «Флористические исследования в Южной Якутии».

Цель исследований: составить флористический список для Нерюнгринского района с приуроченностью к растительным сообществам, который послужит информационной базой для дальнейших научных и прикладных разработок в области ботаники и растениеводства.

Исследования проводятся с 2000 г. и продолжаются по настоящее время, накоплено большое количество фактического материала. Тема исследований была поддержана Госзаказом МОиН РФ (2012-2014 гг.).

В ходе реализации данной темы были изучены состояние и видовой состав растительных сообществ в самом г. Нерюнгри, в районе промышленного поселка («Старый город») и на территории, прилегающей к угольному разрезу. Были предприняты ближние экспедиции на г. Беркакит, по берегам рек – Чульман, Аммунадка, Малый Беркакит, Нерюнгринка, Китайка, Горбылах, Чульмакан, Иенгра. В 2010-2014 гг. исследовали флору и растительные сообщества горного перевала «Тит» (голец Эвота высотой более 1600 м над уровнем моря), берегов реки Большая Хатыми, речки Дурай, ручья Раздольный.

На основании проведенных исследований создан гербарий, который в настоящее время содержит более 500 образцов видов растений Южной Якутии; составлен флористический список для Нерюнгринского и Алданского районов (625 видов) с отнесением видов по семействам, местам обитания (растительным сообществам) и практическому применению. В этом списке: хвощевидных – 6 видов, плауновидных – 5 видов, папоротниковидных – 6 видов, голосеменных – 7 видов, покрытосеменных – 596 видов (двудольных – 472, однодольных – 124 вида).

На основании гербария ТИ (ф) СВФУ впервые установлено присутствие в флоре Якутии вида вика двулистная (*Vicia unijuga* A.Br.) .

Всего на 2015 г. выявлено: растений, пригодных для озеленения населенных пунктов Южной Якутии, – 346 видов; лекарственных растений – 396 видов; пищевых растений – 55; эфирноносных растений – 43; ядовитых растений – 96.

Результаты данного направления исследований отражены в 16 публикациях. Был создан электронный справочный ресурс «Высшие растения Южной Якутии», который зарегистрирован в ФИПС как база данных (свидетельство № 2014621519 от 31.10.2014 г.). БД содержит информацию о 625 видах растений, произрастающих в Южной Якутии, в соответствии со следующей структурой: названия вида растения по современной классификации (русские, латинские синонимы, тривиальные и внесистемные названия), принадлежность к семейству, фотоизображения, указания на место произрастания, практическое значение, подлежащее охране (Красная Книга РС(Я) 2000 г.), ядовитость.

Научные результаты исследований по данной теме реализованы при обучении студентов дисциплинам «Ботаника», «Естествознание», при прохождении полевой практики по естествознанию. Были разработаны спецкурсы «Лекарственные растения Южной Якутии» и «Цветоводство и декоративное садоводство в работе учителя».

Было составлено учебное пособие «Лекарственные растения Южной Якутии», включающее в себя описания внешнего вида, химического состава и практического применения 63 видов культурных, дикорастущих и рудеральных растений, произрастающих в Южной Якутии. В 2013 г. это учебное пособие получило диплом дальневосточного конкурса «Университетская книга – 2013» в номинации «Лучшее учебное пособие по естественным наукам».

Дальнейшее развитие исследований по данному направлению видится в следующем:

- 1) анализ и обобщение собранных данных, их математическая обработка;
- 2) анализ химического состава растений, произрастающих в различных растительных сообществах Нерюнгринского района;
- 3) издание справочников, каталогов, научно-популярных произведений и методических рекомендаций, в том числе в виде электронных книг.

К 2016 г. изготовлены хроматограммы для экстрактов 158 видов растений, дан анализ химического состава рододендронов, произрастающих на г. Эвота, изучено содержание флавоноидов, кумаринов и фенолкарбоновых кислот в составе городских популяций 4 видов клевера и 3 видов астроголов.

Направление «Создание экспериментальной площадки по изучению проблем озеленения населенных пунктов Южной Якутии».

Цели данного проекта многоплановы и разнообразны. Среди них:

- 1) выявить проблемы, препятствующие развитию озеленения г. Нерюнгри;
- 2) создать земельный участок, на котором можно было бы изучать особенности жизненных циклов, способов размножения и приспособления растений к условиям города на вечной мерзлоте;
- 3) установить причины, препятствующие нормальному развитию декоративных растений иных мест в климатических условиях Южной Якутии;
- 4) подобрать и апробировать приемы зеленого строительства, пригодные для внедрения в условиях г. Нерюнгри;
- 5) выявить виды, обладающие высоким адаптационным потенциалом, и рекомендовать их для зеленого строительства г. Нерюнгри;
- 6) способствовать формированию общественного мнения о необходимости озеленения г. Нерюнгри и других северных городов с учетом научных, санитарно-гигиенических, экологических и эстетических подходов;
- 7) способствовать экологическому и трудовому воспитанию студентов.

Сегодня на участке, прилегающем к зданиям ТИ(ф)СВФУ, общей площадью 2500 кв. м создан ландшафт, включающий альпийскую горку, 2 клумбы, испытательный участок для изучения интродуцированных растений, газоны, кулисные и бордюрные насаждения из кустарников. Было посажено более 350 саженцев деревьев и кустарников, посеяны семена 200 видов травянистых растений; проведены мероприятия по созданию почвенного плодородия биологическими методами. Ежегодно на участках производится цикл работ по уходу и благоустройству (силами студентов); ведется наблюдение за состоянием растений, изучаются особенности их поведения в культуре, прохождения жизненных циклов, динамика цветения и плодоношения. По данным последней инвентаризации (2015 г.), на участке обитает более 70 видов растений местной флоры; растения, собранные в пригороде г. Благовещенск (23 вида), г. Якутск (20 видов), г. Москва (15 видов); 11 видов растений альпийского пояса, собранных на перевале «Тит».

В 2015 г. произведен цикл работ по обслуживанию земельных участков возле ТИ(ф)СВФУ (2500 кв. м). Проведены следующие виды исследований: фенологические наблюдения за растениями (167 видов); наблюдения за перезимовкой и особенностями роста сортовых и видовых рододендронов в условиях г. Нерюнгри (7 видов/сортов); проведена апробация применения средств защиты растений от сорняков и насекомых-вредителей (гербициды «Торнадо», «Ликвидатор», «Граунд-Био», инсектициды «Актелик», «Неорон», «Искра» (таблетки), «Искра золотая», «Гром-2»). Подобраны рекомендации по выращиванию декоративных красивоцветущих растений (более 70 видов) с высокой морозостойкостью. Составлен перечень и собран банк семян. Апробированы агротехнологии для некоторых видов при их выращивании рассадным способом.

Изучен мировой ассортимент растений рода «Рододендрон», подобраны зимостойкие виды и сорта, которые могут быть основой декоративного садоводства в условиях Южной Якутии (так называемые «hardy rhododendrons»). Приведен список видов/сортов рододендронов, состоящий из 220 наименований, которые могут выращиваться в условиях г. Нерюнгри в качестве парковой или контейнерной культуры. Упор сделан на сорта рододендронов финской селекции, азалии линий «Lights» и «Knapp Hill», рододендроны дальневосточной и североамериканской флоры, сорта серии «Weston» (гибриды *Rh. carolinianum* var. *minus* Ч *Rh. Dauricum*). Разрабатывается агротехника выращивания морозостойких рододендронов в Южной Якутии, технология их микроклонального размножения.

Составлены протоколы введения в культуру *in vitro* таких растений, как вечнозеленые рододендроны и родиола розовая.

Направление «Адаптация культурных растений к неблагоприятным условиям при возделывании посредством регуляторов роста природного происхождения».

Цель исследования: разработка методики применения регуляторов роста природного происхождения на важнейших сельскохозяйственных культурах для повышения их урожайности и улучшения качества продукции в почвенных и климатических условиях Республики Саха (Якутия).

Тема была поддержана грантом Министерства образования и науки РФ (АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2011 гг.)»).

В рамках этой темы разрабатывается проблема химической регуляции роста и развития растений в неблагоприятных природно-климатических условиях с целью стимуляции внутренних адаптационных резервов растительного организма. В лабораторных и мелкоделяночных полевых опытах было проведено сравнительное испытание более 70 препаратов (коммерческих регуляторов роста, фармацевтических препаратов адаптагенной направленности, экстрактов растений, обитающих в Южной Якутии) в качестве средств, снимающих состояние стресса у культурных растений. По итогам исследований дан перечень из 23 препаратов-регуляторов роста растений, эффективных в наших условиях, и названы 50 видов дикорастущих растений, перспективных в качестве средств антистрессовой направленности.

Полевые испытания наиболее перспективных из выявленных препаратов (25 наименований) были проведены на культуре космеи дваждыперистой в условиях открытого грунта г. Нерюнгри (Южная Якутия). Установлены особенности ответной реакции растений на обработку, стратегии формирования у них хозяйственно-ценных признаков в зависимости от вида препарата.

Также было дано методическое обоснование, разработана технологическая схема получения и изучено влияние на растительный организм биологически активных препаратов из местного природно-

го сырья (4 композиции). Преимущества полученных препаратов – в мягком и комплексном влиянии на растительный организм, стимулировании роста и развития корневой системы, повышении общей неспецифической устойчивости к различным по своей природе стрессогенным факторам.

По результатам исследования: был получен патент на изобретение «Способ обработки семян» (№ 2466523 от 20.11.2012 г.); опубликовано 26 статей, в т.ч. 3 – в рецензируемом журнале, 9 – в трудах международных конференций, 11 – в трудах всероссийских конференций. В 2015 г.:

1) завершена математическая обработка данных по результатам испытания адаптогенов (9 препаратов) в сверхмалых концентрациях (десятичные разбавления до 10^{-20} степени) на проростках огурцов в лабораторных условиях. Подготовлена база данных для построения математической модели. Проведен анализ возможных математических моделей;

2) на примере настойки женьшеня была установлена возможность применения фармакологических препаратов адаптогенной направленности для усиления устойчивости растений к таким стрессогенным факторам, как засоление, повышенные дозы минеральных удобрений, кратковременное УФ-облучение, с которыми сталкивается практическое растениеводство на значительной части территории планеты.

Некоторые разведения настойки женьшеня проявили также и ростстимулирующую активность, значительно улучшив параметры обработанных растений («синергетические эффекты»). Все это позволяет рекомендовать замачивание семян в гомеопатических растворах настойки женьшеня для практического внедрения, более широкого применения в деятельности по выращиванию растений в климатических условиях, отличных от условий их видообразования и эволюционной адаптации;

3) произведен анализ результатов применения экстрактов клевера лугового *Trifolium pratense L.* в качестве препарата, снимающего состояние стресса у растений. Препараты из растений клевера готовили методом десятичных разведений и динамизации, практикуемом при приготовлении гомеопатических средств. Способ применения препаратов – замачивание семян в течение 24 часов.

Применение экстрактов клевера лугового в опыте, моделирующем стрессогенные условия (засоление, пониженные температуры, УФ облучение; тест-объекты – семена и проростки огурцов), показывает, что препараты этого растения в гомеопатических разбавлениях способны оказывать на молодые растения не только антистрессовый эффект, но и ростстимулирующее действие. Это позволяет рекомендовать экстракты клевера лугового в качестве антистрессовых препаратов для повышения устойчивости культурных растений к погодным условиям регионов с неблагоприятными климатическими условиями. В качестве действующей можно считать 5-е разбавление 10% экстракта (D5).

Применение раствора экстракта клевера лугового D5 для замачивания семян космеи дваждыперистой, выращиваемой в условиях открытого грунта г. Нерюнгри способствовало сокращению сроков вегетации у обработанных растений на 4 дня, повышению всхожести семян в 2 раза, улучшило биометрические показатели за счет стимулирования процессов образования морфологических элементов, положительно сказалось на развитии и деятельности фотосинтетического аппарата, повысило устойчивость к действию отрицательных температур;

4) по итогам исследований поданы заявки в ФИПС на получение патентов на изобретения:

– «Способ получения биологически активного вещества (композиции)»;

– «Способ предпосевной обработки семян для повышения их устойчивости к ультрафиолетовому облучению».

Направление «Растительный мир Таиланда».

Составлен каталог «Растительный мир Таиланда» (340 видов, 82 семейства) по итогам поездки в г. Паттая Королевства Таиланд. Преимущественно была изучена флора окультуренных мест обитания (232 вида, 68%); 60 видов растений указаны по итогам экскурсии в ботанический сад «Нонг Гнуч», 30 видов (южно-американского происхождения) встречены в ботаническом саду «Сад специй»; 62 вида – на пустырях, островах и морском побережье.

Самые распространенные семейства: ароидные (25 видов), бобовые (19 видов), кутровые (17 видов), молочайные (17), орхидные (15), агавовые (12), мятликовые (12), акантовые (11).

130 выявленных видов (39%) происходят из районов Юго-Восточной Азии, 124 вида (34%) – из Центральной и Тропической Америки, 24 вида – из Тропической Африки, 14 видов – с острова Мадагаскар, 14 видов – с островов Океании и Австралии, 12 видов – из Средиземноморья и Аравийского п-ова.

Направление «Экология северной пищи Южной Якутии».

Цель исследований – выявить особенности экологии северной пищи и ее роль в биоценозах Южной Якутии (бассейн р. Алдан, Нерюнгринский район).

В рамках темы проводили наблюдения в окрестностях г. Нерюнгри, в пределах двух колоний, занимающих склоновые осыпи на берегу реки Малый Беркакит. В результате исследования были выявлены биотопические предпочтения, особенности зимнего питания, поведения, линьки, акустической активности животных, примерно рассчитана численность животных в пределах данных колоний, проведено сравнение с аналогичными показателями, полученными ранее в Алданском районе.

Таким образом, в Южной Якутии на базе ТИ(ф) СВФУ создана и успешно действует научная структура, способная обеспечить довольно интенсивный уровень научных исследований в области ботаники, экологии, рационального природопользования. Все эти исследования ведутся силами молодых ученых и студентов, которым близки идеи сохранения природы родного края, гармоничного существования человека, животных и растений в таком суровом и непростою климате, создания принципиально новой, гармоничной среды обитания с участием декоративных растений аборигенных и иных мест обитания. Эти идеи распространяются и находят поддержку среди жителей г. Нерюнгри, в т.ч. молодого поколения, многие из которых учатся в Техническом институте, участвуют в благоустройстве и озеленении города. Для жителей города, имеющих свои дачные подворья, определенный интерес представляет применение выявленных нами регуляторов роста растений для условий г. Нерюнгри. А созданный на земельных участках ТИ(ф) СВФУ культурный ландшафт сделал территорию института привлекательным местом отдыха горожан и их детей.

Хочется надеяться, что эта деятельность найдет понимание и будет поддержана не только руководством института, но и администрацией города/района, так как вносит свой вклад в создание в Южной Якутии научного и культурного центра на базе учреждения высшего образования – Нерюнгринского филиала Северо-Восточного федерального университета.

УДК 574.5: [556.55+556.56] (571.56–25)

Н.К. Потапова¹, В.И. Захарова¹, А.А. Егорова¹, Р.М. Городничев²

¹ Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,

² Северо-Восточный федеральный университет им М.К. Аммосова, г. Якутск

КРАТКИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ ОЗЕР И БОЛОТ Г. ЯКУТСКА

Аннотация. Приводятся краткие характеристики гидрохимических показателей и описания прибрежно-водной растительности озер и болот г. Якутска, расположенных в пойме, на I и II надпойменных террасах р. Лена.

Ключевые слова: озера, болота, морфометрические, гидрохимические, характеристики, растительность, г. Якутск.

Гидрохимические показатели и состав растительности относятся к числу основных компонентов водоемов и влияют на формирование бентосных сообществ. В статье описываются основные характеристики некоторых озер и болот г. Якутска, где проводятся многолетние наблюдения за сообществами амфибионтных насекомых и моллюсков (Потапова, 2010, 2014). Геоботанические описания растительных сообществ исследуемых озер составлены А.А. Егоровой (1991-1994, 2014), болот – В.И. Захаровой (2010), гидрохимические показатели изучены Р.М. Городничевым (2013). Концентрация растворенного в воде кислорода и значения водородного показателя определены при помощи портативного переносного измерителя Multi-340i. Массовые концентрации гидрохимических компонентов определены в поверхностном слое воды при помощи стандартного набора вспомогательных средств и оборудования по общепринятым методикам (РД 52.24.433-2005; ГОСТ 4151-72; ПНД Ф 14.2.99-97; ПНД Ф 14.1:2.4.157-99; ПНД Ф 14.1:2.50-96; ПНД Ф 14.1:2.4.167-2000; ПНД Ф 14.1:2.112-97 и др.).

Старичные озера

Оз. Городская протока

Морфометрическая характеристика: озеро расположено в пойме и длинной лентой вытянуто вдоль уступа I надпойменной террасы, площадь водного зеркала увеличивается в период паводка. Выбрано две учетных площадки: 1 – естественный биотоп, 2 – возле сливной трубы. Координаты площадок: 1 – 62°01'13»N, 129°43'57»E, 2 – 62°01'20»N, 129°43'02»E. Площадь исследуемых участков по 0,001 км², длина – 100 м, ширина – свыше 10 м, глубина в литоральной зоне – 0,5-1 м. Температура воды в период наблюдений колебалась от 6,8° до 26,8°С.

Прибрежно-водная растительность. В озере произрастает 21 вид высших водных растений. По берегам заросли *Phragmites australis* (Gav.) Trin. ex Steud. и *Butomis umbellatus* L., в воде – *Sparganium emersum* Rehmman, *Potamogeton pusillus* L., *Lemna minor* L. и др.

Гидрохимическая характеристика. Формула ионного состава воды озера Городская протока, по М.Г. Курлову (Алекин, 1953), имеет следующий вид:

$$M 0,4 \frac{HCO_3 55 Cl 37}{Ca 38 (Na + K) 37 Mg 25} pH 8,0 Ж 3,7$$

– хлоридно-гидрокарбонатная магниевое-натриево-кальциевая вода, с общей минерализацией 0,4 г/л и преобладающей концентрацией гидрокарбонатных ионов и ионов кальция. По общей минерализации вода относится к категории пресных вод, является очень мягкой со слабощелочными значениями водородного показателя. Концентрация растворенного в воде кислорода в поверхностном слое воды составляет 5 мг/л и соответствует IV классу качества (загрязненная).

Антропогенная нагрузка – бытовой мусор и стоки городских вод.

Оз. Сайсары

Морфометрическая характеристика: озеро на I надпойменной террасе, связано с озерами Сергелях, Теплое и Лог посредством ирригационных сооружений, генетический тип котловины – эрозионно-антропогенный (Аржакова и др., 2007). Грунт илистый, местами песчаный, прозрачность воды – 0,2-0,5 м (Копырина, 2014). Из 5 учетных площадок два выбраны в северо-западной части и три – в южной. Северо-западная часть озера граничит с жилым массивом и более загрязненная, а южная – с дорогами. Координаты двух крайних площадок: 1 – 62°01'29»N, 129°41'69»E; 5 – 62°00'67»N, 129°41'14»E. Морфометрические параметры озера изучены (Аржакова и др., 2007, Копырина, 2014). Температура воды в период наблюдений колебалась от 3,3° до 24,4°С.

Прибрежно-водная растительность. Высшие водные и околководные растения представлены 13 видами из 9 семейств и 11 родов. Большие площади на южной, юго-западной и западной периферии озера заняты зарослями *Phragmites australis* с покрытием 85-90%. В воде отмечены ежеголовник всплывший, *Utricularia intermedia* L., *U. vulgaris* subsp. *macrorhiza* (Le Conte) Clausen, *Lemna trisulca*. Всего в окрестностях озера обнаружены 153 таксона высших растений.

Гидрохимическая характеристика. Формула ионного состава воды озера Сайсары имеет следующий вид:

$$M 0,4 \frac{HCO_3 65 Cl 27}{Ca 35 (Na + K) 34 Mg 31} pH 7,9 Ж 4,1$$

– хлоридно-гидрокарбонатная магниевое-натриево-кальциевая вода, с общей минерализацией 0,4 г/л и преобладающей концентрацией гидрокарбонатных ионов и ионов кальция. Вода пресная, обладает средней жесткостью, слабощелочная. Концентрация кислорода в поверхностном слое достигает 3,7 мг/л, вода соответствует IV классу качества (загрязненная).

Антропогенная нагрузка – расположено возле жилых массивов города, где установлен коллектор и осуществляется сток городских вод (Иванова, 2000), кроме того, вокруг озера много бытового мусора.

Оз. Сергелях

Морфометрическая характеристика: озеро на II надпойменной террасе, расположено в дачной местности. Выбрано два участка, один из которых (III-2) расположен в тупиковой части озера, пополнение водой во время паводков преграждено дорогой. Другой участок (III-1) расположен рядом за дорогой и имеет сообщение с озером, но представляет собой узкий и мелководный участок, в ко-

тором ощутимы потери воды вследствие испарения и интенсивного использования воды дачниками. Координаты площадок: **III-1** – 62°01'219»N, 129°43'902»E, **III-2** – 62°00'131»N, 129°39'917»E. Морфометрическое описание озера в целом дано Л.И. Копыриной (2014). Здесь приводим характеристики учетных площадок: Ст (III-1): площадь – 0,002 км², длина – 65 м, ширина – 26 м, глубина в литорали – 0,15-0,7 м. Температура воды в период наблюдений колебалась от 8° до 23° С. Ст (III-2): площадь – 0,017 км², длина – 247 м, ширина – 72 м, глубина в литорали – 0,8 см. Температура воды в период наблюдений колебалась от 8,5° до 25,1° С;

Прибрежно-водная растительность. Флора высших водных и околководных растений включает 24 вида, относящихся к 22 родам и 18 семействам. В прибрежной части озера доминируют *Phragmites australis*, *Scolochoa festucacea* (Willd.) Link., *Glyceria triflora* (Korsh.) Tzvel. В воде встречаются те же виды, что и на других озерах. Всего в окрестностях озера Сергелях отмечено 253 вида высших растений.

Гидрохимическая характеристика. Формула ионного состава воды для точки III-1 имеет следующий вид:

$$M0,3 \frac{HCO_3 75 Cl 18}{Ca 39 Mg 31 (Na + K) 30} pH 7,8 Ж 3,4$$

– хлоридно-гидрокарбонатная натриево-магниевое-кальциевая вода, с общей минерализацией 0,3 г/л и преобладающей концентрацией гидрокарбонатных ионов и ионов кальция. Вода пресная, по значениям общей жесткости относится к категории «мягких» вод, слабощелочная. Концентрация кислорода составляет 3,3 мг/л, вода соответствует V классу качества (грязная).

Формула ионного состава воды для точки III-2 имеет следующий вид:

$$M0,8 \frac{HCO_3 53 Cl 39}{(Na + K) 47 Mg 39 Ca 14} pH 8,6 Ж 6,9$$

– хлоридно-гидрокарбонатная кальциево-магниевое-натриевая вода, с общей минерализацией 0,8 г/л и преобладающей концентрацией гидрокарбонатных ионов и ионов натрия. Вода повышенной минерализации, средней жесткости с щелочными значениями водородного показателя. Концентрация кислорода в поверхностном слое воды достигает 4,1 мг/л, соответствует IV классу качества (загрязненная).

Антропогенная нагрузка – бытовой мусор и интенсивное использование воды для хозяйственных нужд дачников.

Оз. Ыгык-Кюель

Морфометрическая характеристика: озеро на II надпойменной террасе, у подножия коренного берега р. Лена, соединяется с озерами Чочур-Муран, Хатын-Урях. Учеты проводились на 3 площадках, которые находятся на территории Ботанического сада ИБПК СО РАН, поэтому не подвергаются значительным антропогенным воздействиям. **Координаты площадок:** **1** – 62°01'34»N, 129°37'14»E, **3** – 62°01'37»N, 129°36'92»E. Морфометрические параметры озера изучены (Копырина, 2014). Температура воды в период наблюдений колебалась от 1,8° до 21°С.

Прибрежно-водная растительность: тянется вдоль озера полосой шириной до 2 м, местами до 5 м и представлена тростниковыми, манниковыми, тростянковыми, осоковыми, лисохвостными и разнотравно-злаково-хвощевыми ассоциациями. Травостой густые, почти одновидовые, высотой от 0,9 до 1,4 м. Доминантами являются *Phragmites australis*, *Glyceria triflora*, *Scolochoa festucacea*, *Alopecurus arundinaceus* Poir., *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link), *Calamagrostis lansdorffii* (Link) Trin., *Carex vesicaria* L., *Equisetum arvense* L. Видовое разнообразие представлено 6-30 видами. В воде озера ближе к берегу отмечен *Persicaria amphibia* (L.) S. F. Gray. В воде встречаются ряска маленькая и уруть крупнокорневая. Флора высших водных растений включает 39 видов из 28 родов и 20 семейств.

Гидрохимическая характеристика. Формула ионного состава воды для площадки 1 имеет следующий вид:

$$M0,4 \frac{HCO_3 66 Cl 28}{(Na + K) 41 Ca 32 Mg 27} pH 8,1 Ж 2,9$$

– хлоридно-гидрокарбонатная магниевое-кальциево-натриевая вода, с общей минерализацией 0,4 г/л и преобладающей концентрацией гидрокарбонатных

ионов, ионов натрия. Вода пресная, мягкая, слабощелочная. Концентрация кислорода в поверхностном слое воды достигает 4,1 мг/л, вода соответствует IV классу качества (загрязненная).

Формула ионного состава воды для площадки 2 имеет следующий вид:

$$M0,3 \frac{HCO_3 61Cl31}{(Na + K)45Ca34Mg21} pH8,1Ж2,7$$

– хлоридно-гидрокарбонатная магниевая-кальциево-натриевая вода, с общей минерализацией 0,3 г/л и преобладающей концентрацией гидрокарбонатных ионов и ионов натрия. Вода пресная, мягкая, слабощелочная. Концентрация кислорода в поверхностном слое воды достигает 3,5 мг/л, вода соответствует IV классу качества (загрязненная).

Антропогенная нагрузка – интенсивное использование воды для хозяйственных нужд.

Злаковые болота

Осоково-злаковое болото (III-4)

Морфометрическая характеристика: болото находится в дачной местности Сергелях на II надпойменной террасе. Расположено рядом с оз. Сергелях и явно имеет подземную подпитку от него. Координаты площадки: 62°00'209"N, 129°40'036"E. До 2010-х гг. болото занимало значительную площадь, но после строительства здания и отсыпки территории сократилось и в настоящее время составляет 900 м² при длине 39 м, ширине 23 м, глубина в литорали –15-40 см. Температура воды в период наблюдений была 11,5 – 22,4°С. Подвергается высыханию: в 2008 г. высох 16 июля, 2009 г. – 17 июня, 2010 г. – 30 июня.

Прибрежно-водная растительность: в болоте преобладает злаковая растительность – *Alopecurus arundinaceus*, *Poa palustris* L., встречаются осоки *Juncus compressus* Jacq., *Eleocharus palustris* (L.) Roem. et Schult.

Осоково-тростниковое болото (IV-1)

Морфометрическая характеристика: болото расположено на II надпойменной террасе в местности Сосновый бор, где находятся несколько профилакториев и дачи, вблизи озер Ытык-Кюель и Чочур-Муран. Координаты площадки: 62°01'72"N, 129°38'07"E. Площадь болота – 0,015 км², длина – 195 м, ширина – 78 м, глубина у берега – 0,5-1 м. Температура воды в период наблюдений колебалась от 2,8° до 20°С. За последние 4 года болото уменьшилось в размерах примерно в 2 раза.

Прибрежно-водная растительность: по берегам болота фрагментарно произрастает *Salix viminalis* L., а в травостое доминируют *Phragmites australis*, *Equisetum pratense* L., встречается *Bolboschoenus planiculmis* (Fr. Schmidt) Egor. Водная растительность представлена видами *Staurogeton trisulca* (L.) Shur, *Lemna minor*

Бекманиево-лисохвостное болото (IV-6)

Морфометрическая характеристика: болото расположено на II надпойменной террасе вблизи озера Ытык-Кюель. Координаты площадки: 62°01'29"N, 129°37'53"E. Площадь болота – 0,003 км², длина – 182 м, ширина – 19,5 м, глубина у берега – 0,5 м. Температура воды в период наблюдений колебалась от 5,2° до 18,8°С. Болото иногда высыхает, в 2007 г. высохло 11 июля, в 2010 г. – 10 августа.

Прибрежно-водная растительность: со всех сторон окружено сосновым лесом, встречаются редкие кусты *Salix viminalis*; у воды массово произрастают *Alopecurus arundinaceus*, *Poa palustris*, *Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fern., второй ярус образует *Potentilla anserina* L. В воде – *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid., который занимает около половины поверхности водного зеркала, а также встречается *Lemna minor*.

Бекманиевое болото (V-4)

Морфометрическая характеристика: болото расположено на II надпойменной террасе вблизи озера Ытык-Кюель. Координаты площадки: 62°01'21"N, 129°36'46"E. Площадь болота – 0,0003 км², длина – 26 м, ширина – 13 м, глубина у берега – 0,3-0,5 м. Температура воды в период наблюдений колебалась от 6,8° до 21°С. Высыхание болота в 2010 г. наблюдалось в конце июля.

Прибрежно-водная растительность: со всех сторон окружено березняком (*Betula pendula* Roth), у воды много *Eleocharus palustris*, выше в сыром поясе доминирует *Beckmannia syzigachne* в примеси с *Glyceria triflora* и *Myosotis palustris* Lam. По краю болота присутствуют небольшие кочки, которые поросли *Carex acuta* L.

Гидрохимическая характеристика. Формула ионного состава воды для точки V-4 имеет следующий вид:

$$M0,3 \frac{HCO_3 48Cl30SO_4 22}{Mg37Ca32(Na + K)31} pH7,0 Ж2,6$$

– сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатная натриево-кальциево-магниевая вода, с общей минерализацией 0,3 г/л и преобладающей концентрацией гидрокарбонатных ионов и ионов магния. Вода пресная, мягкая, обладающая нейтральными значениями водородного показателя. Характеризуется 18-кратным превышением ПДКв.р. (рыбохозяйственный норматив) фосфатов для мезотрофных водоемов. Концентрация кислорода составляет 3,3 мг/л, вода соответствует V классу качества (грязная).

Тростниковое болото (V-14)

Морфометрическая характеристика: болото расположено на II надпойменной террасе вблизи озера Ытык-Кюель. Координаты площадки: 62°01'37"N, 129°37'31"E. Площадь болота – 0,0014 км², длина – 72 м, ширина – 20 м, глубина у берега – 0,2-1 м. Температура воды в период наблюдений колебалась от 3,0° до 17,4°C. Высыхание болота не наблюдалось, так как оно находится в нескольких метрах от озера.

Прибрежно-водная растительность: болото окружено *Phragmites australis*, примесь составляют *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Juncus compressus*, *Potentilla anserina*, в нижнем ярусе – мох *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. В воде – *Spirodela polyrhiza*, а также *Lemma minor* L.

Гидрохимическая характеристика. Формула ионного состава воды для точки V-14 имеет следующий вид:

$$M0,6 \frac{HCO_3 54Cl142}{Mg39(Na + K)34Ca27} pH7,6 Ж6,6$$

– хлоридно-гидрокарбонатная кальциево-натриево-магниевая вода, с общей минерализацией 0,6 г/л и преобладающей концентрацией гидрокарбонатных ионов и ионов магния. Вода повышенной минерализации, средней жесткости, слабощелочная. Концентрация кислорода составляет 2,0 мг/л, вода соответствует V классу качества (грязная).

Осоковые болота

Кочкарник (V-2)

Морфометрическая характеристика: кочкарник расположен на II надпойменной террасе вблизи озера Ытык-Кюель. Координаты площадки: 62°01'18"N, 129°36'39"E. Площадь болота – 0,0033 км², длина – 104 м, ширина – 33 м, глубина у берега – 0,2-0,5 м. Температура воды в период наблюдений колебалась от 2,0° до 20°C. Высыхание болота в 2005 г. произошло 10 августа.

Прибрежно-водная растительность: со всех сторон окружено ивово-березовым лесом, в травостое доминирует *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Tzvel., в воде – *Staurogeton trisulca*. Кочки, образованные неразложившимися старицей и ветошью вейника, занимают значительную площадь данного болота. Растительность кочек составляет *Carex rostrata* Stokes, с редкими вкраплениями *Alopecurus arundinaceus*.

Гидрохимическая характеристика. Формула ионного состава воды для точки V-2 имеет следующий вид:

$$M1,2 \frac{SO_4 51Cl37HCO_3 12}{Mg44(Na + K)28Ca28} pH7,0 Ж11,1$$

– гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатная кальциево-натриево-магниевая вода, с общей минерализацией 1,2 г/л и преобладающей концентрацией сульфатных ионов и ионов магния. Вода солоноватая, жесткая, с нейтральными значениями водородного показателя. Концентрация кислорода составляет 2,7 мг/л, вода соответствует V классу качества (грязная).

Осоковое болото (V-3)

Морфометрическая характеристика примыкает к горе Чочур-Мыран, расположено рядом с кочкарником (V-2). Координаты площадки: 62°01'15"N, 129°36'23"E. Площадь болота – 0,016 км², длина – 163 м, ширина – 104 м, глубина у берега – 0,2-1 м. Температура воды в период наблюдений колебалась от 6,0° до 16,8°C.

Прибрежно-водная растительность: болото окружено ивняком (*Salix bebbiana* Sarg.), в травостое преобладает *Carex rhynchophylla* С.А. Меу. В воде местами встречаются заросли *Lemna minor*.

Осоковое болото с мелкими кочками (V-8)

Морфометрическая характеристика: кочкарник расположен на II надпойменной террасе вблизи озера Ытык-Кюель. Координаты площадки: 62°01'37"N, 129°36'71"E. Площадь болота – 0,033 км², длина – 260 м, ширина – 130 м, глубина у берега – 0,2-0,5 м. Температура воды в период наблюдений колебалась от 2,6° до 19,1°C. Высыхание болота в 2009 г. отмечено 7 июля.

Прибрежно-водная растительность: болото со всех сторон окружено ивняком и частично березами, по краям болота есть небольшое число мелких кочек, где преобладает *Carex rostrata*. В воде небольшие заросли *Spirodela polyrrhiza*.

Злаково-осоковое болото (V-15)

Морфометрическая характеристика: болото расположено на II надпойменной террасе вблизи тростникового болота (V-14). Координаты площадки: 62°01'33»N, 129°37'64»E. Площадь болота – 0,0015 км², длина – 78 м, ширина – 20 м, глубина у берега – 0,3-0,8 м. Температура воды в период наблюдений колебалась от 3,8° до 16,5°C. Высыхание болота в 2009 г. отмечено 16 июля.

Прибрежно-водная растительность: окружено со всех сторон березняком, который большей частью погиб, и ивами. Берега поросли *Carex rostrata*, *Poa palustris* с примесью *Ptarmica alpina* (L.) DC. В воде небольшие заросли *Lemna trisulca*.

Таким образом, показано, что гидрохимические показатели и состав растительности обследованных старичных озер во многом имеют общие черты. Изученные болота являются производными от этих озер, на что указывает большое сходство в сообществах прибрежно-водной растительности. Полученные гидрохимические показатели свидетельствуют о негативном влиянии городской среды на водные биотопы.

Работа поддержана базовым проектом 51.1.4. «Животное население приарктической и континентальной Якутии: видовое разнообразие, популяции и сообщества (на примере низовьев и дельты Лены, тундр Яно-Индигино-Колымского междуречья, бассейнов Средней Лены и Алдана)», выполняемым Институтом биологических проблем криолитозоны СО РАН (2013-2016 гг.).

Авторы выражают искреннюю благодарность А.П.Санниковой, студентке ИЕН СВФУ, за помощь в промерах водоемов.

Литература

1. Алекин, О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алекин. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1953. – 296 с.
2. Аржакова, С.К. Реки и озера Якутии : краткий справочник / С.К. Аржакова, И.И. Жирков, К.И. Кусатов и др. – Якутск : Бичик, 2007. – 136 с.
3. Иванова, А.П. Водоросли городских и пригородных озер долины средней Лены : автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.П. Иванова. – Москва, 2000. – 24 с.
4. Копырина, Л.И. Эпифитные водоросли озер долины Туймаада Центральной Якутии / Л.И. Копырина. – Новосибирск : Наука, 2014. – 100 с.
5. Потапова, Н.К. Биотопическое распределение полужесткокрылых (Heteroptera) в водоемах г. Якутска / Н.К. Потапова // Наука и образование. – 2010. – №.2. – С. 55-58.
6. Потапова, Н.К. Амфибионтные насекомые (Insecta) заболоченных земель г. Якутска / Н.К. Потапова // Торфяники Западной Сибири и цикл углерода: прошлое и настоящее : материалы Четвертого Международного полевого симпозиума (Новосибирск, 4-17 августа 2014). – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2014. – С. 102-104.

**ТРУДЫ СОТРУДНИКОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА СВФУ
с 2011 по 2016 г.**

2011 год

Afanasieva E.A. Coenopopulation *Lilium pensylvanicum* in reserve "Olekminsky" // Biodiversity. Ecology. Adaptation. Evolution. Odesa: Pechatniy dom, 2011. P. 254.

Ivanova N. Quality seeds of some rare and useful plant species in Yakutia // Biodiversity. Ecology. Adaptation. Evolution. Odesa: Pechatniy dom, 2011. P. 257-258.

Афанасьева Е.А. Оценка состояния природных ценопопуляций редких и исчезающих растений // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия: материалы VIII республиканской школы-семинара «Растительный мир Якутии как объект биологического и природоохранного образования», посвященной 10-летию Ботанического сада СВФУ им. М.К. Аммосова. Якутск: Смик-Мастер. Полиграфия, 2011. Вып. 5. С. 90-93.

Афанасьева Е.А. Состояние Ценопопуляции *Orchis militaris* L. (Orchidaceae) в Южной Якутии // Охрана и культивирование орхидей. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 35-38.

Афанасьева Е.А. Ценопопуляция *Aconogonon amgense* в Государственном природном заповеднике «Олекминский» // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. Якутск: СММК-Мастер. Полиграфия, 2011. Вып. 6. С. 43-46.

Афанасьева Е.А., Данилова Н.С. Ценопопуляции *Cypripedium macranthon* Sw. (Orchidaceae Juss.) в Южной и Юго-западной Якутии // Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова. 2011. Т. 8, № 3. С. 5-10.

Борисова С.З. Интродукция *Hemerocallis minor* в Якутии // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. Якутск: Смик-Мастер. Полиграфия, 2011. Вып. 6. С. 13-16.

Борисова С.З. Степные растения флоры Якутии и их экспонирование в Ботаническом саду университета // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия: материалы VIII республиканской школы-семинара «Растительный мир Якутии как объект биологического и природоохранного образования», посвященной 10-летию Ботанического сада СВФУ им. М.К. Аммосова. Якутск: СММК-Мастер. Полиграфия, 2011. Вып. 5. С. 62-63.

Борисова С.З., Данилова Н.С., Иванова Н.С. Интродукция рода *Iris* L. (Iridaceae) в Центральной Якутии // Материалы 2-го Московского международного симпозиума по роду Ирис «Iris-2011». Москва, 14-17 июня 2011 г. Москва: МАКС Пресс, 2011. С.155-159.

Борисова С.З., Данилова Н.С., Иванова Н.С. Состояние ценопопуляций эндемика Центральной Якутии *Thermopsis lanceolata* subsp. *jacutica* (Czefr.) Schreter в окрестностях г. Якутска // Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова. 2011. Т. 8. № 4. С. 14-23.

Борисова С.З., Протопопова К.М. Интродукция рода *Pulsatilla* Mill. в Центральной Якутии // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. 2011. № 3 (98). Вып. 14/1. С. 242-247.

Данилова Н.С., Борисова С.З., Иванова Н.С. Краткий обзор полыней Центральной Якутии // Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова. 2011. Т. 8. № 1. С. 11-16.

Данилова Н.С., Борисова С.З., Иванова Н.С., Афанасьева Е.А. Реинтродукция *Delphinium grandiflorum* L. // Ботанические сады в современном мире: теоретические и прикладные исследования: матер. Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения акад. Л.Н. Андреева. 5-7 июля 2011 г., Москва. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 158-160.

Данилова Н.С., Иванова Н.С., Борисова С.З., Афанасьева Е.А. Реинтродукция *Delphinium grandiflorum* L. // Ботанические сады в современном мире: теоретические и прикладные исследования. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 158-160.

Данилова Н.С., Иванова Н.С., Борисова С.З., Афанасьева Е.А. Оценка состояния ценопопуляций *Lilium pensylvanicum* в рекреационной зоне // Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова. 2011. Т. 8. № 3. С. 11-16.

Данилова Н.С., Иванова Н.С., Борисова С.З., Афанасьева Е.А. Предварительные материалы по реинтродукции *Lilium pensylvanicum* в окрестностях г. Якутска // Научные ведомости БелГУ. Серия «Естественные науки». 2011. № 3 (98). Выпуск 14/1. С. 115-121.

Данилова Н.С., Рогожина Т.Ю., Романова А.Ю., Борисова С.З., Иванова Н.С. Интродукционная устойчивость растений как основа для разработки ассортимента для озеленения населенных пунктов Центральной Якутии // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». 2011. Т. 4, № 2. С. 17-22.

Иванова Н.С. Лекарственные растения окрестностей г. Якутска: биоразнообразие, ресурсы, охрана // Результаты исследований получателей грантов президента РС(Я) и государственных стипендий РС(Я) за 2010 год. Якутск: Сфера, 2011. С. 140-141.

Иванова Н.С. Современное состояние вопроса охраны биоразнообразия флоры Якутии // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. Якутск: Смик-Мастер. Полиграфия, 2011. Вып. 6. С. 3-6.

Иванова Н.С. Экологическая оценка *Lilium pensylvanicum* Ker.-Gawl. как основа успешной реинтродукции // Материалы XII всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри. Нерюнгри, 2011. С. 309-311.

Иванова Н.С., Давыдова Н.Г. Насекомые-фитофаги коллекции редких и исчезающих видов растений Ботанического сада СВФУ // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. Якутск: Смик-Мастер. Полиграфия, 2011. Вып. 6. С. 31-40.

Иванова Н.С., Давыдова Н.Г. Энтомофауна коллекции редких и исчезающих видов растений Ботанического сада СВФУ // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. Материалы VIII республиканской школы-семинара «Растительный мир Якутии как объект биологического и природоохранного образования», посвященной 10-летию Ботанического сада СВФУ им. М.К. Аммосова. Якутск: СММК-Мастер. Полиграфия, 2011. Вып. 5. С. 64-68.

Иванова Н.С., Данилова Н.С., Борисова С.З. Мобилизация геноресурсов флоры Якутии в коллекцию редких растений Ботанического сада СВФУ // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: матер. Пятой Международной научной конференции (15-17 ноября 2011 г., г. Санкт-Петербург). Санкт-Петербург, 2011. С. 238-240.

Иванова Н.С., Данилова Н.С., Борисова С.З. Поступление нового материала в коллекцию Ботанического сада СВФУ в 2009-2010 гг. // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия: матер. VIII республиканской школы-семинара «Растительный мир Якутии как объект биологического и природоохранного образования», посвященной 10-летию Ботанического сада СВФУ им. М.К. Аммосова. Якутск: СММК-Мастер. Полиграфия, 2011. Вып. 5. С. 34-62.

Иванова Н.С., Данилова Н.С., Борисова С.З. Способы восстановления ценопопуляций некоторых редких и исчезающих видов флоры Якутии // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. Якутск: Смик-Мастер. Полиграфия, 2011. Вып. 6. С. 81-85.

Иванова Н.С., Заровняева А.Н. Биологические особенности некоторых декоративных однодольных видов в условиях интродукции // Научные ведомости БелГУ. Серия «Естественные науки». 2011. № 3 (98). Выпуск 14/1. С. 265-268.

Игнатьева М.П. Изучение азиатских гибридов лилий в Центральной Якутии на примере сорта «Руфина» // Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова. 2011. Т. 8. №4. С.23-27.

Игнатьева М.П. Некоторые результаты интродукции зарубежных сортов азиатских гибридов лилий в Ботаническом саду СВФУ // XII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри: матер. региональной конференции. Нерюнгри, 2011. С. 123-128.

Игнатьева М.П. Оценка перезимовки азиатских гибридов лилий в условиях Ботанического сада СВФУ // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. Якутск: Смик-Мастер. Полиграфия, 2011. Вып. 6. С. 16-21.

Игнатьева М.П. Тератологические изменения азиатских гибридов лилий в Ботаническом саду СВФУ им. М.К. Аммосова // Научные ведомости БелГУ. Серия «Естественные науки». 2011. №3 (98). Вып. 14/1. С. 269-273.

Одегова М.А. Биологические особенности роста и развития *Euphorbia pulcherrima* в условиях искусственного фотопериода // Наука и образование. 2011. № 2(62). С.81-84.

Одегова М.А. Опыт вегетативного размножения растений семейства Agaceae Juss. в условиях закрытого грунта Якутии // Вестник ИрГСХА. 2011. № 44-2. С. 108-113.

2012 год

Афанасьева Е.А. Орхидные в окрестностях с. Угоян (Южная Якутия) // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14, № 1(7). С. 1681-1683.

Борисов Б.З., Борисова С.З., Борисов З.З. Роль территориальной охраны в сохранении естественной растительности и разнообразия флоры Якутии // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2012. №10(84). С. 67-86. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/48.pdf>.

Борисова С.З. Интродукционная изученность степной флоры Центральной Якутии // Биологические проблемы криолитозоны: матер. Всероссийской конференции, посвященной 60-летию со дня образования Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (30 июля- 5 августа 2012 г., г. Якутск). Якутск: Сфера, 2012. С. 29-30.

Борисова С.З. Структура ценопопуляции *Pulsatilla flavescens* в окрестностях города Якутска // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14, № 1 (7). С. 1707-1708.

Генофонд растений Красной книги Российской Федерации, сохраняемых в коллекциях ботанических садов и дендрариев / Отв. ред. д.б.н. Демидов А.С. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 220 с.

Данилова Н.С. Адаптации травянистых растений Центральной Якутии // Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова. 2012. Т. 9. № 2. С. 31-36.

Данилова Н.С. Виды рода *Viola* в Центральной Якутии // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т.14. №1 (7). С. 1721-1726.

Данилова Н.С. Научная и образовательная деятельность БС СВФУ // Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова. 2012. Т.8. №1. С.13-18.

Данилова Н.С. Подготовка специалистов-биологов высшей квалификации в РС (Я). Сообщение 2 (итоги работы диссертационного совета Д. 212.306.03 при СВФУ им. М.К. Аммосова за 2007-2011 гг.) // Вестник СВФУ. 2012. Т. 9, № 1. С. 16-22.

Данилова Н.С. Самовозобновление травянистых растений Якутии в условиях интродукции // Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова. 2012. Т. 9. № 4. С. 17-20.

Данилова Н.С. Шкала оценки устойчивости реинтродукционных популяций // Наука и образование. 2012. №2 (66). С. 72-73.

Данилова Н.С., Коробкова Т.С. ДРКР ПП «Ленские Столбы» // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2012. Т. 170. С. 166-176.

Данилова Н.С., Борисова С.З., Иванова Н.С. Декоративные растения Якутии: атлас-определитель. Москва: ЗАО «Фитон+», 2012. 248 с.

Данилова Н.С., Борисова С.З., Иванова Н.С., Афанасьева Е.А. Редкие растений окрестностей города Якутска. Новосибирск: Наука, 2012. 103 с.

Данилова Н.С., Иванова Н.С., Борисова С.З. Эколого-биологические особенности и структура ценопопуляций *Dracocephalum ruyschiana* в Центральной Якутии // Наука и образование. 2012. № 3(67). С. 33-38.

Данилова Н.С., Павлова П.А. Интродукционные возможности видов рода *Dracocephalum* L. в Центральной Якутии // Вестник КрасГАУ. 2012. № 9. С. 70-74.

Иванова Н.С., Борисова С.З., Данилова Н.С. и др. Консолидация научных исследований молодых ученых России в целях решения проблем сохранения и восстановления уникальных экосистем криолитозоны // Биологические проблемы криолитозоны: матер. Всероссийской конференции, посвященной 60-летию со дня образования Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (30 июля – 5 августа 2012 г., г. Якутск). Якутск: Сфера, 2012. С. 77-78.

Иванова Н.С., Михайлова Т.А. Некоторые вопросы интродукции *Potentilla tollii* в Ботаническом саду СВФУ // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сборник научных статей по материалам XI Международной научно-практической конференции (28-31 августа 2012 г., Барнаул). Барнаул: Изд-во Жерносенко С.С., 2012. С. 92-93.

Мальцева Д.Е. Всхожесть семян рода *Delphinium* (сем. Ranunculaceae) // Материалы XIX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «ЛОМОНОСОВ». Москва, 2012. С. 62-63.

Мальцева Д.Е. Особенности фенологического развития некоторых представителей рода *Delphinium* в Центральной Якутии // Материалы XIII всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри, посвященной 20-летию ТИ(ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ» (5-7 апреля 2012 г.). Нерюнгри, 2012.

Мальцева Д.Е. Фенологическое развитие *Clematis tangutica* и использование его в озеленении // Материалы 50-й юбилейной международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Биология (13-19 апреля 2012 г.). Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т., 2012. С. 77.

Михайлова Т.А. Морфометрические показатели семян *Potentilla tollii* // Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри, посвященной 20-летию ТИ(ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ» (5-7 апреля 2012 г.). Нерюнгри, 2012. С. 492-493.

Михайлова Т.А. Особенности прорастания семян рода *Potentilla* // Актуальные проблемы биологии: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (23 марта 2012 г.). Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т., 2012. С. 77-78.

Михайлова Т.А. Особенности фенологического развития *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* // Материалы 50-й юбилейной международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Биология (13-19 апреля 2012 г.). Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т., 2012. С. 83.

Михайлова Т.А. Фенологическое развитие *Prunus besseyi* // Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство: материалы Международной научной конференции, посвященной 200-летию Никитского ботанического сада (5-8 июня 2012 г.). Ялта, 2012. С. 182.

Романова А.Ю. Введение в культуру рябинокизильника Позднякова в Якутии // Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова. 2012. Т. 9, № 4. С. 36-39.

2013 год

Borisova S.Z. Conservation and restoration of biological diversity in flora of Yakutia // Proceedings of 2nd International Conference “Global Warming and the Human-Nature Dimension in Siberia: Social Adaptation to the Changes of the Terrestrial Ecosystem, with an Emphasis on Water Environments” and the 7th Annual International Workshop “C/H₂O/Energy balance and climate over boreal and arctic regions with special emphasis on eastern Eurasia”, 8-11 October, 2013, Yakutsk, Russia. P. 154-155.

Danilova N.S., Ivanova N.S., Pavlova P.A. The dynamics of the phenological development of *Iris setosa* in connection with climate change // 2nd Global Warming and Human-Nature Dimension in Siberia: Social Adaptation to the Changes of the Terrestrial Ecosystem, with an Emphasis on Water Environments” and the 7th Annual International Workshop “C/H₂O/Energy balance and climate over boreal and arctic regions with special emphasis on eastern Eurasia”, 8-11 October, 2013, Yakutsk, Russia. P. 153.

Алексеев А.А., Леонтьева Н.А., Одегова М.А., Тунгатарова Д.И., Иванов М.В. Флуоресцентные исследования физиологического состояния *Dracaena draco* // Естественные и технические науки. 2013. № 2. С. 90-92.

Афанасьева Е.А., Галкина М.А., Казанцева Е.С. Ценопопуляции *Cypripedium guttatum* Sw. в Центральной Якутии // Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова. 2013. Т. 10. №4. С. 11-18.

Афанасьева Е.А., Данилова Н.С. Охрана орхидных в Якутии // Цветоводство: традиции и современность. Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2013. С. 260-263.

Афанасьева Е.А., Игнатъева М.П. Интродукция лилий в условиях Якутии // Биоразнообразии и культуроценозы в экстремальных условиях. Апатиты: «К&М», 2013. С.12-15.

Борисова С.З. Интродукция растений степной флоры Якутии // Биоразнообразии и культуроценозы в экстремальных условиях: матер. докладов II Всероссийской научной конференции с международным участием, ПАБСИ КНЦ РАН, Апатиты-Кировск, 15-17 августа 2013 г. Апатиты: «К&М», 2013. С. 23-26.

Борисова С.З., Борисов Б.З. Проблемы охраны уникальных ботанических объектов в Якутии // Биоразнообразии экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана: матер. всероссийской конференции (Сыктывкар, 3-7 июня 2013 г.) [Электронный ресурс]. Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2013. С. 338-340. Режим доступа: <http://ib.komisc.ru/add/conf/tundra>

Борисова С.З., Борисов Б.З., Борисов З.З. Предварительная оценка состояния территориальной охраны высокоуязвимых объектов растительности и флоры Якутии // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана: доклады II Всероссийской научной конференции (Сыктывкар, 3-7 июня 2013 г.). Сыктывкар: Институт биологии Коми УрО РАН, 2013. С. 266-275.

Данилова Н.С., Кузнецова Л.В., Николин Е.Г., Захарова В.И., Егорова А.А., Сосина Н.К., Исаев А.П. Ведение Красной книги РС (Я) как основа для охраны редких видов. Виды сосудистых растений, рекомендуемые для включения в новое издание // Наука и образование. 2013. № 3. С. 116-120.

Данилова Н.С., Николин Е.Г., Кузнецова Л.В., Захарова В.И., Егорова А.А., Сосина Н.К., Исаев А.П. Ведение Красной книги РС (Я) как основа для охраны редких видов. Виды сосудистых растений, рекомендуемые к исключению из списка охраняемых // Наука и образование. 2013. № 3. С. 120-123.

Данилова Н.С. Эндемы и субэндемы Центральной Якутии в интродукции // Бюлл. ГБС. 2013. Вып. 199. № 1. С. 3-9.

Данилова Н.С., Борисова С.З. Выращивание степных лекарственных растений в Центральной Якутии // Вестник КрасГАУ. 2013. № 8. С. 69-73.

Данилова Н.С., Иванова Н.С., Борисова С.З., Афанасьева Е.А. Сообщества с *Iris laevigata* Fisch. et С.А. Меу. как экологическая модель для создания реинтродукционных популяций // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2013. №09(093). С. 889-898. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/09/pdf/60.pdf>.

Данилова Н.С., Павлова П.А. Сезонное развитие видов рода *Trifolium* s.l. при интродукции в Центральной Якутии // Вестник АГАУ. 2013. № 5 С. 92-95.

Данилова Н.С., Семенова В.В. Дополнительный список диких родичей культурных декоративных и лекарственных растений флоры Якутии // Вестник АГАУ. 2013. № 9 С. 43-46.

Иванова Н.С. Особенности фенологического развития *Redowskia sophiifolia* в условиях Ботанического сада СВФУ // Биоразнообразие экосистем крайнего севера: инвентаризация, мониторинг, охрана: матер. всероссийской конференции (Сыктывкар, 3-7 июня 2013 г.) [Электронный ресурс]. Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2013. С. 341-343. Режим доступа: <http://ib.komisc.ru/add/conf/tundra>.

Иванова Н.С. Редкие виды флоры Якутии в озеленении // Биоразнообразие и культуроценозы в экстремальных условиях: матер. докладов II Всероссийской научной конференции с международным участием (15-17 августа 2013 г., Апатиты-Кировск). Апатиты: «К&М», 2013. С. 82-85.

Иванова Н.С. Эколого-демографический анализ ценопопуляций *Lilium pensylvanicum* ПП «Ленские столбы» // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15, № 3(1). С. 342-345.

Игнатьева М.П. Сроки цветения азиатских гибридов лилий в условиях Центральной Якутии // Цветоводство: традиции и современность: матер. VI Междунар. науч. конф. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2013. С. 214-216.

Мальцева Д.Е. Интродукция *Clematis manschurica* в Центральную Якутию // Роль ботанических садов в сохранении разнообразия растений. – Батум, 2013.

Мальцева Д.Е. Интродукция *Pulsatilla turczaninovi* в Ботаническом саду СВФУ // Биоразнообразие: глобальные и региональные процессы». Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. С. 190-191.

Мальцева Д.Е. Интродукция лекарственных видов рода *Pulsatilla* в Якутии // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы. Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013 С. 316-317.

Мальцева Д.Е. Морфометрические параметры *Delphinium grandiflorum* L. // Материалы 51-й Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Биология. Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т., 2013 С. 67.

Мальцева Д.Е. Современное состояние вопроса охраны биоразнообразия флоры Якутии // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартыан». Ялта. С. 94.

Мальцева Д.Е., Михайлова Т.А. Интродукция *Pulsatilla turczaninovi* в Ботаническом саду СВФУ // Биоразнообразие экосистем Крайнего севера: инвентаризация, мониторинг, охрана: матер. всероссийской конференции (Сыктывкар, 3-7 июня 2013 г.) [Электронный ресурс]. Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2013. С. 367-370. Режим доступа: <http://ib.komisc.ru/add/conf/tundra>

Мальцева Д.Е., Михайлова Т.А. Фенологическое наблюдение за растениями рода *Crataegus* L. // Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием. – Нерюнгри, 2013.

Михайлова Т.А. Интродукция некоторых редких лекарственных растений сем. Ranunculaceae в Ботаническом саду СВФУ // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы. Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. С. 321-323.

Михайлова Т.А. Морфометрические параметры интродуцентов вида *Potentilla tollii* // Студент и научно-технический прогресс: Биология: Материалы 51-й Международной научной студенческой конференции. Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т., 2013. С. 76.

Михайлова Т.А. Редкие растения из сем. Ranunculaceae в коллекции Ботанического сада СВФУ // Биоразнообразие: глобальные и региональные процессы. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. С. 193-194.

Михайлова Т.А. Эндемик Якутии – *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* Pojark. // Научные записки природного Заповедника «Мыс Мартьян». Ялта, 2013. С. 139.

Михайлова Т.А., Мальцева Д.Е. Фенологическое развитие *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* Pojark. в Ботаническом саду СВФУ // Цветоводство: традиции и современность. Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2013 С. 278-280.

Павлова П.А., Данилова Н.С. Интродукционные возможности *Onobrychis arenaria* в Центральной Якутии // Вестник АГАУ. 2013. № 1 С. 67-70.

Павлова П.А., Данилова Н.С. Интродукция касатика щетинистого (*Iris setosa* Pall. ex Link.) в Центральной Якутии // Вестник КрасГАУ. 2013. № 7. С. 94-99.

2014 год

Афанасьева Е.А., Данилова Н.С., Иванова Н.С., Борисова С.З., Романова А.Ю. Охрана редких растений Якутии в Ботаническом саду СВФУ // Зеленый журнал – Бюллетень Ботанического сада Тверского государственного университета. – 2014. – Вып. 1. – С. 23-30.

Афанасьева Е.А., Егорова А.А. *Cypripedium x ventricosum* (ORCHIDACEAE) – новый вид для флоры Якутии // Бот. журнал. 2014. Т. 99, № 7. С. 811-814.

Борисов Б.З., Борисова С.З., Черосов М.М. К уточнению границ фитоценозов со степными элементами на территории Якутии // Растительность Восточной Европы и Северной Азии: матер. международной научной конференции (Брянск, 29 сентября – 3 октября 2014 г. Брянск: ГУП «Брянское полиграфическое объединение», 2014. С. 23.

Борисова С.З. Интродукция степных растений флоры Центральной Якутии // Результаты исследований получателей грантов Президента РС (Я) и государственных стипендий РС (Я) за 2013 год. Якутск: Сфера, 2014. С. 70-74.

Данилова Н.С. Дикие родичи культурных растений в растительных сообществах природной территории Ботанического сада СВФУ // Наука и образование. 2014. №2. С. 18-23.

Данилова Н.С. Фенология лесных травянистых растений Якутии в культуре // Бюлл. ГБС. 2014. № 2. С. 8-12.

Данилова Н.С., Иванова Н.С. Конспект флоры сосудистых растений природной территории Ботанического сада СВФУ // Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова. 2014. Т. 11 № 4. С. 7-17.

Данилова Н.С., Коробкова Т.С. Дикие родичи культурных растений флоры Олекминского заповедника как источник исходного материала для селекции в Якутии // Научные ведомости БелГУ. Естественные науки. 2014. № 17. Вып. 28. С. 49-55.

Данилова Н.С., Павлова П.С. Интродукция земляники восточной (*Fragaria orientalis* Losinsk.) в Центральной Якутии // Вестник КрасГАУ. 2014. № 7. С.53-56.

Данилова Н.С., Семенова В.В., Андросова Д.Н. Лекарственные растения на территории Якутского ботанического сада, применяемые при лечении болезней ЖКТ // Вестник КрасГАУ. 2014. №7. С. 70-74.

Данилова Н.С., Семенова В.В., Сабарайкина С.М. Дикие родичи культурных растений в природных сообществах долинной части Якутского ботанического сада // Вестник СВФУ имени М.К. Аммосова. 2014. Т. 11. № 3. С. 28-36.

Иванова Н.С. Методические основы реинтродукции редких и исчезающих видов растений Якутии // Результаты исследований получателей грантов президента РС(Я) и государственных стипендий РС(Я) за 2013 год. Якутск: Сфера, 2014. С. 26-30.

Семенова В.В., Андросова Д.Н., Данилова Н.С. Интродукционные возможности флавоноидных растений природной флоры территории Якутского ботанического сада // Вестник Алтайского ГАУ. 2014. № 8. С. 65-69.

Семенова В.В., Данилова Н.С. Характеристика ценопопуляций *Linum komarovii* (Linaceae) в Центральной Якутии // Растительные ресурсы. 2014. № 3. С. 431-442.

Семенова В.В., Данилова Н.С., Андросова Д.Н. Лекарственные растения сердечно-сосудистого действия в природных сообществах и коллекциях Якутского ботанического сада // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2014. №04(098). С. 468-479. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/35.pdf>.

2015 год

Афанасьева Е.А. Ценопопуляция *Cypripedium calceolus* Sw. (Orchidaceae) в Южной Якутии // Охрана и культивирование орхидей: матер. X Международной научно-практической конференции (1-5 июня 2015 г. Минск, Беларусь). Минск, 2015. С. 17-20.

Афанасьева Е.А., Данилова Н.С., Рогожина Т.Ю. Интродукция семейств Liliaceae и Iridaceae в Ботаническом саду СВФУ // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сборник научных статей по материалам XIV международной научно-практической конференции (25–29 мая 2015 г., Барнаул). Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015. С. 492-495.

Борисова С.З., Иванова Н.С. Роль Ботанического сада в сохранении биологического разнообразия флоры Якутии // Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия: сборник материалов. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2015. С. 15-18.

Данилова Н.С. Длительность выращивания многолетних травянистых растений в Якутском ботаническом саду // Наука и образование. 2015. № 4. С. 120-124.

Данилова Н.С., Афанасьева Е.А., Борисова С.З. Интродукция ирисовых в Центральной Якутии // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2015. №07(111). С. 1301-1315. <http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/83.pdf>.

Данилова Н.С., Семенова В.В. Онтогенетическая структура и состояние ценопопуляций *Veronica incana* (Scrophulariaceae) в Центральной Якутии // Растительные ресурсы. 2015. №3. С. 542-553.

Данилова Н.С., Семенова В.В. Фитоценотическая приуроченность *Astragalus angarensis* (Fabaceae) в Центральной Якутии // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2015. №09(113). С. 174-183. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf>.

Данилова Н.С., Семенова В.В. Эколого-фитоценотическая характеристика сообществ с участием *Veronica incana* (Scrophulariaceae) в Центральной Якутии // Успехи современного естествознания. 2015. № 2. С. 137-140.

Егорова А.А., Борисова С.З., Кардашевская В.Е., Захарова В.И. Современное состояние популяций *Krascheninnikovia lenensis* (Kumin.) Tzvel. в Якутии // Вестник КрасГАУ. 2015. № 7. С. 28-33.

Иванова Н.С. Интродукция *Rhodiola rosea* L. в Центральной Якутии // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2015. №10(114). С. 537-546. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/10/pdf/39.pdf>.

Иванова Н.С. Эколого-фитоценотическая характеристика местообитаний узколокального эндема Якутии *Redowskia sophiifolia* // Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Ведение региональных Красных книг: достижения, проблемы и перспективы». Волгоград: Крутон, 2015. С. 157-160.

Иванова Н.С., Борисова С.З., Данилова Н.С. Некоторые аспекты реинтродукции редких видов флоры Якутии // Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции с междуна-

родным участием «Ведение региональных Красных книг: достижения, проблемы и перспективы», Волгоград, 21-24 апреля 2015 г. Волгоград: Крутон, 2015. С. 303-306.

Куприянов А.Н., Буко Т.Е., Роднова Т.В., Пшеничкина Ю.А., Прокопьев А.С., Астафурова Т.П., Данилова Н.С., Коробкова Т.С., Ванюшина Е.Н., Гордеева Г.Н., Ачимова А.А., Борисова С.З. Интродукция растений природной флоры Сибири: итоги и перспективы // Бюллетень ГБС. 2015. № 1. С. 9-15.

Мачахова Г.А., Романова А.Ю. Интродукция роз в Центральной Якутии // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов: матер. IV Международной конференции (Кемерово, 1-2 октября 2015 г.). Кемерово, 2015. С. 46-48.

Николаева О.А., Данилова Н.С., Семенова В.В. Разнообразие бобовых в природных сообществах Якутского ботанического сада // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2015. №07(111). С. 1074-1085. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/64.pdf>.

Трофимова И.Г., Романова А.Ю. Плодово-ягодные культуры в Ботаническом саду СВФУ // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов (VIII Международный форум, 8-10 июня 2015 г., Благовещенск). Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2015. Ч. 2. С. 275-280.

2016 год

Андросова Д.Н., Данилова Н.С. Прорастание семян видов сем. Ranunculaceae флоры Якутии // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2016. №06(120). С. 365-374. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/06/pdf/24.pdf>.

Афанасьева Е.А., Данилова Н.С. Ритмологическая характеристика представителей рода *Iris* в условиях Центральной Якутии // Материалы III Московского международного симпозиума по роду Ирис «Iris-2016» М.: МАКС Пресс, 2016. С. 75-80.

Борисова С.З., Данилова Н.С., Иванова Н.С. Характеристика ценопопуляции *Artemisia obtusiloba* subsp. *martjanovii* Krasch. ex Poljak. в Центральной Якутии // Вестник СВФУ имени М.К.Аммосова. – 2016. – № 5. – С. 5-17.

Борисова С.З., Иванова Н.С., Данилова Н.С., Зайцева Н.В. Возрастные состояния *Pulsatilla ajanenesis* Regel et Tii. (Ranunculaceae) в природных ценопопуляциях Южной Якутии // Современные концепции экологии биосистем и их роль в решении проблем сохранения природы и природопользования: матер. Всероссийской (с международным участием) научной школы-конференции, посвященной 115-летию со дня рождения А.А. Уранова, г. Пенза, 10-14 мая 2016 г. Пенза: Изд-во ПГУ, 2016. С. 33-35.

Воронов И.В., Поскачина Е.Р., Данилова Н.С., Семенова В.В. Ресурсный потенциал по лютеолин-7-глюкозиду *Veronica incana* L. (Scrophulariaceae) в Центральной Якутии // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2016. №06(120). С. 1364-1377. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/06/pdf/91.pdf>.

Данилова Н.С., Воронов И.В., Поскачина Е.Р., Семенова В.В. Содержание лютеолин-7-гликозида в надземной части *Veronica incana* L. (Scrophulariaceae) в Центральной Якутии // Растительные ресурсы. 2016. № 3 С. 405-413.

Данилова Н.С., Семенова В.В. Плантационное выращивание редких лекарственных растений // Успехи современного естествознания. 2016. № 3. С. 64-69.

Иванова Н.С., Борисова С.З. Ценопопуляции *Polygala sibirica* L. в окрестностях села Еланка (Центральная Якутия) // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. Т. 18. № 2(2). С. 377-380.

Иванова Н.С., Данилова Н.С., Борисова С.З. Эколого-фитоценологическая характеристика природных популяций *Iris setosa* // Мат. III Московского международного симпозиума по роду Ирис «Iris-2016». Москва, 15-18 июня 2016 г. М.: МАКС Пресс, 2016. С. 90-94.

Иванова Н.С., Заровняева А.Н. Морфометрическая характеристика семян *Iris setosa* Pall. ex Link // Материалы III Московского международного симпозиума по роду Ирис «Iris-2016». Москва, 15-18 июня 2016 г. М.: МАКС Пресс, 2016. С. 95-98.

Мачахова Г.А., Трофимова И.Г. Интродукция рода *Acer* (Aceraceae) в Якутии // Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы: матер. Международной конференции, посвященной 70-летию Центрального сибирского ботанического сада (Новосибирск, 1–8 августа 2016 г.). Новосибирск: ЦСБС СО РАН, 2016. С.183-184

Николаева О.А., Данилова Н.С., Семенова В.В. Разнообразие астровых в природных сообществах Якутского ботанического сада // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2016. №02(116). С. 309-318. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/23.pdf>.

Семенова В.В., Данилова Н.С. Онтогенез *Veronica incana* (Scrophulariaceae) в Центральной Якутии // Растительные ресурсы. 2016. № 1. С. 66-77.

Семенова В.В., Данилова Н.С. Современное состояние коллекции лекарственных растений Якутского ботанического сада // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2016. №02(116). С. 1654-1665. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/103.pdf>.

Филимонова И.Д., Данилова Н.С. Влияние микроудобрения «Сизам» на рост и развитие *Festuca rubra* L. // Наука и образование. 2016. № 3. С.122-126.

СОДЕРЖАНИЕ

Борисова С.З. Юбилейный 2016 год	3
--	---

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

Афанасьева Е.А., Данилова Н.С., Филимонова И.Д. Коллекция ирисов как источник пополнения ассортимента декоративных растений Центральной Якутии	5
Дишук Н.Г. Корневые гнили хвойных интродуцентов в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси	7
Долганова З.В. Виды и сорта рода <i>Limniris</i> серии <i>Limniris</i> на юге Западной Сибири	9
Заровняева А.Н., Одорусова Т.С. Редкий лекарственный вид флоры Якутии <i>Thermopsis lanceolata</i> subsp. <i>jacutica</i> (Czeft.) Schreter.	15
Кабанов А.В. Интродукция поздноцветущих североамериканских представителей семейства Астровые в Отделе декоративных растений ГБС РАН	19
Князева И.В. Особенности цветения некоторых сортов <i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl. на юго-западе Черноземья	22
Константинова С.Р. Коллекция рода <i>Pulsatilla</i> в Ботаническом саду СВФУ	26
Мамаева Н.А. Низкорослые сорта <i>Iris x hybrida</i> hort. из коллекции ирисов Отдела декоративных растений ГБС РАН	29
Мухаметвафина А.А. Размножение березы далекарлийской в культуре <i>in vitro</i>	35
Николаева Е.М., Афанасьева Е.А., Кузьмина Н.В. Пополнение коллекции тропических и субтропических растений Ботанического сада СВФУ новыми видами	41
Петрова Т.И., Иванова Н.С. Влияние гуминовых кислот на рост и развитие комнатных растений (на примере <i>Coleus blumei</i> Benth.)	43
Сабарайкина С.М. Интродукционные испытания и адаптивный потенциал инорайонных сортов красной смородины в условиях Центральной Якутии	44
Саодатова Р.З., Швецов А.Н., Галкина М.А. Создание интродукционной популяции <i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó и мониторинг состояния растений	47
Семенова В.В. Адаптация некоторых лекарственных растений в условиях культуры Якутского ботанического сада	52
Синогейкина Г.Э. Оценка зимостойкости родительских форм и гибридов <i>Syringa vulgaris</i> L. в условиях лесостепи Алтайского края	56
Скрябина Т.В. Обзор интродукции рода <i>Tulipa</i> L. в Якутии	60
Соколова В.В. Платан западный (<i>Platanus occidentalis</i> L.), интродуцированный в Главном ботаническом саду РАН	64
Соловьева З.А., Иванова Н.С. Использование стимуляторов роста для укоренения черенков комнатных растений (на примере <i>Tradescantia albiflora</i> Kunth)	66
Сорокопудова О.А., Спицына М.А., Ларина Л.В. Семенная продуктивность азиатских гибридов лилий	68
Софронова П.П. Вредители и болезни яблони в Ботаническом саду СВФУ	70
Трофимова И.Г., Мачахова Г.А. Особенности сезонного ритма развития видов рода <i>Malus</i> Mill. в Ботаническом саду СВФУ	72

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

<i>Аверенский А.И.</i> Жесткокрылые-дендробионты Якутского ботанического сада и окрестностей г. Якутска	75
<i>Андреева С.Н.</i> Виталитет ценопопуляций <i>Festuca lenensis</i> Drob. в связи с эколого-фитоценоотическими условиями мест произрастания	78
<i>Зайцева Н.В.</i> Биологические исследования в Нерюнгринском районе (о деятельности Лаборатории прикладной ботаники и экологии Технического института (филиала) СВФУ в г. Нерюнгри)	84
<i>Потапова Н.К., Захарова В.И., Егорова А.А., Городничев Р.М.</i> Краткие морфометрические и гидрохимические характеристики некоторых озер и болот г. Якутска	89
Труды сотрудников Ботанического сада СВФУ с 2011 по 2016 г.	95

Научное издание

**БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ – ЦЕНТРЫ ИЗУЧЕНИЯ
И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ**

Сборник научных трудов

Ответственный редактор *Н.С. Иванова*

Редактор *К.А. Семенова*

Компьютерная верстка *О.К. Соловьева*

Оформление обложки *П.И. Антипин*

Подписано в печать 25.01.17. Формат 60x84/8.

Печ.л. 13,2. Уч.-изд.л. 16,5. Электронное издание. Заказ № 9.

Издательский дом Северо-Восточного федерального университета,
677891, г. Якутск, ул. Петровского, 5

Изготовлено в типографии Издательского дома СВФУ