

PARUS



ВЕСТНИК

Института биологии
Коми НЦ УрО РАН

№ 6
(164)

В номере

СТАТЬИ

| | |
|---|----|
| Итоги интродукции: декоративные растения | |
| Волкова Г., Моторина Н., Рябинина М. 1. Травянистые | 2 |
| Скупченко Л., Мартынов Л., Скродская О., Мифтахова С. 2. Древесные | 8 |
| Вокуева А. 3. Тропические и субтропические | 14 |
| Рубан Г., Михович Ж., Шалаева О., Потапов А., Зайнуллина К. | |
| Итоги интродукции: кормовые растения | 18 |
| Портнягина Н., Пунегов В., Эчишвили Э., Фомина М. | |
| Итоги интродукции: лекарственные растения | 23 |
| Тимушева О., Рябинина М. | |
| Итоги интродукции: плодово ягодные растения | 37 |

Издается
с 1996 г.

Главный редактор: к.б.н. А.И. Таскаев

Зам. главного редактора: д.б.н. С.В. Дегтева

Ответственный секретарь: И.В. Рапога

Редакционная коллегия: д.б.н. В.В. Володин, д.э.н., д.т.н. А.Н. Киселенко,
к.х.н. Б.М. Кондратенко, к.б.н. Е.Г. Кузнецова, к.б.н. Е.Н. Мелехина,
д.б.н. А.А. Москалев, к.б.н. А.Н. Петров, к.с.-х.н. Н.В. Портнягина,
д.б.н. Г.Н. Табаленкова, к.с.-х.н. А.Л. Федорков, к.б.н. И.Ф. Чадин,
к.б.н. Т.П. Шубина

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ: ДЕКОРАТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ

1. ТРАВЯНИСТЫЕ

Проблема новых культур каждого конкретного географического региона связана с широким использованием мировых растительных богатств Земного шара. Особенно актуальна проблема интродукции растений на Севере, где флора отличается относительной бедностью видового разнообразия растений. Заметную роль в обогащении культурной флоры Республики Коми декоративными видами растений сыграл ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН, где первые коллекции декоративных растений были заложены более 60 лет тому назад. В интродукцию вовлекаются растения из многих стран мира посредством обмена семенами и посадочным материалом с другими ботаническими садами России (50) и зарубежья (60). Посадочный материал красивоцветущих интродуцентов привлекается в ходе экспедиций и командировок в ботанические сады Поволжья, Урала, Сибири и в страны ближнего зарубежья, чаще всего в Беларусь. Ежегодно коллекционный фонд декоративных растений ботанического сада пополняется десятками и даже сотнями новых видов и сортов. Поэтому с 2000 по 2010 г. количество таксонов ботанического сада почти удвоилось (см. таблицу).

Подбор новых растений для интродукции основывается на нескольких научных методах. Во-первых, в интродукцию вовлекаются новые виды и сорта уже хорошо представленных в коллекционном фонде родовых комплексов с целью их дальнейшего пополнения и изучения (метод родовых комплексов, предложенный Ф.Н. Русановым [27]). Во-вторых, для изучения в новых условиях привлекаются высокодекоративные виды и сорта, которые прошли успешное испытание в других регионах, близких по климатическим условиям (методы климатических аналогов и изучения опыта интродукции). И наконец, используется метод так называемого «прямого опыта» – испытание интродуцентов с последующим отбором устойчивых форм новых растений, ранее не известных в культуре региона, в том числе редких видов местной и инорайонных флор. При изучении интродуцентов используются методики, разработанные во Всесоюзном НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР) [34] и Главном ботаническом саду РАН им. Н.В. Цицина (ГВС) [10]. По методике ВИРа для первичного изучения луковичных и клубнелуковичных растений необходимо иметь не менее 15 экз. каждого образца, корневищных – от 20 до 30 растений, однолетников – до 50. Исключение составляют крупномерные корневищные и клубневые растения (пионы и георгины), для первичного изучения которых достаточно 5 экз.



Г. Волкова



Н. Моторина



М. Рябинина

Однако часто образец поступает в малом количестве семян или посадочного материала, поэтому в первые один-два года проводятся мероприятия по размножению интродуцента, доведения численности растений до требуемой нормы. Неустойчивые малочисленные образцы иногда еще до начала изучения выпадают. При этом анализ достигнутых результатов показал, что только чуть более 10 % образцов привлеченных интродуцентов сохраняются живыми и закрепляются в коллекционном фонде Ботанического сада и только четвертая часть из изученных видов и сортов в качестве перспективных внедряется в декоративное садоводство Республики Коми [7].

При изучении интродуцентов в течение вегетационных периодов ежедекадно проводятся наблюдения за ростом и развитием растений, отмечаются начало, массовое наступление и конец фаз бутонизации, цветения и созревания семян. При этом проводятся линейные промеры листьев, цветоносов, соцветий, цветков, подсчитывается их количество и описываются декоративные качества (форма и окраска). Для определения семенной продуктивности (потенциальной и реальной) подсчитывается количество завязей и цветков в одном соцветии. Коэффициент вегетативного размножения определяется подсчетом луковиц в гнезде и корневищных деленок при периодической пересадке растений на новое место через три-четыре года. Математическая обработка данных осуществляется по методике биометрических расчетов Г.Н. Зайцева [9].

Лимитирующими факторами при интродукции новых видов и сортов декоративных растений в Республике Коми являются недостаток суммарного тепла и часто избыточные осадки в течение вегетационного периода. От погодных условий вегетационного периода зависят многие морфобиологические особенности роста и развития растений. Так, в наиболее теплом летнем периоде 2010 г. наблюдалось самое раннее зацветание всех интродуцентов: разница в опережении сроков бутонизации и цветения

Волкова Галина Арсентьевна – к.с.-х.н., с.н.с. отдела Ботанический сад. Моторина Надежда Александровна – м.н.с. этого же отдела. Рябинина Мария Леонидовна – м.н.с. этого же отдела. E-mail: mryabinina@ib.komisc.ru.
Область научных интересов: интродукция травянистых декоративных растений, редкие растения.

по сравнению с другими годами последнего десятилетия составила две-три недели. При этом в 2010 г. из-за недостатка осадков (засушливый год) были наименьшими длина цветоносов, размеры соцветий и цветков, их количественные показатели. Самые влажные вегетационные периоды за последние 10 лет были в 2004, 2007-2009 гг., но по суммарному теплу более благоприятными из них были 2007 и 2009 гг. Тогда же были наибольшими линейные размеры растений.

О масштабах интродукционной работы ботанического сада свидетельствует имеющееся в коллекционном фонде разнообразие видов и сортов таких ведущих в декоративном садоводстве родовых комплексов, как *Tulipa* L. – тюльпан (четыре вида и 121 сорт), *Narcissus* L. – нарцисс (*N. poeticus* L. и 99 сортов *N. hybridus* hort.), *Lilium* L. – лилия (шесть видов с разновидностью и 132 сорта), *Iris* L. – ирис (52 вида и разновидности и 107 сортов *I. hybrida* hort., *I. sibirica* L. и *I. pumila* L.), *Paeonia* L. – пион (восемь видов и 75 сортов *P. hybrida* hort.), *Phlox* L. – флокс (три вида и 78 сортов *Ph. paniculata* L.), *Primula* L. – примула (14 видов и 17 сортов). Без этих культур трудно представить цветоводство в любой географической зоне, поэтому пополнению родовых комплексов этих культур уделяется значительное внимание. В последние годы в Республике Коми возрос интерес к таким декоративным растениям, как *Astilbe* Buch.-Ham. – астильба (шесть видов и 52 сорта), *Heimerocallis* L. – лилейник (11 видов и 75 сортов), *Allium* L. – лук (147 видов с разновидностями и три сорта). Есть в коллекциях ботанического сада родовые комплексы незимующих в открытом грунте гладиолусов (*Gladiolus* L.) – два вида и 11 сортов, а изучено всего более 180 сортов, а также декоративных однолетников, ведущее место среди которых занимают однолетние астры (*Callistephus chinensis* Nees) – в настоящее время 23 сорта, изучено же более 250 [4, 5]. Всего в коллекционном фонде ботанического сада насчитывается около 2 тыс. таксонов (видов и сортов) декоративных травянистых растений. Однако, по мнению д.б.н. В.Н. Былова [1], сбор и накопление коллекций не являются самоцелью. Основная задача интродукционных учреждений заключается в выделении из этого разнообразия наиболее ценных форм, пригодных для внедрения в производство.

Среди ранних луковичных растений одно из ведущих мест в декоративном садоводстве занимают тюльпаны (*Tulipa*). В природе насчитывается 140 видов этого рода, представляющих собой травянистые многолетние луковичные растения, распространенные от Средиземноморья до Дальнего Востока и Японии, от Швеции до Северной Африки, главным образом в Средней Азии и Казахстане, на Кавказе и в Передней Азии [8]. Посадочный материал получен в основном из Латвии и Республики Беларусь (2002 г. – 24 сорта, 2004 г. – 19). Из природ-

Коллекционный фонд декоративных растений ботанического сада Института биологии в 2009 (верхняя строка) и 2010 (нижняя строка) годах

| Название | Количество таксонов | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| | всего | вид и разновидность | сорт и форма |
| <i>Allium</i> L. | 68 | 66 | 2 |
| <i>Astilbe</i> Buch.-Ham. | 150 | 147 | 3 |
| | 51 | 6 | 45 |
| <i>Heimerocallis</i> L. | 58 | 6 | 52 |
| | 36 | 10 | 26 |
| <i>Hyacinthus</i> L. | 86 | 11 | 75 |
| | 8 | 1 | 7 |
| <i>Iris</i> L. | 28 | 1 | 27 |
| | 54 | 3 | 51 |
| <i>Lilium</i> L. | 159 | 52 | 107 |
| | 51 | 3 | 48 |
| <i>Narcissus</i> L. | 138 | 6 | 132 |
| | 63 | 1 | 62 |
| <i>Paeonia</i> L. | 101 | 2 | 99 |
| | 60 | 9 | 51 |
| <i>Phlox</i> L. | 83 | 8 | 75 |
| | 62 | 3 | 59 |
| <i>Primula</i> L. | 81 | 3 | 78 |
| | 8 | 5 | 3 |
| <i>Tulipa</i> L. | 31 | 14 | 17 |
| | 110 | 2 | 107 |
| <i>Gladiolus</i> L. | 125 | 4 | 121 |
| | 40 | 1 | 39 |
| Редкие виды | 13 | 2 | 11 |
| | 21 | 21 | 0 |
| Малораспространенные виды | 189 | 189 | 0 |
| | 260 | 260 | 0 |
| <i>Callistephus</i> Cass. | 570 | 560 | 10 |
| | 33 | 1 | 32 |
| Прочие однолетники | 24 | 1 | 23 |
| | 83 | 57 | 26 |
| Итого | 70 | 37 | 33 |
| | 1008 | 450 | 558 |
| | 1906 | 1043 | 863 |

ных видов успешно прошли интродукцию три среднеазиатских вида – тюльпан Фостера (*T. fosteriana* Irving), т. Кауфмана (*T. kaufmanniana* Regel) и т. поздний (*T. tarda* Stapf.), а также один кавказский – т. Эйхлера (*T. eichleri* Regel). Все они являются горными видами, обитают на склонах в нижнем и среднем поясах гор. Всего же за весь период деятельности ботанического сада были интродуцированы 11 видов и около 300 сортов тюльпана, что составляет 7.9 % мирового разнообразия видов и 12 % сортов из более чем 2.5 тыс. известных. Но часть сортов выпадает (так, за последние три года выпало 20 сортов, в том числе в зиму 2009-2010 гг. – один вид и 15 сортов) из-за малочисленности экземпляров образца и низкой жизнестойкости. Цветение сортов нерегулярное: в 2008 г. цвело 67 % сортов в коллекции, в 2009 г. – всего 14, в 2010 г. – 70 %. Устойчивость тюльпанов во все годы изучения была низкой, поэтому коэффициент размножения 1.0 и выше был только у 19 сортов (около 14 % всей коллекции).

Коллекция рода *Narcissus* (нарцисс) включает один вид и 99 сортов. Все они хорошо приспособились к условиям Севера, жизнестойки, ежегодно

цветут, показывая высокие декоративные качества, хорошо размножаются вегетативно – делением гнезда луковиц, поэтому представлены на изучении, как правило, большим количеством экземпляров. Вредителей и болезней не отмечено. Первые посадки нарциссов в коллекции были заложены в 60-х годах прошлого столетия, когда из ГБС (Москва) были завезены шесть сортов. Далее коллекция пополнялась новыми сортами, завезенными из городов Саласпилс (Латвия) в 1980-х годах, Минск (Беларусь, 2004 г.), Саратов (2008 г.) и т.д. Всего род насчитывает по одним данным 30, по другим – 60 видов луковичных растений, распространенных в Южной Европе и Средиземноморье. Известно также более 10 тыс. сортов садовых нарциссов, распределенных по международной классификации в 11 групп [8]. В коллекции сада имеются представители девяти групп, отсутствуют только сорта групп Триандровые и Жонкиллиевые. Высокими декоративными качествами отличаются махровые сорта (Flower Drift, Freesun, Indian Chief, Tahiti), а также крупноцветковые (Belcante, Mondragon, Orlaunt, Orangey, Trianon). Преобладают в коллекции сорта нарцисса с белой окраской цветков.

Одно из ведущих мест в декоративном садоводстве России и даже, вероятно, всего мира занимает род *Lilium* (лилии). Красота, разнообразие форм и окраски цветков, их аромат создали славу этим замечательным растениям. Этот род насчитывает около 100 видов травянистых луковичных растений, распространенных преимущественно в предгорных и горных районах умеренного пояса северного полушария от северной границы таежной зоны (на широте 68°) до тропиков (на широте 11°). Интерес к лилиям неуклонно растет в связи с большими достижениями в их селекции и гибридизации. Известно, что число сортов превышает 3 тыс. [8].

Коллекция лилий ботанического сада Института биологии насчитывает шесть видов с разновидностями и 132 сорта. Изучение биоморфологических особенностей интродуцированных лилий показало, что они зависят как от погодных условий вегетационного периода, так и от происхождения образца. Как и у большинства других родов, наиболее раннее цветение лилий в коллекции было отмечено в 2010 г., но в то же время длина цветоносов и размеры цветков, за редким исключением, оказались наименьшими. Наиболее высокие показатели длины цветоносов отмечены в 2009 г., когда была достаточная обеспеченность влагой в период цветения (за июнь-июль сумма осадков составила 207, в 2008 и 2010 гг. – 128 и 127 мм соответственно). Сравнение биоморфологических особенностей лилий разного происхождения показало, что более высокорослыми были лилии мичуринского образца (Млада, Веста и др.) по отношению к образцам из Минска и Иркутска. За последние три года из коллекции выпало 12 сортов, среди них четыре сорта из группы Ла Гибриды. Всего за многие годы в ботаническом саду изучено около десятка видов и более 250 сортов лилий. В качестве перспективных для выращивания в среднетаежной подзоне выделено около 30 сортов: Connecticut King, Nutmegger, Orange Triumph, Red Star, Wiltigrinum, Аэлита, Виринея, Волхова, Ночка, Полюшко, Полянка, Ру-

биновая, Случайная Москвичка, Тамбовчанка и др. [7]. К видам, выпавшим из коллекции в ходе интродукционного эксперимента, относятся л. королевская (*L. regale* Wils.), л. Генри (*L. henryi* Baker), л. ложнотигровая (*L. pseudotigrinum* L.), л. красивая (*L. speciosum* Thunb.), л. поникающая (*L. cernuum* Kom.).

Интродукции представителей рода *Iris* в ботаническом саду Института биологии начинается с 50-60-х годов прошлого столетия. Известно, что среди культурных растений этот род занимает первое место по количеству сортов – их зарегистрировано более 30 тыс. [8]. За последние 10 лет наибольшее пополнение природными видами (см. таблицу) произошло в родовом комплексе *Iris* (ирис) – с 3 до 52. Преобладающая часть природных видов ириса поступила из ботанических садов Минска, Йошкар-Олы, Уфы, Барнаула, Иркутска, Новосибирска. В репродуктивную фазу вступил 21 вид, а семена сформировали 20 видов. Многие виды ириса в коллекционном фонде представлены сеянцами от посева семян в последние годы и в настоящее время они только вегетируют. Среди видовых интродуцентов ириса 16 являются редкими, охраняемыми в Республике Коми и других регионах России. Из числа впервые привлеченных за последнее десятилетие семь видов цвели, показывая высокие декоративные качества: *I. bismarkiana* Regel (и. Бисмарка), *I. graminea* L. (и. злаковидный), *I. prismatica* Pursh (и. призматический), *I. pumila* (и. карликовый), *I. notha* Bieb. (и. ложный), *I. virginiana* L. (и. виргинский), *I. aphylla* L. (и. безлистный). Минские образцы получены посадочным материалом в ходе экспедиций в 2002 и 2004 гг., лейпцигские – семенами по делектусам. При этом от посева семян весной 2005 г. сеянцы вступили в репродуктивную фазу развития на четвертый год – в 2008 г.

Следует отметить, что всего на Земном шаре произрастает около 250 видов этого рода. Следовательно, в коллекционном фонде ботанического сада выращивается около 21 % известных сегодня видов. Кроме природных видов, в коллекционном фонде этого рода имеется 97 сортов ириса гибридного, девять сортов ириса сибирского и сорт ириса карликового. В ходе исследований отмечено, что многие сорта ириса гибридного цветут периодически – за последние три года они цвели всего один-два раза. Многолетние исследования позволили выявить перспективные для Республики Коми сорта, цветущие регулярно каждый год несмотря на суровые условия Севера: Amber, Blue Shimmer, Depute Nomblot, Isoline, Koronejschin, Fra Angelica, Fro, Дездемона, Диана, Гибрид 1-56 [7].

Коллекция рода *Paeonia* (пион) насчитывает в настоящий момент восемь видов и 75 сортов. Всего же в природной флоре мира насчитывается 40 видов этого рода, являющихся травянистыми многолетниками и кустарниками и распространенных в основном в Европе и Азии, два вида произрастают в Северной Америке [8]. Следовательно, в коллекции нашего сада имеется 20 % всего видового разнообразия рода. Образцы пиона как видовые, так и сортовые поступали в коллекцию посадочным материалом из многих интродукционных центров, в том числе из Самары (ботанический сад), Санкт-

Петербурга (ВИН и ВИР), Москвы (ГБС). За последние три года из коллекции выпали пять сортов и один вид. Многие сорта цвели нерегулярно, а 33 сорта за последние три года не цвели ни разу. Высокая зимостойкость (100 %) отмечена у пяти видов и 43 сортов. Наиболее массовое цветение отмечено в 2009 г. Так, если в 2008 г. цвели только три вида и 33 сорта, а в 2010 г. – три вида и 23 сорта, то в 2009 г. – восемь видов и 38 сортов. Объясняется это благоприятными погодными условиями (высокие температуры и обилие влаги) в 2008 г. в период закладки цветочных почек для цветения в следующем, т.е. 2009 г. [6]. В качестве перспективных за период изучения выделены лучшие сорта пиона: Anna Zahler, Baronesse Schraeder, Clara Vivian, M-me de Vetry, M-me de Verneville, Minuet, Nick Shaylor, Pink Formal, Princess Juliana, Sarah Bernhardt, Francois Ortegat, Кармазиновый, Москвич. Из корневищных многолетних пионов – самая долговечная культура и очень зимостойкая даже в суровых условиях севера. А декоративные качества, как у видовых, так и у сортовых образцов высокие.

Коллекционный фонд рода Phlox (флокс) насчитывает три вида и 78 сортов флокса метельчатого (*Ph. paniculata* L.). Всего же этот род включает 60 видов многолетних и однолетних травянистых растений, а также полкустарников, распространенных в основном в Северной Америке. Следует отметить, что сейчас сорта флокса метельчатого очень популярны в Республике Коми, а начало изучению их в ботаническом саду положено в 60-х годах прошлого столетия, когда из ГБС были завезены посадочным материалом первые два-три десятка сортов. Затем пополнение коллекции сортов этого вида шло из разных интродукционных центров, в том числе из ВИРа и БИНа (Санкт-Петербург). Многие перспективные сорта, выявленные в ходе интродукционного изучения, уже культивируются на приусадебных и дачных участках в пригородах Сыктывкара: Eva Forster, Marie Jacob, Panama, Schneerugamide, Любаша, Москвичка, Николай Щорс, Розовый Крупноцветный, Тенор, Успех, Цвет Яблони. Из видовых флоксов в течение многих лет изучались *Ph. divaricata* L. (ф. растопыренный) и *Ph. subulata* L. (ф. шиловидный), а также однолетний вид *Ph. drummondii* Hook. (ф. Друммонда). Флокс шиловидный был представлен в коллекции сортом Аврора, а в 2009 г. из ботанического сада МарГТУ (г. Йошкар-Ола) завезено еще четыре новых сорта. Флокс Друммонда представлен многочисленными формами и сортами с разной окраской цветков. Все названные виды флоксов распространены в США на сырых участках лесов (*Ph. paniculata* и *Ph. divaricata*) и на песчаных почвах в горах (*Ph. subulata*). Видовые образцы, отличающиеся низкорослостью, рекомендуются для использования на альпийских горках (каменистых садах). Средне- и высокорослые сорта флокса метельчатого ценятся в срезке.

Большое пополнение за последние годы произошло в родовом комплексе примул. Род *Primula* (примула) в коллекционном фонде ботанического сада представлен 31 образцом, среди них 14 видов, остальные – формы и сорта. Наиболее высокими де-

коративными качествами отличаются *Pr. auricula* L., *Pr. denticulata* Smith, *Pr. juliae* Kusn. и *Pr. vulgaris* Huds. Некоторые из них уже используются в декоративном садоводстве Республики Коми, хотя интродуцированы не так давно – в 60-90-е годы прошлого столетия. Примула ушковая (*Pr. auricula*) – поздноцветущий вид, цветки ароматные, лиловые с белым центром. Встречается в горах Средней Европы, на альпийских лугах. В ботаническом саду одна форма. Примула мелкозубчатая (*Pr. denticulata*) зацветает в мае. В природной флоре обитает на альпийских лугах в Гималаях, горах Непала и Западного Китая. В коллекционном фонде две формы. Примула Юлии (*Pr. juliae*) в природной флоре встречается на увлажненных скалах в лесном поясе Главного Кавказского хребта. В коллекции три формы. Примула обыкновенная (*Pr. vulgaris*) растет на опушках лиственных лесов Крыма и Западного Закавказья. В коллекционном фонде Ботанического сада Института биологии этот вид представлен десятком форм, различающихся окраской цветка. Все остальные виды примулы также представлены одной-тремя формами и сортом Фиалка, полученным в 2004 г. из г. Минск.

Примулы зацветают рано весной, поэтому название им дано от латинского слова «primus» – первый. Всего род насчитывает около 600 видов травянистых многолетников, распространенных главным образом в северном полушарии, преимущественно в умеренной зоне и альпийском поясе. Из них 11 видов занесены в Красную книгу СССР [12] как растения, нуждающиеся в охране, а два вида (*Pr. farinosa* L. и *Pr. pallasii* Lehm.) – в Красную книгу Республики Коми [15, 16]. Примулы используются в различных видах цветочного озеленения (рабатки, каменистые сады и т.д.), хорошо растут и обильно цветут в полутенистых местах на достаточно влажной почве.

Немаловажную роль в обогащении культурной флоры Республики Коми играет интродукция новых видов рода *Allium* – лук. Наибольшую помощь в создании коллекции этого рода оказали ГБС (Москва), ботанический сад БИНа и Павловская опытная станция ВИРа (Санкт-Петербург), ботанический сад АН Латвии (г. Саласпилс), Центральный ботанический сад Беларуси (г. Минск), ботанические сады Владивостока, Екатеринбург, Кировска, Липецка, Саратова, Якутска, а также Киева, Харькова и Одессы (Украина), Бишкека (Киргизия), Хорога (Таджикистан), Кишинева (Молдавия), Тарту (Эстония), Лейпцига (Германия), Страсбурга (Франция) и некоторых других. Большая часть из всех интродуцентов лука получена семенами по делектусам. Всего за три десятка лет с момента создания коллекции были привлечены в интродукцию семенами более 1 тыс. образцов лука. В настоящее время коллекция рода *Allium* насчитывает 150 таксонов (видов, разновидностей, сортов, форм). В коллекционном фонде ботанического сада много сибирских и красивоцветущих среднеазиатских видов лука. По результатам изучения интродуцентов этого рода в ботаническом саду Института биологии опубликована монография «Биологические особенности видов рода *Allium* L. при интродукции на европейском Северо-Востоке» [5]. В родовом комплексе *Allium*

25 видов являются редкими, охраняемыми в различных регионах России и сопредельных государств [25]. К редким видам относятся лук афлатунский (*A. aflatunense* B. Fedtsch.), л. высочайший (*A. altissimum* Regel), л. угловатый (*A. angulosum* L.), л. Кристофа (*A. cristophii* Trautv.), л. высокий (*A. elatum* Regel), л. гигантский (*A. giganteum* Regel) и др. Все они успешно интродуцированы, хотя многие из них распространены в более южных регионах. К тому же они хорошо размножаются вегетативно (делением гнезда луковиц, бульбочками) и семенами, почти все виды имеют высокие декоративные качества. При этом они не только красиво цветут, но декоративны у них и листья: широкие ремневидные от светло-зеленых до серовато-голубых разных оттенков, ровные или с волнистым краем, прямые или дуговидно изогнутые и т.д.

Широко представлен в коллекционном фонде ботанического сада род *Astilbe* (астильба). Род насчитывает в природе 30 видов, распространенных в Восточной Азии, Японии, Северной Америке. В ботаническом саду Института биологии коллекцию родового комплекса этой декоративной культуры начали создавать в 80-е годы XX в. В 1982-1983 гг. из БИНа и ВИРа (Санкт-Петербург) были завезены первые виды и сорта астильбы, затем коллекция астильбы пополнялась новыми видами и сортами, завозимыми из Екатеринбургa, Новосибирска, Барнаула, Минска. Коллекция рассматриваемого рода насчитывает в настоящее время шесть видов и 52 сорта. Все интродуцированные виды имеют высокую зимостойкость (100 %), у сортовых образцов более низкая зимостойкость отмечена у 27 сортов, у трех сортов она составила 50 %. Изучение биологических особенностей и декоративных качеств позволило выявить из всего изученного разнообразия сортов лучшие, наиболее перспективные для Республики Коми: *America*, *Amethyst*, *Alexandre*, *Anita Pfeffer*, *Brautschleier* и др. – всего 15 сортов, у которых зимостойкость растений в пределах 90-100 %, высокий коэффициент размножения и отличные декоративные качества. Видовые астильбы *Ast. arendsii* Arends (а. Арендса), *Ast. austro-sinensis* Nakai (а. восточно-китайская), *Ast. chinensis* Franch. et Sav. (а. китайская), *Ast. davidii* Henry (а. Давида), *Ast. japonica* A. Grey (а. японская), *Ast. thunbergii* (Siebold et Zucc.) Miq. (а. Тунберга) – менее декоративны по сравнению с сортами.

Наибольший интерес как новая декоративная культура для севера вызывает *Немегосаллис* (лилейник). Этот род насчитывает 20-25 природных видов, распространенных преимущественно на востоке азиатского континента, реже в Европе. В ботаническом саду на изучении 11 видов и 75 сортов лилейника. Следовательно, в коллекционный фонд ботанического сада Института биологии интродуцировано около 50 % видов данного рода. Лилейник привлекает внимание многих селекционеров, поэтому в настоящее время насчитывается более 10 тыс. сортов, отличающихся временем цветения, формой, окраской и строением цветков, даже пестролистностью. Начало созданию коллекции этого рода в ботаническом саду было положено в 80-е годы XX в., когда были завезены посадочным материалом из Ленинграда первые виды и сорта лилейни-

ка. Затем коллекция периодически пополнялась новыми видами и сортами, завозимыми в ходе экспедиций и командировок из разных интродукционных центров. Особенно существенно коллекция лилейников пополнилась в результате экспедиций в города Йошкар-Ола (восемь сортов) – 2001 г., Уфа (пять сортов) – 2002 г., Минск (31 сорт) – 2004 г. В результате коллекция лилейников удвоилась в сортовом разнообразии. Особенно хороши сорта лилейников, завезенные из Минска. Они привлекают внимание красочностью цветков: двуцветных, махровых или с гофрированными лепестками, необычно нежной или яркой окраски. Зимостойкость 100 % показали семь из 11 видов и 61 сорт. У остальных сортов зимостойкость в пределах 57-91 %.

Исследования, проведенные в ботаническом саду по изучению травянистых декоративных интродуциров, показали, что из луковичных растений, за исключением рода *Allium*, наиболее жизнестойкими являются культивены, из корневищных многолетников – влаголюбивые культуры: астильбы, лилейники, флокс метельчатый и некоторые другие [6]. Все многолетние травянистые растения родовых комплексов, кроме гладиолуса (*Gladiolus*), зимуют в открытом грунте несмотря на экстремальные условия Севера с суровым климатом. Но выпадения растений имеются в большинстве родовых комплексов. Выпадают, и порой в значительных количествах, сортовые образцы в родовом комплексе *Tulipa*. Менее значительна гибель видовых образцов, что можно объяснить выращиванием семян большинства видов из семян в условиях сурового климата места интродукции. Такие образцы с ранних этапов онтогенеза адаптируются к местным условиям, порой экстремальным для образцов, полученных посадочным материалом. Но даже приобретение новых видов и сортов посадочным материалом ведет к значительному пополнению изучаемых родовых комплексов. Только за последнее десятилетие число видов и разновидностей пополнилось на 92 %, т.е. увеличилось почти вдвое. Количество сортов в изучаемых родовых комплексах за этот же период выросло на 71.5 %, а в целом набор сортов и видов увеличился на 73 %, т.е. почти на три четверти.

Значительное внимание в ботаническом саду Института биологии уделялось и ныне уделяется интродукции редких видов растений. Интродукция – один из путей сохранения биоразнообразия растительного мира наряду с созданием заповедников и заказников, национальных парков и памятников природы. В Конвенции о биологическом разнообразии (1993 г.) ботаническим садам отводится важная роль в деле сохранения генетических ресурсов растений.

В настоящее время на изучении находится 189 редких травянистых видов растений, охраняемых в различных регионах России и сопредельных государств [24]. Они включены в различные списки редких и нуждающихся в охране видов растений: Красную книгу СССР [12], Красную книгу РСФСР [13], и в последнее издание – Красную книгу Российской Федерации [14], Красную книгу Республики Коми [15, 16] и другие региональные списки, а также в сводку «Редкие и исчезающие виды природной фло-

ры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны» [25]. Редкие виды растений размещены как в родовых комплексах (*Allium*, *Iris*, *Lilium*, *Paeonia*, *Primula*), так и на участке редких и малораспространенных травянистых декоративных растений на грядах размером 1×1 м. Основным путем пополнения коллекции является семенной обмен с другими ботаническими садами. В последнее десятилетие увеличилось количество видов и образцов, привезенных из естественных местообитаний живыми растениями.

В коллекциях родовых комплексов наибольшее разнообразие редких видов представлено у луков (25 видов), ирисов (14), пионов (7), лилий (4). Так, например, в коллекции родового комплекса *Iris* семь видов включено в Красную книгу Российской Федерации [14]: *I. acutiloba* С.А. Мей., *I. aphylla*, *I. ensata* Thunb., *I. notha*, *I. pumila*, *I. scariosa* Willd. ex Link, *I. tigridia* Bunge, один вид включен в Красную книгу Республики Коми [16] – *I. sibirica* L., а еще отмечено шесть нуждающихся в охране видов [8]: *I. alberti* Regel, *I. hungarica* Waldst. et Kit., *I. laevigata* Fisch., *I. orientalis* Thunb., *I. spuria* L., *I. variegata* L. Все виды пионов из коллекции включены в различные списки растений, нуждающихся в охране: четыре вида – в Красную книгу Российской Федерации [14] – *P. caucasica* (Schipcz.) Schipcz., *P. lactiflora* Pall., *P. tenuifolia* L., *P. wittmanniana* Hartwiss ex Lindl., еще два вида коллекции являются эндемиками и нуждаются в охране – *P. daurica* Andr. и *P. mlokosewitschii* Lomak. [25]. Один вид (*P. anomala* L.) – в Красной книге Республики Коми [16] как сокращающийся в численности.

В последнее издание Красной книги Российской Федерации [14] включено 514 видов сосудистых растений. В коллекции ботанического сада на настоящий момент начитывается 31 вид из 18 родов 14 семейств, что составляет 6 % всего списка. Один вид из коллекции относится к категории вероятно исчезающих видов (статус редкости 0) – *Scilla scilloides* (Lindl.) Druce. Но, следует отметить, что благодаря своим декоративным качествам и экологической пластичности этот вид широко распространен как в ботанических садах, так и у садоводов-любителей по всему миру. К видам, находящимся под угрозой исчезновения (статус редкости 1), относятся три вида (*Iris acutiloba*, *Paeonia wittmanniana*, *Pulsatilla vulgaris* Mill.); сокращающихся в численности (2) – 13, редких (3) – 14 видов. Преобладающие семейства: Iridaceae – девять видов, Paeoniaceae – четыре вида, Liliaceae и Ranunculaceae – по три вида. У семейств Alliaceae и Hyacinthaceae по два вида, у остальных – по одному. В коллекции также имеются виды, включенные в предыдущее издание – Красную книгу РСФСР [13], но исключенные из этого списка по разным причинам: *Allium altaicum* Pall., *Papaver orientale* L., *Colchicum autumnale* L.

Особое внимание в работе ботанических садов уделяется видам местной флоры, нуждающимся в охране. В коллекции ботанического сада выращивается 73 образца (37 видов из 32 родов 20 семейств) сосудистых растений, включенных в последнее издание Красной книги Республики Коми [16], и еще

15 образцов (девять видов из девяти родов семи семейств) нуждаются в биологическом надзоре [16]. Это составляет 16 % всех включенных в данное издание сосудистых растений. Преобладают виды таких семейств, как Orchidaceae – шесть видов, Ranunculaceae – пять видов, Caryophyllaceae и Astergaceae – по четыре вида, Lamiaceae – три вида, остальные семейства – по одному-два вида. Кроме цветковых растений, в коллекции травянистых многолетников представлено шесть видов редких и нуждающихся в бионадзоре папоротников семейств Aspleniaceae, Athyriaceae, Dryopteridaceae, Woodsiaceae.

В коллекции преобладают виды (24), отнесенные к категории редких: *Allium angulosum* L., *A. strictum* Schrad., *Anemone sylvestris* L., *Aster alpinus* L., *Cypripedium calceolus* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Primula farinosa* L., *Veronica spicata* L., *Viscaria viscosa* (Scop.) Aschers. и др. К сокращающимся в численности относятся 12 видов: *Dendranthema zawadskii* (Herbich) Tzvel., *Alyssum obovatum* (С.А. Мей.) Turcz., *Rhodiola rosea* L., *Paeonia anomala* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill. и др. Один вид относится к категории находящихся под угрозой исчезновения – *Festuca pseudodalmatica* Krajina.

В течение многих лет начиная с 60-80-х годов прошлого столетия ведутся интродукционные исследования таких редких видов местной флоры, как *Paeonia anomala*, *Iris sibirica*, *Rhodiola rosea*. Большинство же видов было привлечено с 2000 г. За последние пять лет (с 2006 г.), в ходе экспедиций завезено 27 видов, ранее не интродуцированных в ботаническом саду, что составляет более 50 % имеющихся видов. В то же время за годы исследований из коллекции выпало 16 видов (около четверти всех привлекавшихся), в том числе *Artemisia sericea* Web., *Erigeron silenifolius* (Turcz.) Botsch., *Dianthus repens* Willd., *Silene amoena* L., *Carex laxa* Wahlenb., *Armeria scabra* Pall. ex Schult., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton и др. В последние годы предпринимаются попытки повторной интродукции некоторых видов.

Можно отметить, что по географическому происхождению большинство привлекавшихся в интродукцию редких видов являются европейскими и евроазиатскими, довольно много эндемиков Средней Азии (17 видов *Allium*, девять видов *Tulipa*, *Iris stolonifera* Maxim.) и Кавказа (девять видов *Iris*, *Helleborus caucasicus* A.Br., *Muscari coeruleum* Losinsk., *Campanula komarovii* Maleev, *Puschkinia hyacinthoides* Baker и др.), 12 видов произрастают на Дальнем Востоке, гораздо меньше привлекалось видов из Сибири.

Подавляющее большинство растущих в коллекции редких видов хорошо адаптировались к условиям Севера и отличаются высокой зимостойкостью. Цветение отмечается у 27 видов коллекции, включенных в Красную книгу Российской Федерации, что составляет 87 % изучаемых видов. Эти же виды плодоносят, за исключением *Crocus speciosus* M. Bieb., который не завязывает семян. Четыре редких вида, относящихся к роду *Iris* (*I. acutiloba*, *I. ensata*, *I. tigridia*, *I. orientalis*), не цветут, так как еще не достигли генеративной стадии развития. Среди видов,

включенных в Красную книгу Российской Федерации [16], не цветут некоторые виды орхидных: *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess., *Cypripedium guttatum* Sw., *Goodyera repens* (L.) R.Br., не ежегодно завязываются плоды у образцов *Cypripedium calceolus* L. Таким образом, представители Orchidaceae являются наиболее сложной для культивирования группой среди изученных в коллекции. Для некоторых видов характерно самовозобновление. При помощи самосева распространяются такие виды, как *Campanula komarovii*, *Verbascum nigrum*, *Origanum vulgare*, *Digitalis lanata*. Иногда отмечается появление самосева у *Paeonia anomala*, *Thalictrum aquilegifolium* L., *Erythronium dens-canis*. Хорошо размножаются вегетативно, например, *Origanum vulgare*, *Iris sibirica*, виды рода *Eremurus*.

Редкие виды коллекции многофункциональны по своим полезным в хозяйственном отношении качествам и могут представлять интерес как высокодекоративные, а также как пищевые, лекарственные, кормовые и медоносные растения. Некоторые декоративные виды рекомендованы для озеленения городов и приусадебных участков: *Paeonia anomala*, *Lilium pensilvanicum* (syn. *L. dahuricum* Ker-Gawl.), *L. lancifolium* (syn. *L. tigrinum* Ker-Gawl.), *L. martagon*, *Iris sibirica*, *Brunnera sibirica* Stev., *Allium aflatunense*, *A. giganteum*, *Tulipa eichleri*, *T. kaufmanniana*, *T. tarda*, *Helleborus caucasicus* A.Br., *Hemerocallis thunbergii* Baker, *Campanula komarovii*, *Hosta lancifolia* (Thunb.) Engl., *Galanthus nivalis* L., *Scilla*

scilloides (Lindl.) Druce и некоторые другие [7]. Другие могут быть использованы в качестве пищевых (виды рода *Allium*), лекарственных (*Digitalis lanata*, *Hedysarum alpinum*, *Origanum vulgare*, *Paeonia anomala*, *Rhodiola rosea*) растений.

Таким образом, коллекция травянистых декоративных растений ботанического сада Института биологии ежегодно пополняется и насчитывает 1906 таксонов, в том числе 1043 вида и разновидности и 863 сортообразца. По результатам оценки на перспективность всего разнообразия изученных в ходе многолетних интродукционных исследований таксонов травянистых растений выделено более 500 перспективных видов и сортов красивоцветущих культур, которые рекомендуются для широкого использования в декоративном садоводстве таежной зоны Республики Коми [7]. Благодаря усилиям сотрудников ботанического сада по внедрению новых культур большую популярность в республике уже завоевали десятки сортов флокса метельчатого, многие сорта астры китайской и бархатцев, а также сальвия блестящая, красивоцветущие виды лука и другие растения, рекомендованные в прошлые десятилетия [4]. В то же время необходимо продолжить интродукцию новых видов и сортов для дальнейшего расширения ассортимента возделываемых на территории Коми декоративных травянистых растений. Также еще недостаточно изучены в условиях интродукции виды местной флоры, в том числе и редкие.

2. ДРЕВЕСНЫЕ

Дендрарий является единственным учреждением, занимающимся поиском и оценкой декоративных древесных видов для обогащения флоры европейского Северо-Востока, и важным центром распространения новых экзотических растений для озеленения. Расположен он в 8 км на юго-восток от г. Сыктывкар (61.6° с.ш., 50.8° в.д.). Местонахождение дендрария существенно влияет на состав дендроколлекции¹. За более чем 60-летний период существования ботанического сада в среднетаежной подзоне Республики Коми в дендрарии прошли испытания тысячи новых видов, образцов растений. В настоящее время коллекция насчитывает около 700 таксонов древесных растений, относящихся к 95 родам 40 семейств. Это стало возможным благодаря интродукции, лежащей в основе освоения растительных ресурсов мировой флоры.

Приоритетными направлениями научной деятельности дендрария являются создание коллекции, изучение генетического разнообразия древесных декоративных видов-экзотов и редких охраняемых



Л. Скупченко



Л. Мартынов



О. Скроцкая



С. Мифтагова

таксонов, выявление специфики их адаптационных приспособлений к новым природно-климатическим условиям местообитания и разработка агротехнических приемов их выращивания, воспроизводства, использования в декоративном садоводстве и при озеленении северных городов.

Наибольшим числом видов в дендрарии представлены коллекции древесных и кустарниковых растений из Северной Америки (104 таксона), Восточной Азии (91), европейской части бывшего СССР, включая Крым и Кавказ (99), Дальнего Востока (78). Из остальных флор число привлеченных видов гораздо меньше: Европы (18), Сибири (56). Местная флора представлена 40 видами, Средняя Азия – 17.

Скупченко Людмила Алексеевна – к.б.н., с.н.с. отдела Ботанический сад. **Мартынов Леонид Григорьевич** – к.б.н., вед. инженер этого же отдела. **Скроцкая Ольга Валерьевна** – к.б.н., н.с. этого же отдела. **Мифтагова Светлана Алексеевна** – к.б.н., н.с. этого же отдела. E-mail: scrockaja@ib.komisc.ru, mifs@ib.komisc.ru.

Область научных интересов: *интродукция древесных растений*.

¹ Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 27 с.

Из растений, составляющих группу гибридов, форм, культиваров, разновидностей и сортов, в коллекцию дендрария входят 219 таксонов, к числу растений с неуточненной таксономической принадлежностью относятся 37 видов (данные на 01.01.11 г.).

Коллекционные виды в дендрарии сгруппированы по принципу географического происхождения в следующие отделы: Европа (9 %), Сибирь (8 %), Дальний Восток (9 %), Восточная Азия (12 %), Северная Америка (13 %) и группы растений гибридного происхождения (27 %), европейская часть России (10 %), местная флора (3 %), Средняя Азия (2 %), Кавказ (1 %). Доля видов неизвестного происхождения составляет 6 %. Весь дендрарий разделен на семь кварталов, разграниченных между собой длинными аллеями из боярышника сибирского, ели колючей, ирги колосистой, сирени венгерской. Внутри некоторых кварталов были созданы «патио» (исп.) – дворники, с трех сторон обсаженные древесными растениями. Одни патио ничем не заняты – в них поддерживается газон в должном состоянии. В других использован пейзажный прием садово-парковой композиции, при котором осуществляется живописное размещение композиционных элементов. В питомнике размножения и школьном отделении дендрария культивируется около 130 новых таксонов, находящихся на испытании. К ним относятся представители следующих родов: *Spiraea*, *Malus*, *Thuja*, *Rubus*, *Picea*, *Berberis*, *Pinus*, *Larix*, *Chaenomeles*, *Abies*, *Salix*, *Clematis*, *Philadelphus*, *Actinidia*, *Diervilla*, *Deutzia*, *Hydrangea*, *Syringa*, *Chamaecyparis*, *Lonicera*, *Acer*, *Cotoneaster*, *Staphylea*, *Amelanchier*.

Многолетние исследования видов рода *Berberis* L. – Барбарис, представленного в дендрокolleкции 28 таксонами из различных флор, позволили получить новые научные данные [31]. Во флоре Республики Коми виды барбариса отсутствуют. Установлено, что:

- в течение своего жизненного цикла в условиях Севера виды проходят полный цикл онтогенетического развития;

- на пятом году жизни первыми переходят в генеративный возрастной период представители горных районов восточноазиатской флоры;

- виды барбариса устойчивы, имеют завершённый генеративный цикл, формируют полноценные плоды и фертильные семена;

- наибольшая плодовая и семенная продуктивность отмечена для видов восточноазиатской флоры (*B. tibetica*, *B. integerrima*) и европейского вида (*B. vulgaris*);

- по качеству семян, их выполненности, числу семян в плоде выделены также виды среднеазиатской флоры, что дает основание считать этот регион донором для интродукции видов барбариса;

- выделены перспективные виды барбариса, которые действительно могут пополнить культурную

флору республики (от Сыктывкара и южнее) и найти широкое применение в озеленении, а также создании пищевых плантаций и плантаций для производства лекарственных средств.

С 2009 г. в дендрарии формируется коллекция родового комплекса *Cotoneaster Medik.* (Кизильник)². Наряду с листопадными испытываются вечнозеленые и полувечнозеленые виды. Они очень декоративны формой роста, мелкими блестящими плотными листьями, краснеющими осенью, и яркими ягодами. Ни во флоре республики, ни в азиатской России полу- и вечнозеленые виды кизильника не произрастают, но очень эффективны для озеленения в одиночной посадке на переднем плане газона, каменистых горках, в низких декоративных изгородях и бордюрах. Испытание видов этого рода по вопросам ритмологического, онтогенетического развития, динамики прироста побегов, характера репродуктивного процесса, зимостойкости дали возможность выделить перспективные виды из листопадных: *Cotoneaster integerrimus*, *C. lucidus*, *C. melanocarpus*; среди полу- и вечнозеленых: *C. horizontalis*, *C. dammeri*, *C. buxifolia*, которые могут использоваться для озеленения северных городов [32].

Выявлены наиболее перспективные районы для интродукции древесных декоративных растений (табл. 1).

Из эколого-географического района Дальнего Востока прошли испытания около 100 таксонов. В настоящее время дальневосточная древесная флора в коллекции представлена 78 видами и разновидностями, из них устойчивыми в новых условиях культивирования являются 12 видов деревьев и 26 видов кустарников.

Из среднеазиатской дендрофлоры в коллекции дендрария прошли испытания 17 видов, почти половину из которых составляют кустарники.

В коллекции изучался 91 вид из Восточной Азии. Среди интродуцированных растений из этого эколого-географического района выпал 31 вид, что составляет 33 %. Среди устойчивых растений оказались четыре вида деревьев и 32 – кустарников. Из горных мест этого региона испытано восемь видов барбариса, некоторые из них проявляют высокую зимостойкость. У них отмечены более раннее наступление сроков начала ветвления, большая облиственность, ранний переход в генеративный возрастной период, т.е. эти виды успешно адаптировались к суровым условиям подзоны средней тайги Республики Коми. Факт высокой пластичности восточноазиатских интродуцентов отмечен Н.И. Лиховид [19] для листопадных видов барбариса.

Анализ результатов исследований 104 североамериканских видов показал, что многие растения успешно прошли период адаптации, приспособились к климатическим ритмам местных условий, имеют законченный генеративный цикл. Многие из интродуцентов натурализовались и широко известны как

² Подробные сведения о других 335 изученных таксонах приведены в третьем томе монографии Л.А. Скупченко, В.П. Мишунова, Г.А. Волковой, Н.В. Портнягиной «Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми (Итоги работы ботанического сада за 50 лет)», вышедшей в 2003 г. в издательстве «Наука» (Санкт-Петербург) [30]. В монографии подведены итоги исследований интродукции деревьев и кустарников за 50 лет. Показана степень изменчивости экзотов в новых условиях культивирования, зимостойкость, специфика адаптивных реакций на условия Севера, выражающаяся в появлении новых жизненных форм, способность к воспроизводству, перспективность отобранных видов для обогащения культурной флоры северного региона. На основе интегральной оценки интродукционной устойчивости отобраны около 200 таксонов перспективных древесных растений для озеленения населенных пунктов Республики Коми.

Эколого-географические зоны происхождения исходного материала

| Регион | Всего таксонов* | Рекомендуемые для озеленения | | | Перспективные для изучения |
|--|-----------------|------------------------------|------------|-------|----------------------------|
| | | деревья | кустарники | лианы | |
| Россия | | | | | |
| Дальний Восток (Хабаровский и Приморский края, Сахалин, Камчатка, Курильские о-ва) | 78 (16) | 12 | 26 | 4 | 8 |
| Западная и Восточная Сибирь | 56 (9) | 11 | 26 | 1 | 6 |
| Республика Коми | 40 (-) | 14 | 18 | 2 | 2 |
| Европейская часть бывшего СССР (включая Крым и Кавказ) | 99 (17) | 10 | 45 | 1 | 8 |
| Средняя Азия (Памиро-Алай, Тянь-Шань, Копетдаг) | 17 (7) | - | 8 | - | 1 |
| Восточная Азия (Китай, Корея, Япония, Западный и Восточный Тибет) | 91 (31) | 4 | 32 | 1 | 9 |
| Северная Америка | 104 (17) | 10 | 41 | 2 | 15 |
| Западная Европа | 18 (6) | 1 | 3 | 2 | - |
| Всего | 503 (103) | 62 | 199 | 13 | 49 |

* В скобках указаны выпавшие таксоны. Прочерк – отсутствует в коллекции. Растения садовых форм, гибриды и культивары: всего таксонов – 219 (32), рекомендуемые для озеленения деревья – 19 и кустарники – 102, перспективны для изучения – 30.

профессионалам-озеленителям, так и любителям-садоводам. К зимостойким растениям из этой флоры относятся ель колючая, туя западная и ее формы, ирга колосистая, и. обильноцветущая, и. ольхолистная, арония черноплодная, магония падуболистная и др. Названные североамериканские интродуценты относятся к 30 родам и составляют более 13 % общего состава коллекции.

Из Западной и Восточной Сибири за весь период работы ботанического сада было привлечено 56 видов древесных растений, из них для озеленения рекомендовано 11 таксонов деревьев и 26 – кустарников, что составляет 66 %. Высокая доля устойчивых видов из этого региона подтверждает положение о том, что обширные ареалы сибирских видов, встречаемость в различных климатических и экологических условиях определяют их высокую пластичность и способность успешно адаптироваться при изменении среды обитания [17]. К устойчивым видам относятся жимолость алтайская, карагана древовидная, кизильник блестящий, боярышник даурский, б. Максимовича, спирея низкая, ель сибирская голубохвойная.

Наибольшим количеством таксонов (99) представлена европейская часть бывшего СССР, включая Крым и Кавказ. Из дендрокolleкции выпало 17 видов. Для использования в практических целях рекомендованы 55 видов с высокой зимостойкостью и законченным генеративным циклом. Некоторые растения с пониженной зимостойкостью иногда подмерзают, но затем восстанавливаются. К таким относятся барбарис обыкновенный, дуб черешчатый, дрок красильный, жимолость каприфоль, калина обыкновенная стерильная.

Уникальность коллекции древесных растений состоит в том, что возраст многих видов, а их около 250, исчисляется десятками лет, они являются апробированными и могут служить ценнейшим материалом для размножения и внедрения в культуру. Эти виды создают основу коллекции. Остальная часть таксонов привлечена на интродукционное испытание за последние десять лет. В течение многолетнего периода изучения древесных растений основной коллекции были выявлены различные рит-

мы сезонного развития и различная зимостойкость, зависящие от географического происхождения, таксономической принадлежности, места получения исходного материала и других свойств [17, 29]. Было установлено, что в северных условиях, где короткий вегетационный период, лучшим и надежным показателем при оценке зимостойкости вида является рост побегов – сроки и характер протекания ростовых процессов. У зимостойких видов рост начинается рано, проходит он ускоренно, особенно в первой половине периода. У них обнаруживается слабая корреляционная связь между линейным ростом побегов и температурными условиями [17]. Одним из свидетельств успешного приспособления вида к новым условиям является сохранение природной формы роста. Более всего в условиях интродукции претерпевают существенные изменения в росте деревья. У некоторых из них, особенно после «критических» зим, почти полностью обмерзает вся надземная часть, затем от корневой шейки образуются побеги возобновления, растения приобретают форму 3-5-ствольного невысокого дерева – *Ulmus glabra**, *U. carpiniifolia**, *U. foliacea*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *F. lanceolata** и др. (здесь и далее – звездочкой отмечены видообразцы, которые в настоящее время в коллекции отсутствуют). Многие деревья, такие как *Acer campestre*, *A. trautvetteri*, *Fraxinus raibocarpa**, *Sorbus × hybrida*, *S. mougeottii*, *S. aria**, на Севере принимают кустообразную форму вследствие регулярного обмерзания побегов. От корневой шейки почти ежегодно возобновляются, например, *Pyrus communis**, *P. ussuriensis*, *Quercus rubrum**, *Malus kirghisorum**. Их размеры в высоту не превышают 1.0-1.5 м. Большинство кустарников в условиях интродукции сохраняет свойственную им на родине жизненную форму. Однако среди них имеются такие, которые ежегодно полностью теряют свою надземную часть и возобновляются порослью от корневой шейки: *Spiraea japonica*, *S. albiflora*, *S. × bumalda*, *Viburnum opulus 'Roseum'**, *V. mongolicum**, *Sambucus nigra**. Благодаря высокой побегообразовательной способности они могут сохраняться в коллекции длительное время. Изучение долговечности древесных растений в ботани-

ческом саду показало, что из 225 видов, форм и сортов основной коллекции в течение 30 лет (с 1974 г.) выпало 84, т.е. 37.3 %, а это чуть больше третьей части коллекции: в возрасте от 10 до 20 лет – 41 вид, от 20 до 30 лет – 11, от 30 до 40 лет – 12 и от 40 до 50 лет – 20 видов. В возрасте свыше 50 лет гибели растений не наблюдается. Возраст 60 лет и старше имеют деревья и кустарники 60 видов. Больше половины видов достигли предельного возраста долголетия, перешли это возрастное состояние и продолжают жить, имея высокий жизненный потенциал. В основном это кустарники и невысокие деревья. Что касается высоких деревьев, то они находятся еще в молодом возрасте, как *Thuja occidentalis*, *Juglans mandshurica*, *Acer campestre*, *A. trautvetterii*, *Ulmus foliacea* (доживают до 100-150 лет), и в наших условиях кроме ореха и туи растут в виде невысоких раскидистых кустов. В условиях ботанического сада виды *Acer ginnala*, *A. tataricum*, *Malus domestica*, *Syringa amurensis*, *Padus maackii* и др. растут в форме невысоких деревьев и в возрасте 60-70 лет (а это на 10-20 лет выше предельного возраста) имеют хорошее состояние. Высокороослые кустарники (виды родов *Crataegus*, *Syringa*, *Viburnum*, *Amelanchier*, *Caragana*, *Padus*) имеют предельную долговечность 40-50 лет. В условиях интродукции все они находятся в возрасте 60-70 лет, успешно растут и развиваются. В группе низкорослых кустарников наиболее стойкими оказались родовые комплексы *Philadelphus*, *Berberis*, *Spiraea*, *Rosa*, *Lonicera*, представленные немногочисленными видами. Считается, что эти культуры недолговечны, предельный их возраст составляет 20-25 лет, что не согласуется с результатами наших исследований. Проведенная оценка долговечности древесных растений в ботаническом саду дает материал для разработки надежных рекомендаций по выращиванию отдельных видов в районах Республики Коми и решения теоретических задач по интродукции.

В связи с изменением климата в Республике Коми условия для жизнедеятельности интродуцированных древесных растений в ботаническом саду заметно улучшились, стало возможным выращивание большого разнообразия видов [18, 19]. В ходе наблюдений за растениями дендрария отмечено, что те виды, которые раньше в течение вегетационного периода медленно росли и развивались и не успевали вовремя подготовиться к зимним условиям, сейчас благодаря своевременному завершению роста побегов и их одревеснению стали переносить суровые зимы намного успешнее. Поскольку растения стали лучше развиваться и реже обмерзать, у них изменилась жизненная форма. Они достигли высоких размеров, которых раньше не имели, улучшилось их общее состояние, некоторые видообразцы после длительного перерыва начали образовывать плоды [19]. Те виды, которые много лет росли в форме кустарника, сейчас разрослись в многостольные невысокие деревья: *Fraxinus lanceolata*, *F. excelsior*, *Ulmus foliacea*, *Acer platanoides*. Несколько крупнее стали размеры у *Acer campestre* и *A. trautvetteri*, а такие виды, как *Juglans mandshurica* и *Thuja occidentalis* приобрели форму деревьев высотой 10.5 и 7.5 м соответственно. Что касается кустарников, то и у них за последние годы произошли

ли значительные изменения в форме роста. Если *Spiraea albiflora* и *S. × bumalda* были полукустарниками, то сейчас они растут в форме кустарника. Существенные изменения в росте, развитии и зимостойкости претерпели европейские виды растений (их естественный ареал – юг и запад Европы): *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *Berberis vulgaris*, *Sorbus × hybrida*, *Quercus robur*, *Syringa vulgaris*, *Ulmus foliacea*, *Fraxinus excelsior*, *Laurocerasus officinalis*, *Acer platanoides*, *A. campestre* и др. Улучшилось также состояние деревьев и кустарников, происходящих из других флор: *Juglans mandshurica*, *Fraxinus lanceolata*, *Acer ginnala*, *Symphoricarpos albus*, *Genista tinctoria*, *Weigela middendorffiana*, виды родов *Philadelphus*, *Spiraea*, *Berberis*. Практически все они в последние годы перестали обмерзать, поэтому сохранили ежегодные приросты побегов, за счет чего высота растений увеличилась.

Изменение климата в Республике Коми в сторону потепления влечет за собой аномалии в погодных условиях, которые могут пагубно влиять на состояние жизнедеятельности древесных растений. Так, в последние годы в Республике Коми наблюдаются резкие перепады температуры как в осенне-зимние, так и зимне-весенние месяцы при полном отсутствии снежного покрова. При этом минусовые температуры могут достигать высоких значений. Подобными метеоусловиями характеризовался период 2009-2010 гг., после которого многие виды интродуцентов получили повреждения различной степени. Результаты обследования древесных растений после зимы 2009-2010 гг. показали, что из 390 видов и форм (растения в возрасте более пяти лет) наиболее сильные повреждения были отмечены у 191 вида, что составило 48.9 %. По средне-многолетним данным со значительной степенью обмерзания насчитывалось 142 вида. Впервые подверглись обмерзанию виды растений, привлеченные в интродукцию сравнительно недавно. Особенностью перезимовки явилось то, что значительные обмерзания вплоть до основания кустов получили многие виды кустарников таких родов, как *Berberis*, *Philadelphus*, *Physocarpus*, *Rosa*, *Lonicera*, которые вот уже два десятка лет переносили зимы вполне благополучно. Однако надо отметить, что за лето кустарники хорошо отросли и частично восстановили свою крону. Таким образом, результаты перезимовки древесных растений после неблагоприятных зим вносят дополнительные корректировки в оценку зимостойкости вида.

За последние десять лет в ботанический сад, как уже отмечалось, мобилизовано большое количество новых таксонов древесных растений для изучения. Большое количество саженцев было приобретено из ботанических садов Урала и Поволжья, а также стран ближнего зарубежья. Среди растений, привлеченных для изучения в ботанический сад, появились новые родовые комплексы *Chamaecyparis*, *Taxus*, *Microbiota*, *Tamarix*, *Buxus*, *Amorpha*, *Ptelea*, *Lavandula*, *Erica*, *Rhododendron*, а также большое количество декоративных форм хвойных. Помимо поступления новых таксонов привлечены для повторного изучения образцы видов растений, ранее считавшиеся малоперспективными для интродукции, например, *Amygdalus nana*, *Ligustrum vulgare*, *Berberis thunbergii*, *Corylus avellana*, *Actinidia kolo-*

mikta, *Sorbus mougeottii*, *Cotynus coggygria*, *Elaeagnus argentea*, *Weigela* × *hybrida*, *Chaenomeles japonica*. Сейчас эти виды растут и развиваются вполне успешно. За сравнительно короткий срок изучения (5-12 лет) уже сейчас выявилось около 90 таксонов растений, перспективных для выращивания. В дальнейшем они будут размножены и введены в культуру. В основном это растения группы садовых форм, сортов и гибридов.

Длительное выращивание древесных интродуцентов из различных эколого-географических районов в условиях Республики Коми показало их неодинаковую реакцию на климатические условия нового места культивирования [18, 29, 30, 36]. Основная масса интродуцированных видов не подмерзает, цветет и плодоносит. Они являются перспективными для озеленения северных городов: виды родовых комплексов *Crataegus*, *Rosa*, *Malus*, *Syringa*, *Spiraea*, *Lonicera*, *Pentaptylloides*, *Amelanchier*, *Berberis*, а также отдельные виды: *Acer ginnala*, *A. negundo*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Thuja occidentalis*, *Picea peuce*, *P. pumila*, *Swida alba*, *Physocarpus opulifolia*, *Padus avium*, *P. taackii*, *Aronia melanocarpa*, *Symphoricarpos albus*, *Hydrangea paniculata*, *H. arborescens*, *Quercus robur*, *Genista tinctoria*, *Mahonia aquifolium*, *Sambucus racemosa*, *S. canadensis*, *Tilia cordata*.

В коллекции дендрария ботанического сада начиная с 1946 г. прошли интродукционное испытание девять видов р. *Sorbus* L. [30], что составляет 11 % видов, которые насчитывает данный род. Неперспективными из-за низкой зимостойкости признаны *S. aria* (L.) Crantz, *S. mougeottii*, *S. × hybrida*, необходимо испытывать другие образцы этих видов. Для озеленения городов и населенных пунктов Республики Коми рекомендованы *S. aucuparia*, *S. sambucifolia*, *S. americana*, *S. sibirica*.

С 2004 г. начато изучение адаптационных возможностей разных видов рябины при интродукции на Севере. Изучались следующие многолетние виды р. *Sorbus* L.: пять образцов *S. aucuparia* L. – рябина обыкновенная – из мест ее естественного произрастания (Ухтинский, Койгородский, Прилузский районы Республики Коми), ранее интродуцированные виды *S. sambucifolia* (Cham. Et Schlecht.) M. Roem. –

р. бузинолистная (Д. Восток), *S. americana* Marsh. – р. американская (неизвестного происхождения), *S. mougeottii* Soy.-Willem. Et Codr. – р. Мужо (неизвестного происхождения), *S. × hybrida* L. – р. гибридная (Липецкая область.), *S. sibirica* (Барнаул) – р. сибирская, *S. austriaca* Hedl. – р. австрийская (Соликамск), а также 11 видов и образцов рябины второго года жизни (посев 2007 г.), 13 видов и образцов первого года жизни – посев 2007 и 2008 гг. (табл. 2). Образцы *S. aucuparia*, привлеченные к изучению из мест ее естественного произрастания в республике, начинают вегетировать в первой и начале второй декады мая в зависимости от образца. Массовое цветение наступало во второй и начале третьей декады июня через 3-6 дней после раскрытия первых цветков при среднесуточной температуре воздуха 16 °С. Окончание вегетации растений (определявшееся по наступлению массового листопада) наблюдалось во второй декаде сентября – первой декаде октября в зависимости от погодных условий года исследований. Следует отметить, что в течение вегетационного сезона вступление в соответствующие фазы у образцов *S. aucuparia* из более южных районов происходило на несколько дней позже.

Также продолжается интродукционное изучение следующих видов, культивируемых в коллекции дендрария ботанического сада: *S. sambucifolia*, *S. americana*, *S. sibirica* × *hybrida*, *S. mougeottii*, *S. austriaca*. Вегетация у данных видов рябины начинается в первой декаде мая. Появление свободного листа происходит через 20-36 дней после набухания почек, в зависимости от вида, т.е. в более поздние сроки, чем у вышерассмотренных образцов рябины обыкновенной. Большее число дней для разворачивания листьев требуется видам из секции *Lobatae* (в которую входят такие европейско-средиземноморские виды, как *S. austriaca*, *S. mougeottii*, *S. × hybrida*), чем видам из секции *Sorbus* (где сначала распускаются листья у восточно-азиатских видов (*S. sibirica*, *S. sambucifolia*), а также у северо-американского вида (*S. americana*)). Та же тенденция сохраняется для видов из разных секций и при вступлении в фазы бутонизации и цветения. Известно, что

одним из периодов, когда рябины очень декоративны, является цветение. В связи с этим можно отметить, что сначала цветут виды секции *Sorbus* (вторая декада июня при среднесуточной температуре воздуха 16.0 °С), на смену им приходят виды из секции *Lobatae* (третья декада июня, когда среднесуточная температура воздуха повышается до 19.9 °С). Фаза массового плодоношения почти у всех видов проходит в одни и те же сроки – конец третьей декады июня. Окончание вегетации отмечается с 17 сентября по 8 октября в зависимости от вида и года исследований. Продолжительность вегетационного периода разных видов и образцов составила в среднем 140-152 дня.

Этапы онтогенеза (эмбриональный, прегенеративный, генеративный, постгенеративный) присущи всем семенным растениям вне зависимости от жизненной формы

Таблица 2

Виды и образцы р. *Sorbus* первого-второго годов жизни

| Секция, вид (происхождение образца) | Год посева |
|---|------------|
| Micromeles | |
| <i>S. alnifolia</i> (Таллин) | 2007 |
| Lobatae | |
| <i>S. mougeottii</i> (Таллин, Дрезден, местная репродукция) | 2007, 2008 |
| <i>S. hybrida</i> (местная репродукция) | 2007 |
| <i>S. austriaca</i> (Чехия, местная репродукция) | 2007, 2008 |
| <i>S. mougeottii</i> (Дрезден, местная репродукция) | То же |
| Sorbus | |
| <i>S. discolor</i> (Чехия) | 2007 |
| <i>S. sambucifolia</i> (местная репродукция) | То же |
| <i>S. sibirica</i> (местная репродукция) | » » |
| <i>S. americana</i> (местная репродукция) | » » |
| <i>S. aucuparia</i> (местная репродукция) | » » |
| <i>S. pohuashanensis</i> (Таллин) | » » |
| <i>S. amurensis</i> (Таллин) | » » |
| <i>S. commixta</i> (Дрезден, Таллин) | » » |
| <i>S. am. ssp. americana</i> (Дрезден) | » » |

и продолжительности их жизни. Все древесные растения являются многолетними и имеют продолжительный (от нескольких лет до многих десятилетий) прегенеративный период развития. Степень изученности разных этапов онтогенеза древесных растений различна и зависит от многих причин, в том числе и от технических возможностей выполнения исследований. Прегенеративный период развития в этом отношении более доступен для изучения: морфологические особенности строения надземных органов и динамика их проявления легко фиксируются визуально. Морфологические особенности начальных возрастных состояний прегенеративного периода развития, когда устанавливается тип роста побегов, могут служить основой направленного отбора более устойчивых к зимним условиям особей, что особенно важно при интродукции древесных растений [37]. К тому же хорошее знание нормального развития всходов и семян помогает в дальнейшем сократить срок испытания интродуцентов, что при интродукции многолетних растений весьма существенно. Вместе с тем сравнительное изучение семян может пролить свет на их филогенетические связи и обнаружить диагностические признаки для идентификации видов на разных этапах, не дожидаясь их вступления в период зрелости [23].

Семена разных видов рябины светло- или темно-коричневые, иногда коричнево-красные. Меньшими размерами семян отличаются рябины из секции *Sorbus*, их длина составляет 3.5-4.3, ширина – 1.6-2.0 мм, масса 1000 шт. семян – 6.5-7.7 г. Семена видов секции *Lobatae* крупнее: их длина варьирует от 5.1 до 6.2, ширина – от 2.2 до 2.9 мм, масса 1000 шт. семян – 8.3-11.4 г. Семена рябины характеризуются промежуточным и глубоким физиологическим покоем, для нарушения которого нужна длительная холодная стратификация [22]. В наших исследованиях применялся подзимний посев. Число дней от посева до появления всходов в разные годы исследований для разных видов составляло 204-228 дней, но прорастание семян наблюдалось и через один-два года после посева.

Все изучаемые виды и образцы рода *Sorbus* L. в первый год жизни проходят следующие онтогенетические состояния прегенеративного периода: проростки, ювенильное и имматурное. На второй год жизни они остаются в имматурном онтогенетическом состоянии. В течение этого времени происходит интенсивное наращивание вегетативной массы надземных и подземных органов. Имматурные растения характеризуются началом ветвления, наличием простых или непарноперисторассеченных листьев, характерных для взрослых особей видов разных секций. Корневая система представлена хорошо развитым главным корнем или замещающими его боковыми и придаточными корнями. Продолжительность вегетационного периода в первый год жизни составила 119-164 дня, второй – 148-164 дня в зависимости от вида и образца рябины. Зимостойкость разных видов была 100%. Наблюдалось определенное влияние биологических особенностей

видов р. *Sorbus*, их географического происхождения, метеорологических условий вегетационных периодов на прохождении разных фаз развития. Виды восточноазиатской флоры отличались меньшим периодом роста и проходили фазы развития в несколько более ранние сроки, чем европейско-средиземноморские. Изучение видов р. *Sorbus* разного географического происхождения продолжается и при успешной адаптации к новым почвенно-климатическим условиям они могут пополнить культурную флору республики.

В коллекции древесных растений сохраняются и изучаются редкие виды³. Первоначально основанием для привлечения видов в коллекцию редких растений служили несколько изданий [12, 13, 26]. В настоящее время – Красные книги Российской Федерации [14] и Республики Коми [16]. На сегодняшний день коллекционный фонд редких растений дендрария насчитывает 14 видов, относящихся к жизненным формам кустарники (8) и деревья (6), шесть из которых нуждаются в государственной охране, остальные имеют региональный статус (табл. 3).

Растения имеют разную категорию охраны. К редким уязвимым с сокращающейся численностью 2(V) относятся два вида из Красной книги Российской Федерации [14] и шесть видов из Красной книги Республики Коми [16]. Пять видов (один из которых региональный) относятся к редким (категория статуса 3), представленным в природе небольшими популяциями с узкой экологической амплитудой. Один вид (*Cotoneaster melanocarpus*) относится к неопределенным по статусу (категория 4), достаточных сведений об их состоянии в природе в настоящее время нет. Наибольшее число видов в дендрокolleкции редких растений из семейства *Rosaceae* – три, *Pinaceae*, *Ulmaceae*, *Cupressaceae* – по два, *Betulaceae*, *Salicaceae*, *Sambucaceae*, *Taxaceae*, *Tiliaceae* – по одному виду. Состояние редких и исчезающих растений ежегодно анализируется. Проводится изучение особенностей роста и развития интродуцированных видов в новых экологических условиях, выявляется изменчивость морфологических признаков растений в процессе адаптации, определяется зимостойкость и долголетие видов в культуре, способы размножения.

Решающим критерием перспективности вида при интродукции на Север является зимостойкость. Среди видов, нуждающихся в государственной охране, все образцы характеризуются высокой зимостойкостью, за исключением *Taxus baccata*, у которого в суровые зимы отмечалось значительное обмерзание побегов. Одним из основных показателей успешности интродукции является способность видов образовывать фертильные семена или размножаться вегетативным способом. Переход в генеративное состояние с формированием фертильных семян наблюдалось у *Pentaphylloides fruticosus*, *Cotoneaster lucidus*, *Pinus sibirica*, *Picea glehni*, *Sambucus racemosa*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra* и *U. laevis*. Не перешли в генеративное состояние *Betula raddeana*, *Taxus baccata*, *Cotoneaster melanocarpus* и *Salix recurvigemmis*.

³ Многолетние исследования редких древесных растений обобщены в монографии «Редкие виды растений в культуре на европейском Севере» [24], где описываются 22 вида редких древесных растений из Красных книг СССР [12], РСФСР [13], России [14] и Республики Коми [16].

Редкие древесные виды дендрокolleкции ботанического сада Института биологии

Таблица 3

| Вид | Год получения образца, (происхождение исходного материала) | Категория редкости |
|--|--|--------------------|
| Растения Красной книги Российской Федерации, 2008 г. | | |
| <i>Taxus baccata</i> | 2002 г. (Минск) | 2 |
| <i>Cotoneaster lucidus</i> | 1946 г. (Липецкая обл.), 2005 г. (Новосибирск) | 3 |
| <i>Betula raddeana</i> | 1999 г. (Нижний Новгород) | То же |
| <i>Microbiota decussate</i> Kom | 2002 г. (Минск) | 2 |
| <i>Picea glehni</i> | 1964 г. (Москва) | 3 |
| <i>Juniperus sargentii</i> | 2002 г. (Новосибирск) | То же |
| Растения Красной книги Республики Коми (РК), 2009 г. | | |
| <i>Pentaphylloides fruticosa</i> | 1999 г. (Горно-Алтайск, Новосибирск, Интинский р-н РК*) | 2 |
| <i>Sambucus racemosa</i> | 1939 г. (Санкт-Петербург) | То же |
| <i>Tilia cordata</i> | 1946 г. (Липецкая область) | » » |
| <i>Pinus sibirica</i> | 1950 г. (Троицко-Печорский р-н РК) | » » |
| <i>Ulmus glabra</i> | 1946 г. (Липецкая обл.) | » » |
| <i>U. laevis</i> | То же | » » |
| <i>Salix recurvigemmis</i> | 2009 г. (Троицко-Печорский р-н РК) | 3 |
| <i>Cotoneaster melanocarpus</i> | То же | 4 |

* Из данного района были получены природные образцы.

Редкие виды дендрокolleкции ботанического сада интродуцированы из различных эколого-географических условий. Дальневосточные растения (*Picea glehni*) являются представителями лесной флоры. Кавказские и среднеазиатские растения представлены преимущественно лесными и субальпийскими видами, т.е. видами тех высотных поясов, которые являются климатическими аналогами широтной зоны района их интродукции. К ним относится *Betula raddeana*. Есть представители широколиственных лесов европейской части России: *Tilia cordata*, *Ulmus glabra* и *U. laevis*, *Sambucus racemosa*; представители Сибири: *Pinus sibirica*, *Cotoneaster lucidus*; местные скальные виды: *Cotoneaster melanocarpus* и *Salix recurvigemmis*.

В последнее время уделяется максимальное внимание привлечению редких видов из местной флоры. Восемь видов редких древесных растений внесены в Красную книгу Республики Коми [16]: *Cotoneaster melanocarpus*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Sambucus racemosa*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, *U. glabra*, *Pinus sibirica*, *Salix recurvigemmis*. Образцы привлекались из различных ботанических садов и местной флоры (четыре вида). В 2009 г. коллекция пополнилась двумя природными образцами, привезенными из экспедиции в Троицко-Печорский район, – *Cotoneaster melanocarpus* и *Salix re-*

curvigemmis; в 2010 г. – одним образцом *Pentaphylloides fruticosa* из Интинского района. Редкое распространение древесных видов на территории Республики Коми обусловлено антропогенными факторами, такими как рекреация и разработка, добыча полезных ископаемых, а также особыми условиями их произрастания на территории республики. Виды можно и нужно сохранить в природе, но ввести в культуру их необходимо, так как они, будучи ценными растениями, в природе истребляются. Четыре вида находятся в регионе на северном и западном пределах распространения: липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) и в. голый (*U. glabra* Huds.), сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour).

Во всех ботанических садах широко проводятся исследования для разработки и совершенствования семенного и вегетативного размножения интродуцированных растений. Выполняется работа по искусственному (вегетативному) размножению редких растений и в нашем саду. Черенкование, как один из способов вегетативного размножения растений, позволяет без особых затрат и за сравнительно короткое время вырастить большее число видов редких растений. Испытывается метод размножения редких древесных растений зелеными черенками с предварительной обработкой их перед посадкой стимуляторами роста (фитогормонами). Проводится черенкование *Taxus baccata*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Sambucus racemosa*. Разработка эффективных способов и технологий размножения редких растений позволяет обеспечить их устойчивое воспроизводство в условиях *ex situ* и, как следствие, длительное сохранение генофонда.

Процесс интродукции или переселения растений направлен на сохранение биологического разнообразия, при котором происходит пространственное перемещение представителей данного вида за пределы его естественного распространения. Расширение ареалов видов за счет освоения новых территорий создает предпосылки для возникновения новых биотипов и, в конечном итоге, формо- и видообразования [28]. Таким образом, являясь одним из факторов эволюции, расселение растений, по определению В.И. Вернадского [2], приобретает значение фактора преобразования биосферы.

3. ТРОПИЧЕСКИЕ И СУБТРОПИЧЕСКИЕ

Коллекция оранжерейных растений ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН уникальна для северной Республики Коми, где климат характеризуется долгой суровой зимой и коротким, зачастую холодным летом, так что в течение длительного времени единственная доступная глазу зелень – это комнатные растения, зимние сады и оранжереи. Коллекцию начали со-

здавать в 1984 г., когда была запущена в эксплуатацию трехсекционная политермическая теплица. В настоящее время она насчитывает около 820 видов и форм теплолюбивых растений, относящихся более чем к 300 родам из 95 семейств. Среди них имеются



А. Вокуева

Вокуева Анна Владимировна – м.н.с. отдела Ботанический сад. E-mail: avokueva@ib.komisc.ru. Область научных интересов: оранжерейные и декоративные растения.

декоративные, пищевые, лекарственные, технические и другие полезные виды растений, а также растения, интересные в биологическом, систематическом и географическом отношении. Коллекционные растения оранжереи демонстрируют богатство растительного мира, представляют флоры влажных и сухих субтропиков, тропиков, пустынь и полупустынь Америки, Азии, Африки, Австралии, Европы и разные жизненные формы: древесные и древовидные, травянистые корневищные, луковичные, клубнелуковичные и клубневые, лианы и эпифиты.

Первые образцы некоторых видов были завезены посадочным материалом в 1985 г. из оранжерей Ботанического Института им. Комарова РАН (Санкт-Петербург) и Ботанического сада Латвийской АН (г. Саласпилс). Большую помощь в создании коллекционного фонда оказали Главный ботанический сад РАН (Москва), Ботанический сад Рижского университета, многие другие ботанические сады и интродукционные центры России, ближнего и дальнего зарубежья (Екатеринбург, Самара, Саратов, Уфа, Казань, Киев, Таллин, Минск, Амстердам, Лейпциг, Мичиган и др.). Исходный материал (семена, корневища, черенки, живые растения) получали в ходе экспедиций, командировок или путем обмена семенами по делектусам [3].

За период 2002-2011 гг. коллекция оранжерейных растений пополнилась с 600 до 820 таксонов. Особенно увеличилось число таксонов из семейства Ароидные (Araceae) – с 47 до 129. В последние годы в оранжерее особое внимание уделяется изучению биоморфологических особенностей, фенологии, оценки декоративных качеств, а также вопросам размножения декоративнолиственных и красивоцветущих видов семейства Araceae, выявлению оптимальных сроков черенкования, испытанию наиболее эффективно действующих стимуляторов роста. Выявлены особенности биологии их цветения и плодоношения, апробированы методы их семенного и вегетативного размножения с использованием физиологически активных веществ, а также оптимальных сроков и условий укоренения. В коллекции оранжереи ароидные представлены всеми жизненными формами. Имеются травы с клубнями: аморфофаллус (*Amorphophallus*), каладиум (*Caladium*), калла (*Zantedeschia*) или корневищами: аир (*Acorus*), аглаонема (*Aglaonema*), алоказия (*Alocasia*), диффенбахия (*Dieffenbachia*), спатифиллум (*Spathiphyllum*), лианы: монстера (*Monstera*), сциндапус (*Scindapsus*), филодендрон (*Philodendron*), сингоним (*Syngonium*), эпифиты и полуэпифиты: антуриум (*Anthurium*), филодендрон. Такое разнообразие форм позволяет широко использовать их при озеленении.

В 2010 г. в ботаническом саду был введен в действие новый оранжерейный комплекс общей площадью 1040 м², что дало возможность создать экспозиции для ознакомления с богатством и разнообразием флор тропиков и субтропиков, которые по числу видов значительно превосходят флору умеренных широт. При создании экспозиций были использованы растения фондовых коллекций, а в основу ее составления был положен ботанико-географический принцип. Оранжерея условно разделена на четыре части: в самой большой представлены

растения из тропиков Америки, далее высажены представители тропиков Азии, Африки и Мадагаскара, затем субтропиков Азии, Австралии и Новой Зеландии, а также Северной Америки и Средиземноморья. Самой дальней является часть, где представлены флоры пустынь и полупустынь.

Большое внимание при создании экспозиций мы уделяли растениям, имеющим пищевое значение, так как именно они вызывают несомненный интерес у цветоводов-любителей. В коллекции оранжереи они представлены такими видами, как кофе арабийский (*Coffea arabica* L.), лимон (*Citrus limon* (L.) Burm.), грейпфрут (*Citrus × paradisiaca* Macf. ex Hook.), мандарин (*Citrus reticulata* Blanco), апельсин (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck.), мурайя (*Murraya exotica* L.), банан (*Musa × paradisiaca* L.), олива (*Olea europaea* L.), евгения (*Eugenia uniflora* L.), псидиум (*Psidium littorale* var. *cattleianum* Sabine), лавровишня (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.), гуайява (*Psidium guajava* L.), ананас (*Ananas bracteatus* (Lindl.) Schult), хурма (*Diospyros kaki* Thunb.), авокадо (*Persea americana* Mill.), финик (*Phoenix canariensis* hort. et Chabaud), монстера (*Monstera deliciosa* Liebm.), инжир (*Ficus carica* L.), мушмула (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.), аннона, или нойна (*Annona squamosa* L.), гранат (*Punica granatum* L.) и др., а также пряными и ароматическими растениями – кардамон (*Elettaria cardamomum* (L.) White et Maton), гедихиум (*Hedychium gardnerianum* (Roscoe) Wall.) и лавр (*Laurus nobilis* L.). Многие из них достигли генеративной фазы развития в условиях оранжереи. Впервые зимой 2010-2011 гг. зацвел авокадо после его пересадки в зимний сад.

В первой секции растения располагаются по таксономическому признаку. Здесь размещены основные фондовые коллекции растений по семействам. Значительна (24 вида) коллекция пальм (Palmae). Состав семейства пополнился в последние годы новыми родами: Арека (*Areca*), Бутия (*Butia*), Кариота (*Caryota*), Хамедорея (*Chamaedorea*), Ливистона (*Livistona*), Трахикарпус (*Trachycarpus*), Вашингтония (*Washingtonia*). Все они величественно смотрятся практически во всех помещениях, особенно в крупных напольных кадках и красивых кашпо. В коллекции оранжереи имеются эпифитные растения, в основном представители семейств Бромелиевые (Bromeliaceae) – 23 вида и формы и Орхидные (Orchidaceae) – 34 вида. Используя их, можно составить оригинальные композиции на «дереве» или в подвесных кашпо. Однако следует учитывать, что некоторые из них нуждаются в повышенной влажности воздуха, чего довольно сложно добиться в комнатных условиях.

В зимнее время активно начинают рост хвойные растения. В коллекции они представлены различными родами: Биота (*Biota*), Криптомерия (*Cryptomeria*), Куннингамия (*Cunninghamia*), Цефалотаксус (*Cephalotaxus*), Кипарис (*Cupressus*), Кипарисовик (*Chamaecyparis*), Ногоплодник (*Podocarpus*), Тисс (*Taxus*), Туя (*Thuja*). Именно в январе-феврале многие из них в оранжерее формируют генеративные побеги и развивают впоследствии жизнеспособные семена. Особенно активно ежегодно дает семена туя восточная (*Thuja orientalis* L.). Реликвией оранжереи является гинкго двулопастной (*Ginkgo*

biloba L.) – древнейшее голосеменное, к тому же относящееся к числу редких и исчезающих видов. Хвойные отличаются высокой фитонцидной способностью, что очень важно при озеленении для создания благоприятного микроклимата в помещениях.

В оранжерее можно круглогодично наблюдать цветение отдельных видов. Исходя из этого, можно подобрать ассортимент растений для непрерывного цветения и в комнатных условиях. Так, несмотря на холода и короткий световой период, в зимнее время цветут многочисленные формы и сорта азалии (*Azalea indicum* L.), антуриумов (*Anthurium andreaeanum* Linden, *A. scherzerianum* Schott), эпифиллум (*Epiphyllum hybridum* Hort.), зигокактус (*Zygocactus truncatus* (Haw.) K. Sch.), каланхоэ (*Kalanchoe blossfeldiana* Poellnitz), пуансеттия (*Poinsettia pulcherrima* Grah.), лимон (*Citrus limon* (L.) Burn.), аюкантера (*Acocanthera spectabilis* Hook.), гипоэстес (*Hypoestes phyllostachya* Baker), белопероне (*Beloperone guttata* Brandegee), якобиния (*Jacobinia pohliana* (Nees) Lindau), кливия (*Clivia miniata* Regel), стапелии (*Stapelia grandiflora* Masson, *Stapelia grandis* L.), эхмея (*Aechmea bracteata* (Sw.) Griseb.), различные виды рода бегония (*Begonia*), фуксия (*Fuchsia gracilis* Lindl.), цикламен (*Cyclamen persicum* Mill.), клеродендрон (*Clerodendrum thomsoniae* Balf.), многие орхидные (*Calanthe vestita* Lindl., *Miltoniopsis*) и другие растения. Их цветение просто не может не радовать, особенно когда за окном серый, скучный пейзаж или трескучий мороз. В оранжерее на срезку выращиваются гиппеаструмы (*Hippeastrum × hortorum* Maatsch, *H. brachiandrus* L.), калла (*Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng.), циртантус (*Cyrtanthus macowanii* Hook.), альстремерия (*Alstroemeria aurantiaca* D. Don). При подборе ассортимента растений, предназначенных для озеленения, необходимо учитывать продолжительность их вегетации. Многим растениям требуется покой, который они переживают либо в безлистном состоянии, либо в виде луковиц, клубнелуковиц и корневищ. Чаще всего период покоя необходим растениям родом из субтропиков.

Анализ географического происхождения комнатных растений показал, что большая часть видов родом из тропиков Южной Америки. В связи с этим можно целенаправленно пополнять коллекции новыми видами, происходящими из данной области, и их разнообразными сортами и формами. За последние годы коллекция значительно пополнилась разнообразными пестролистными формами растений родов Фигус, Бегония, Кротон, Аглаонема, Диффенбахия, Сингониум и Драцена, а также большим количеством орхидей происхождением именно из указанной географической области.

Согласно современной международной стратегии ботанических садов по сохранению биоразнообразия, экологическое образование рассматривается как одно из приоритетных направлений деятельности садов [33]. Наличие в коллекциях оранжерей разнообразных в таксономическом, географическом, экологическом и эволюционном плане растений значительно расширяет возможности ботанического сада для использования живых растений в учебном процессе ВУЗов, техникумов, колледжей и школ. Главное преимущество состоит в том, что работу в

оранжерее можно проводить круглогодично, не дожидаясь теплого времени года, что немаловажно в наших северных условиях. Основные тематические направления экскурсий, проводимых для студентов ВУЗов и техникумов: 1) изучение и систематика различных групп растений (например, коллекции близкородственных растений и принципы объединения их в таксономические группы или выделение в коллекции монотипных семейств и родов, имеющих только по одному роду или виду); 2) изменчивость морфологии вегетативных органов (например, среди имеющихся в коллекции представителей семейства ароидных можно найти все возможные для этого семейства жизненные формы); 3) географическая ботаника (например, на материале лесов южного полушария Земли прослеживается огромное разнообразие морфологического строения и видоизменений побегов). Экскурсии для школьников строятся по несколько другому принципу, в основе которых лежат просветительские задачи. В первую очередь, заинтересовать и удивить, а уже потом, пользуясь этим, познакомить с жизнью растений, различными их местообитаниями, объяснить, как тесно связано все живое на Земле. Основные темы экскурсий для школьников: «Разнообразие растительного мира Земли», «Пищевые плодовые растения тропиков», «Комнатные растения» и другие.

На каждой экскурсии, будь то студенты, школьники или любители природы, важно выделить и показать полезность растений. Например, тропические и субтропические плодовые растения, лекарственные, пряноароматические и др. В последнее время значительный интерес вызывают редкие виды растений, их биология, условия обитания, причины сокращения численности и меры по их сохранению. В коллекции оранжерей имеются 10 редких видов растений, включенных в сводку по ботаническим садам [25]: *Biota orientalis* (L.) Endl., *Buxus sempervirens* L., *Cardiocrinum glehnii* (Fr. Schmidt) Makino, *Diospyros lotus* L., *Ficus carica* L., *Jasminum officinale* L., *Laurus nobilis* L., *Pancratium maritimum* L., *Punica granatum* L., *Taxus baccata* L. Причем шесть из них внесены в Красную книгу РСФСР [13] и подлежат охране. Значительное внимание уделяется знакомству с возможностями размножения и сохранения редких видов в культуре [24], знакомству с биоразнообразием и его значением.

Следует отметить, что уникальность и оригинальность коллекций оранжерейных растений заключается в том, что в их составе есть представители трех монотипных семейств, насчитывающих всего по одному роду (Adiantaceae – Адiantовые, Cannaceae – Канновые, Punicaceae – Гранатовые), и 13 монотипных родов с одним видом (Agaranthus – Агапантус, Bowia – Бовея, Chamaecereus – Хамаецереус, Chamaerops – Хамеропс, Fatsia – Фатсия, Helxine – Хельксине, Jubaea – Юбея, Pyrrheuma – Пирхейма, Rhipsalidopsis – Рипсалидопсис, Rhoeo – Роэо, Rosmarinus – Розмарин, Vallota – Валлота, Zygocactus – Зигокактус). Преобладающая часть растений этих уникальных и других видов успешно прошла интродукцию. В ходе изучения биологических особенностей и декоративных качеств разрабатываются способы их эффективного размножения.

Таким образом, коллекция оранжереи служит не только хранилищем генофонда мировой флоры и базой для научной работы по интродукции и первичному испытанию растений в условиях закрытого грунта, но и является источником обновления ассортимента растений для фитодизайна интерьеров, способствует популяризации среди населения ботанических знаний по вопросам происхождения растительного мира, распространения, биологии и экологии теплолюбивых растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М.: Наука, 1978. 160 с.
2. Вернадский В.И. Биосфера (Избранные труды по биогеохимии). М., 1967. 376 с.
3. Волкова Г.А., Моторина Н.А. Оранжерейные растения // Введение в культуру и сохранение на Севере коллекций полезных растений. Екатеринбург, 2001. С. 98-112.
4. Волкова Г.А., Мишуров В.П., Портнягина Н.В. Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми. СПб.: Наука, 2002. 400 с.
5. Волкова Г.А. Биоморфологические особенности видов рода *Allium* L. при интродукции на европейском Северо-Востоке. Сыктывкар, 2007. 200 с.
6. Волкова Г.А. Адаптационные возможности травянистых декоративных интродуцентов различного происхождения на северо-востоке Европы // Вестн. ВГУ. Сер. География. Геоэкология, 2010. № 2. С. 110-112.
7. Волкова Г.А., Моторина Н.А. Перспективные красивоцветущие растения для декоративного садоводства Республики Коми. Сыктывкар, 2010. 164 с.
8. Головкин Б.Н., Китаева Л.А., Немченко Э.П. Декоративные растения СССР. М.: Мысль, 1986. 328 с.
9. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. М.: Наука, 1973. 256 с.
10. (Коровин С.Е.) Переселение растений. Методические подходы к проведению работ / С.Е. Коровин, З.Е. Кузьмин, Н.В. Трулевич и др. М., 2001. 76 с.
11. Коропачинский И.Ю. О задачах российской дендрологии в XXI веке // Сиб. экол. журн., 2005. Вып. 4. С. 541-561.
12. Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой виды животных и растений. М., 1984. Т. 2. 480 с.
13. Красная книга РСФСР. Растения. М., 1988. 592 с.
14. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
15. Красная книга Республики Коми. Москва-Сыктывкар, 1998. 528 с.
16. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 792 с.
17. Лиховид Н.И. Интродукция деревьев и кустарников в Хакасии. Новосибирск, 1994. Ч. 2. 332 с.
18. Мартынов Л.Г. Рост и развитие древесных интродуцентов в Коми АССР // Интродукция новых видов растений на Севере. Сыктывкар, 1984. С. 134-143. – (Тр. Коми фил. АН СССР; № 68).
19. Мартынов Л.Г. Интродукция древесных растений в Коми АССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1989. 24 с.
20. Мартынов Л.Г. Возможности интродукции древесных растений в Республике Коми в связи с изменениями некоторых климатических показателей // Интродукция растений: теоретические, методические и прикладные проблемы: Матер. междунар. конф., посвящ. 70-летию ботсада-ин-та МарГТУ и 70-летию проф. М.М. Котова. Йошкар-Ола, 2009. С. 190-191.
21. Мартынов Л.Г. О зимостойкости древесных интродуцентов в ботаническом саду Института биологии Коми научного центра // Проблемы современной дендрологии: Матер. междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. чл.-корр. АН СССР П.И. Лапина. М., 2009. С. 220-222.
22. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. СПб., 1999. 233 с.
23. Петрова И.П., Бородина Н.А. Рябина. Итоги интродукции в Москве. М., 1992. 118 с.
24. Редкие виды растений в культуре на европейском Севере / Г.А. Волкова, Л.А. Скупченко, А.В. Вокуева, О.В. Скромная, Н.А. Моторина, М.Л. Рябинина. Екатеринбург, 2009. 155 с.
25. Редкие и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны. М.: Наука, 1983. 304 с.
26. Редкие и нуждающиеся в охране животные и растения Коми АССР. Сыктывкар, 1982. 152 с.
27. Русанов Ф.Н. Принципы и методы изучения коллекций интродуцированных растений в ботанических садах // Бюл. ГБС, 1976. Вып. 100. С. 26-29.
28. Скворцов А.К. Микроэволюция и пути видообразования. М., 1982. 62 с.
29. Скупченко Л.А. Перспективный план развития дендрария ботанического сада. Сыктывкар, 1998. 48 с.
30. (Скупченко Л.А.) Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми (Итоги работы ботанического сада за 50 лет; Т. III) / Л.А. Скупченко, В.П. Мишуров, Г.А. Волкова, Н.В. Портнягина. СПб.: Наука, 2003. 214 с.
31. Скупченко Л.А. Онтогенетическое развитие видов барбариса при интродукции в Республике Коми // Лесоведение, 2010. № 1. С. 38-45.
32. Скупченко Л.А., Зайнуллина К.С. Перспективы культивирования видов рода *Cotoneaster* Medik на Севере (Республика Коми) // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2011. № 1 (20). С. 24-27.
33. Стратегия ботанических садов России по сохранению биоразнообразия растений. М., 2003. 32 с.
34. Тамберг Т.Г. Коллекция декоративных растений // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Л., 1971. Т. 46, вып. 1. С. 229-242.
35. Тюрина Е.В. Популяционные аспекты изучения исходного материала для интродукции // Ускорение интродукции растений Сибири. Новосибирск, 1989. С. 34-46.
36. Чарочкин М.М., Волкова Г.А. Интродукция и акклиматизация перспективных полезных растений (древесные, кустарниковые и травянистые орнаментальные растения). Научный отчет за 1966-1970 гг. Сыктывкар, 1971. Т. 4. 100 с. – (Науч. архив Коми НЦ УрО РАН. Ф. 3. Оп. 2. Ед. хр. 222).
37. Чепик Ф.А. Этапы онтогенеза древесных растений и их морфо-биологическая обусловленность // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Матер. всерос. конф. Ч. 6. Экологическая физиология и биохимия растений. Интродукция растений. Петрозаводск, 2008. С. 368-370. ❖

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ: КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ



Г. Рубан



Ж. Михович



О. Шалаева



А. Потапов



К. Зайнуллина

Проводятся многолетние научные исследования по введению в культуру новых инорайонных природных и культурных видов с целью интенсификации кормопроизводства. Коллекции представлены крупнотравными многолетними и однолетними видами интенсивного типа из различных флор и географических точек. Исходный материал привлекается по обмену с различными ботаническими садами России и ближнего зарубежья, путем экспедиций. Исследования проводились с периодичностью по времени с более чем сотней видов, образцов внутривидового разнообразия, сортообразцов. В результате многолетних исследований по совокупности биологических и хозяйственно ценных признаков были выявлены более 50 видов и образцов перспективных новых кормовых растений. Для 20 видов разработаны агротехнические приемы выращивания и проведены производственные испытания на опытных площадях и в хозяйствах Республики Коми [2, 11]. На основе многолетнего отбора наиболее адаптированных интродукционных популяций созданы местные сорта борщевика Сосновского – Северянин, горца Вейриха – Сыктывкарец, топинамбура – Выльгортский, козлятника восточного – Еля-ты.

В настоящее время работа продолжается в коллекциях и на полупроизводственных площадях, сохраняются и изучаются нетрадиционные виды и формы внутривидового разнообразия общим числом около 90, большинство из которых по биологическим и хозяйственно ценным признакам можно предложить в ассортимент для возделывания в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми. В систематическом плане это представители семейств Сельдерейные (Ariaseae), Астровые

(Asteraceae), Гречишные (Polygonaceae), Бурачниковые (Boraginaceae), Капустные (Brassicaceae), Мальвовые (Malvaceae), Мятликовые (Poaceae), Бобовые (Fabaceae) (табл. 1). Наиболее важной составляющей кормовых достоинств растений является содержание белкового компонента в расчете на сухое вещество урожая надземной массы. Новые многолетние кормовые растения (горец Вейриха, окопник шершавый, топинамбур, серпуха венценосная, козлятник восточный) по данному параметру заметно превосходят стандарт (вико-овсяная смесь) – 170-220 и 97.2 г/м² соответственно – или эти различия менее заметны (свербига восточная, рапontiкум сафлоровидный, образцы клевера лугового, костреца безостого) – 100-115 г/м², но в обоих случаях имеется большой экономический эффект благодаря долготелю посевов по отношению к однолетнему стандарту. Практически не уступают стандарту и новые однолетние кормовые виды (рапс яровой, редька масличная) – 84-88 г/м² сырого протеина. Использование разнообразия видов кормовых растений имеет конечной целью обогащение кормового баланса в животноводстве.

Многолетние кормовые растения – наиболее оптимальный вариант культивирования на Севере. Долголетие видов обеспечивается за счет разрастания и перезимовки системы подземных органов – многолетнего корня и системы корневищ. Раннее весеннее отрастание практически на месяц раньше начала весенних пахотных работ позволяет существенно раздвинуть рамки вегетационного периода, оптимально использовать наиболее эффективный по температурному режиму период июнь-август на продуктивное накопление надземной массы, а также репродуктивные функции у

ряда видов. К примеру, горец Вейриха (*Polygonum weyrichii* Fr. Schmidt) может произрастать на одном месте более 40 лет прежде всего за счет долготелю корневищ. Семенная репродукция у вида в условиях интродукции с годами заметно утрачивается. Томинамбур (*Helianthus tuberosus* L.) на Севере способен активно продуцировать также за счет вегетативного размножения. По сути, биологически однолетнее растение благодаря перезимовке клубней в почве успешно функционирует как многолетнее, при этом на урожайности надземной массы нежелательно отражается фактор загущенности посадки, но его можно корректировать (табл. 2).

У отдельных многолетних видов явно выражена способность к семенному размножению: рапontiкум сафлоровидный (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Jjin), окопник шершавый (*Symphytum asperum* Lepech.), сальфия пронзеннолистная (*Silphium perforiatum* L.) и др., но она в значительной степени зависит от погодных условий в период созревания семян. Продуктивность зеленой массы названных многолетних видов составляет 40-80 т/га (табл. 1).

Хорошо зарекомендовали себя однолетние виды семейства Brassicaceae: редька масличная (*Raphanus sativus* L. var. *oleifera* Metzg.), рапс (*B. napus* L.), сурепица (*Brassica campestris* L.), горчица белая (*Sinapis alba* L.) – холодостойкие, быстро растущие, формирующие практически за два месяца от посева укосную массу до 30 т/га. Но вопрос в том, что не гарантированы собственные семена, требуется завоз извне, однако по объемам существенно меньший по сравнению, например, с традиционными зерно-бобовыми культурами (горохо-овсом, вико-овсом и т.д.). Хорошим дополне-

Рубан Галина Алексеевна – н.с. отдела Ботанический сад. Михович Жанна Эдуардовна – вед. инж. этого же отдела. Шалаева Ольга Владимировна – к.б.н., н.с. этого же отдела. Потапов Алексей Александрович – к.б.н., н.с. этого же отдела. Зайнуллина Клавдия Степановна – к.б.н., зав. отделом Ботанический сад. E-mail: zainullina@ib.komisc.ru.
Область научных интересов: интродукция кормовых растений.

Таблица 1

Характеристика хозяйственно ценных признаков некоторых перспективных видов кормовых растений

| Название вида | Показатель | | | | | |
|-------------------------------|------------|-------|-------------|---------|-------|---------|
| | I | II | III | IV | V | VI |
| Горец Вейриха | 9.0 ± 1.2 | 45-50 | 14.0 (18.0) | 130 | 30-40 | 15-30 |
| Г. забайкальский | 5.0 ± 0.7 | 40-45 | 14.0 (20.0) | То же | 20-25 | 40-50 |
| Окопник шершавый | 7.0 ± 0.8 | 50.0 | 15.0 (17.0) | 150 | 10-15 | 60-90 |
| Топинамбур | 6.0 ± 1.0 | 60.0 | 20.0 (15.0) | 130 | 8-10 | – |
| Серпуха венценосная | 4.5 ± 0.8 | 50.0 | 22.0 (–) | 110-120 | 12-15 | 40-60 |
| Сильфия пронзеннолистная | 6.0 ± 1.0 | 50.0 | 20.0 (24.0) | 130 | 10-15 | 20 |
| Рапontiкум сафлоровидный | 3.5 ± 0.6 | 40.0 | 16.0 (22.0) | 60-75 | 8-10 | 30-40 |
| Козлятник восточный | 4.0 ± 0.5 | 60.0 | 26.0 (21.0) | 90-100 | 10-12 | 60 |
| Клевер луговой | 3.0 ± 0.5 | 50.0 | 20.0 (20.0) | То же | 3-4 | 20 |
| Кострец безостый | 3.5 ± 0.4 | 35.0 | 25.0 (12.0) | 70-110 | 3-4 | 40-80 |
| Свербига восточная | 4.0 ± 0.8 | 40.0 | 16.0 (18.0) | 110 | 8-10 | 150-200 |
| Редька масличная | 4.0 ± 0.5 | 45.0 | 11.0 (20.0) | 90 | 1 | – |
| Рапс яровой | 3.5 ± 0.4 | То же | 11.0 (22.0) | То же | То же | – |
| Смесь вико-овсяная (стандарт) | 3.0 ± 0.3 | 30.0 | 18.0 (18.0) | 100 | » » | – |

Примечание: I – продуктивность зеленой массы, кг/м²; II – облиственность, %; III – содержание сухого вещества в общей массе (содержание протеина), %; IV – продолжительность периода вегетации, дни; V – долгодетие в культуре; VI – продуктивность семян, г/м². Прочерк – данные отсутствуют.

нием кормовому клину может служить родовой комплекс однолетней мальвы, высокорослых, мелкоцветковых видов, например, м. мутовчатая (*Malva verticillata* L.), м. мелюка (*Malva meluca* Fraebn) [7].

В свете современных запросов общества многие из вводимых в культуру кормовых видов растений одновременно известны или изучаются как полезные лекарственные растения для медицины и ветеринарии [3]. Изучаются биологические особенности и продуктивное долгодетие в культуре свербиги восточной (*Bunias orientalis* L., сем. Brassicaceae). Отмечены высокая зимостойкость и устойчивость вида в агроценозе. К хозяйственно ценным признакам свербиги восточной следует отнести возможность ее двуукосного использования и включения в зеленый конвейер. По качеству зеленая масса свербиги является высокобелковым кормом. По данным биохимических анализов в ней содержится до 18-22 % протеина в расчете на абсолютно сухое вещество. Известно также, что корни, листья и траву в традиционной медицине применяют в качестве противогрибкового, противовоспалительного и седативного средства [5]. Свербигу относят к ценным медоносам. Изучение биологических особенностей вида включало исследование сезонных и возрастных ритмов развития растений, анализ начальных этапов онтогенеза. Было установлено, что при выращивании на Севере свербиги восточная в первый год жизни проходит этапы прегенеративного периода: проростки, ювенильное и имматурное возрастные состояния. На второй год жизни растение вступает в генератив-

ный период, достигая высоты 130-160 см, и далее в течение пяти-шести и более лет годичный цикл развития включает периоды от весеннего отрастания до плодоношения и созревания семян. Проводилось изучение семенной продуктивности свербиги восточной в возрастном аспекте. Исследовались морфометрические показатели плодов и масса 1000 плодов, потенциальная (ПСП) и реальная (РСП) семенная продуктивность, процент завязываемости (табл. 3).

Свербига восточная имеет парциальное ботриоидное соцветие, представленное сложной кистью. Период цветения длится около 24 дней, цветение одного цветка растений второго года жизни продолжается от 5 до 7 и растений пятого года жизни – от 7 до 9 дней.

Известно, что семенная продуктивность складывается из таких показателей, как число генеративных побегов на особь, плодов на побег, длина соцветия. Растения второго года жизни имели один генеративный побег с диаметром у основания 0.9 ± 0.04 см, особи пятого года жизни – до 10 развитых генеративных побегов с диаметром у основания 0.6 ± 0.04 см. Длина

соцветия изменяется от 67 см у растений второго года жизни до 36 см – шестого года жизни. Средние значения морфометрических показателей (длина плодов на особи варьирует от 5.7 до 6.6 мм, ширина – от 3.5 до 4.5 мм и масса 1000 плодов – 37-40 г) в зависимости от возраста растений и их положения в соцветии изменяются незначительно. Наибольшее число плодов находится в средней и верхней частях (главного и боковых) осей соцветия растений как второго, так и пятого годов жизни. По числу плодов на побеге растения свербиги восточной второго года жизни превосходят растения пятого года, но по показателям семенной продуктивности на особь значительно уступают им. Судя по значениям завязываемости плодов, адаптивный потенциал полнее реализуется растениями второго года жизни (табл. 3). На основании результатов исследований можно говорить о высокой семенной продуктивности с момента вступления растений в генеративный период и успешности семенного возобновления свербиги восточной на Севере.

Много лет в условиях интродукции культивируются и отличаются высокой

Таблица 2

Характеристика надземной массы топинамбура первого-третьего годов жизни (первая-третья строки)*

| Высота растений, см | Диаметр в основании стебля, см | Число побегов, шт./м ² | Урожайность, кг/м ² |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 151.0 ± 6.7 | 1.0 | 19.0 ± 2.3 | 1.6 ± 0.2 |
| 182.0 ± 9.2 (165 ± 7.0) | 1.6 (1.0) | 64.0 ± 7.5 (116.0 ± 13.6) | 6.2 ± 0.5 (4.2 ± 0.4) |
| 181.0 ± 8.5 (167 ± 7.3) | 1.5 (1.0) | 46.0 ± 4.1 (100.0 ± 9.1) | 4.5 ± 0.4 (3.1 ± 0.3) |

* Приведены данные с выборкой (без выборки) клубней.

Таблица 3

Семенная продуктивность *Bunias orientalis* L. второго (верхняя строка) и пятого (нижняя строка) годов жизни

| Показатель | | | | | |
|------------|--------------------|-----------------|------|----------|--------------|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| 1 | 1761 ± 240 (1761) | 847 ± 149 (847) | 48.1 | 40 ± 0.8 | 33.9 ± 6.0 |
| 8 ± 2 | 717 ± 132.7 (7170) | 322 ± 67 (3220) | 44.9 | 37 ± 0.4 | 119.1 ± 24.9 |

Примечание: А – число побегов на растение, шт.; Б – число цветков на побег (на растение), шт.; В – число плодов на побег (на растение), шт.; Г – доля завязываемости плодов, %; Д – масса 1000 плодов, г; Е – семенная продуктивность растения, г.

жизнеспособностью и продуктивностью такие виды, как рапontiкум сафлоровидный (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Jjin), серпуха венценосная (*Serratula coronata* L.) – ценные источники биологически активных веществ – фитостероидов [3]. Рапontiкум сафлоровидный, как известно [13, 14], особо ценится как источник фитостероидных веществ, стимулирующих воспроизводительную функцию у животных. Успешно интродуцирован и поддерживается в коллекции на уровне сортопопуляции. Серпуха венценосная по содержанию фитостероидов стоит на порядок выше рапontiкума сафлоровидного [4]. По многолетним результатам проводимых биологических и биохимических исследований установлено, что данный вид достаточно устойчив в агроценозе и продуктивен по накоплению надземной массы – основного лекарственного сырья (3.5–4.0 кг/м²). Но при использовании надземной массы серпухи венценосной рекомендуется прием одноразового скашивания растений в фазу массовой бутонизации. Даже в этом режиме использования растение уязвимо и требует определенного вре-

мени (не менее одного года) для восстановления продуктивности. Опыты по интенсификации посевов серпухи венценосной в возрасте 9–11 лет с применением азотных удобрений позволили констатировать увеличение урожайности зеленой массы на 15–30 %, но слабое влияние на продуктивное возобновление многолетней плантации (табл. 4).

Интродукционные исследования, как правило, включают как многолетнюю программу наблюдений исходного материала, так и получение улучшенных интродукционных популяций. С целью создания улучшенной популяции *Serratula coronata* – сортопопуляции – в течение почти 20 лет проводился массовый отбор лучших образцов по комплексу хозяйственно ценных признаков в сочетании с пересевом (каждые три–четыре года) и изучением их в поколениях. В настоящее время в коллекциях представлены исходная популяция (посев 1988 г.) и улучшенная интродукционная популяция (четвертое поколение) на уровне сортопопуляции. Адаптированный образец серпухи венценосной был передан в 2002 г. в ВИЛАР, где получил

подтверждение перспективности отобранного исходного материала [7]. В настоящее время ведется оформление и передача материалов в Госсортсеть для получения авторского свидетельства на сорт серпухи венценосной. Результаты исследований обобщены в монографической работе «Интродукция *Serratula coronata* L. на европейском Северо-Востоке» [10]. Монография является итогом многолетних интродукционных исследований биологических особенностей, устойчивости и продуктивности серпухи венценосной. В ней рассматриваются адаптивные возможности данного вида при переносе

его из мест естественного произрастания в культуру, освещаются особенности онтогенеза, приводятся результаты изучения роста и развития, цветения и способов опыления, семенной продуктивности и качества семян. Представлены данные об урожайности, биохимическом составе лекарственного сырья серпухи венценосной, биологической эффективности и токсичности экдизонсодержащих препаратов, выделенных из растения. Описаны приемы выращивания.

Ценными по содержанию белкового компонента, разнообразию использования (сено, травяная мука, силос, сидерат) являются однолетние и многолетние представители семейства бобовых (Fabaceae Lindl.), природные виды и культурные сортообразцы, продуктивность зеленой массы которых достигает 20–60 т/га. Широко изучена коллекция образцов *Galega orientalis* Lam. – козлятника восточного, отобран лучший из них и после государственного сортоиспытания утвержден как сорт Еля-ты [1]. Перспективны для селекционной работы дикорастущие популяции клевера лугового – *Trifolium pratense* L., привлеченные из местобитаний на северной границе распространения вида на территории республики. Выделен воркутинский образец с продуктивностью зеленой массы 39 т/га и азотфиксирующей способностью до 300 кг/га. Результаты исследований показали, что сорта клевера лугового с преобладанием озимых и озимо-яровых биотипов имели более высокие показатели симбиотической активности, чем сорта клевера с преобладанием ярово-озимых и яровых форм. Полученные данные свидетельствуют о выявленном сортовом различии симбиотической активности клевера лугового в зависимости от биотипов растений. Таким образом, необходимый качественный показатель симбиотической активности клевера может быть использован в селекционном процессе для создания форм северного экотипа клевера лугового (сорта) с повышенной симбиотической активностью и удовлетворительной белковой продуктивностью [17].

Люпин узколистый (*Lupinus angustifolius* L.) и л. желтый (*L. luteus* L.) – однолетние зернобобовые кормовые культуры из семейства бобовых, обладающие комплексом достоинств, выгодно отличающих их от горохо-овсяной и вико-овсяной травосмесей, традиционно высеваемых в регионе. Однолетние виды люпина используют для получения зеленой массы, не по-

Таблица 4

Продуктивность зеленой массы серпухи венценосной 9–11-го (первая-третья строка) года жизни в зависимости от доз азотных удобрений

| Доза удобрений, N кг д.в./га | Показатель | | |
|------------------------------|------------|------|------|
| | I | II | III |
| N45 | 5.31 ± 0.4 | 60.1 | 22.5 |
| | 3.95 ± 0.3 | 44.7 | 25.8 |
| | 1.62 ± 0.1 | 45.2 | 32.2 |
| N90 | 4.11 ± 0.3 | 59.8 | 23.5 |
| | 3.32 ± 0.2 | 43.8 | 26.7 |
| | 1.58 ± 0.1 | 44.5 | 31.4 |
| N120 | 3.55 ± 0.2 | 59.8 | 24.9 |
| | 3.69 ± 0.3 | 48.2 | 26.3 |
| | 1.67 ± 0.1 | 46.7 | 30.7 |
| Контроль | 3.45 ± 0.2 | 59.6 | 25.4 |
| | 2.44 ± 0.2 | 48.8 | 25.1 |
| | 1.40 ± 0.1 | 41.2 | 35.4 |

Примечание: условные обозначения показателей продуктивности те же, что и в табл. 1.

легающей из-за проливных дождей, и семян, применяют как сидеральные культуры, их можно выращивать без азотных минеральных удобрений, они являются прекрасными предшественниками для многих небобовых культур. По питательной ценности люпин очень близок к самой высокобелковой в мире культуре – сое [18]. Его кормовую ценность обуславливает высокое содержание белка в зерне (35-48 %) и зеленой массе (18-22 % сухого вещества). Современные сорта люпина по урожайности, белковой продуктивности и каротину в пересчете на гектар посевов значительно превосходят горох и вику. Изучение коллекции новых малоалкалоидных сортов люпина может внедрению этой культуры в сельское хозяйство республики.

В изучении были два сорта люпина желтого: Демидовский и Дружный-165; три сорта люпина узколистного: Кристалл, Снежень, Сидерат-38. Сорта люпина узколистного Кристалл, Снежень – универсального типа использования, а Сидерат-38 – сидерального направления. Сорт люпина желтого Демидовский, внесенный в Государственный реестр селекционных достижений с 2008 г., выведен во ВНИИ люпина. Сорт преимущественно зернового направления использования. Отличительной особенностью является быстрый темп роста в начальный период вегетации и колосовидный морфотип. В сплошном посеве растения не ветвятся, а формируют в пазухах листьев цветки и затем бобы. Окраска листьев и стебля темно-зеленая, цветки лимонно-желтые, семена белые, округлые. Масса 1000 семян равна 100 г. Высота растений – 60-75 см. Пазушное плодобразование обеспечивает сорту скороспелость и дружное созревание. Продолжительность периода вегетации в наших условиях 95-100 дней. Урожайность зерна – 1.6-2.0 т/га. Сорт люпина желтого Дружный-165, с 1995 г. включенный в Государственный реестр по Северо-Западному и Центральному регионам, выведен во ВНИИ люпина совместно с Новозыбковским филиалом ВИУА им. Д.Н. Прянишникова. Сорт универсального использования. В условиях коллекционного питомника вегетационный период люпина от всходов до уборки на корм в фазе блестящего боба составил 110 дней, урожайность зерна – 1.8-2.2 т/га в 2009-2010 гг. Семена местной репродукции имели 96-98 % всхожести и высокую энергию прорастания.

В условиях коллекционного питомника выявлена различная реакция сортов люпина желтого на инокуляцию семян клубеньковыми бактериями. Наибольшая прибавка урожая надземной массы люпина в фазе сизых бобов от инокуляции семян была у сорта Дружный-165 – 14.0 т/га при урожайности 42.4 т/га; сорт Демидовский дал прибавку 5.4 т/га при урожайности 18.6 т/га. Прирост урожайности зеленой массы сорта Дружный-165 был связан в основном с увеличением количества бобов и боковых побегов. Выявлен положительный эффект последствия бактериального препарата на посевы люпина. В севообороте после люпина узколистного сорта Сидерат-38 урожайность овса была в 1.8 раза выше в сравнении с чистым паром и составила 32.7 т/га. Урожайность в полевых условиях зависит от ряда факторов, основными из которых являются генотип растения, активность азотфиксирующих микроорганизмов, свойства почвы, ее водный и температурные режимы [12, 15]. В полевых опытах выявлено, что в биомассе перспективных сортов люпина узколистного Кристалл, Снежень количество азота, аккумулированного люпином, достигает при инокуляции 350 кг, более 70 % которого составляет фиксированный биологический азот. Урожайность зеленой массы устойчива по годам и составила 48.0-62.0 т/га [16].

Положительную оценку при интродукции получили культивируемые виды и образцы различного географического происхождения семейства Fabaceae: родовой комплекс горошка (*Vicia* L.): *V. sepium* L. – г. заборный, *V. cracca* L. – г. мышиный и *V. sativa* L. – г. посевной; *Lathyrus pratensis* L. – чина луговая и *L. sativus* L. – ч. посевная; *Medicago sativa* L. – люцерна посевная и *M. falcate* L. – л. желтая; *Melilotus officinalis* Desr. – донник лекарственный и *M. albus* Desr. – д. белый.

Исследования видов семейства Роасеае, прежде всего кормового использования, на базе ботанического сада Института биологии начинаются с 70-х годов прошлого века. К началу 80-х годов существовала коллекция видов семейства злаковых, прежде всего представленная видами и образцами костреца безостого, ежи сборной, двукисточника тростникового, овсяницы тростниковой.

К числу перспективных многолетних кормовых растений можно отнести представителей рода кострец (*Bromopsis* Fourg.), некоторые из них в настоящее время используются в сельском

хозяйстве у нас в стране и за рубежом. В 1984 г. сформировались два новых направления работы с видами р. *Bromopsis*: первое было связано с изучением внутри- и межвидовой изменчивости видов р. Кострец различного географического происхождения, привлеченных из мировой коллекции ВИРА (К.С. Зайнуллина); второе – с изучением популяционной изменчивости вида костреца безостый, привлеченного с территории Республики Коми – от юго-западных регионов до северной границы его ареала (О.В. Шалаева). В 1984-1988 гг. впервые в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми была проведена сравнительная оценка популяционной изменчивости костреца безостого – ценной кормовой культуры, привлеченного корневищными образцами (деленками) из природных местообитаний всех равнинных климатических районов Республики Коми и всех природно-климатических зон и подзон – от южнотаежной до южнотундровой. Сравнение изменчивости морфологических признаков девяти образцов популяций различного географического происхождения на анализирующем фоне выявило популяции, отличающиеся более высоким в сравнении с другими уровнем полиморфизма, позволило отобрать перспективный исходный материал для получения в последующем устойчивого интродукционного образца или сортопопуляции. Одна из популяций костреца безостого с высоким уровнем фенотипического разнообразия (Ухтинский образец популяции) стала исходным материалом для получения в последующие годы (1989-2002 гг.) устойчивой интродукционной популяции (четвертая репродукция). Она не потеряла как и другие (предыдущие) репродукции высокого уровня фенотипического разнообразия, свойственного исходному материалу, что показала сравнительная оценка фенотипической изменчивости в интродукционных популяциях четырех поколений в сравнении с исходным материалом [20].

В результате многолетних исследований образцов костреца безостого различного географического происхождения из коллекции ВНИИР выявлены семь географических популяций (три центральноевропейские, две североамериканские, две восточноевропейские) с высокими показателями амплитуды изменчивости, зимостойкости, урожайности сухой надземной массы (2.0-2.2 кг/м²), формирующих полноценные семена. Они стали ис-

ходным материалом для создания северной синтетической популяции коостреца безостого. С 1989 по 2002 г. последовательно проводилась работа по многолетней программе получения устойчивой интродукционной популяции коостреца безостого в соответствии с методическими рекомендациями А.Н. Купцова [9] и Е.В. Тюриной [19] на основе сочетания индивидуального и посемейного отборов с параллельной оценкой индивидуальной изменчивости морфологических признаков в репродукциях [6]. Проведение комплексной оценки хозяйственно ценных признаков с учетом анализа изменчивости морфологических признаков в ряду поколений позволило получить улучшенную популяцию коостреца безостого – сортопопуляцию, выступающую в качестве сорта.

С 2006 г. началось целенаправленное расширение коллекции видов сем. Роасеае с задачами привлечения редких и исчезающих видов, а также видов декоративного использования с целью выявления особенностей биологии перспективных для условий Севера декоративных злаков, обогащения ассортимента декоративных растений, а также в связи с поставленной целью – подготовкой образовательных экскурсий на базе коллекции видов семейства злаковых (К.С. Зайнуллина, О.В. Шалаева). Если в 2005 г. коллекция видов сем. Роасеае была представлена шестью родами и 11 видами, в 2006 г. – 10 родами и 18 видами, то к концу полевого сезона 2010 г. данную коллекцию составляли уже 112 образцов, относящихся к 25 родам и 56 видам.

Как перспективные декоративные злаки проявили себя представители родов *Hordeum* L. (*Hordeum jubatum* L.), *Festuca* (*Festuca rubra* L., *F. ovina* L., *F. pratensis* L., *F. arundinaceae* Schreb., *F. pseudodalmatica* Krajina), *Leymus* Hochst. (*Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel.), *Briza* L. (*Briza media* L.), *Bromus* L. (*Bromus mollis* L.), *Bromopsis* Fourr. (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *B. tytholepis* (Nevski) Holub), *Deschampsia* (*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.), *Dactylis* (*Dactylis glomerata* L.), *Elymus* (*Elymus sibiricus* L.), *Poa* (*Poa alpina* L.), *Phleum* L. (*Phleum phleoides* (L.) Karst.). Выявлено, что оптимальные сроки при использовании в озеленении большинства из перечисленных видов – второй и третий годы жизни, после чего следует осуществлять пересев данных видов из-за потери ими декоративных свойств: про-

исходит изреживание травостоя в процессе перезимовки, нарушается равномерность покрытия растениями занимаемой ими площади, уменьшается число генеративных побегов в кустах уже на четвертом году жизни. Исключение представляет, например, такой вид, как *Bromopsis tythopepis* (Nevski) Holub: он не теряет декоративности вследствие того, что его декоративные качества связаны не с генеративными побегами; число же вегетативных побегов в кусте остается на уровне второго и третьего годов жизни.

Требуется дальнейшее изучение биологии привлекаемых в условия интродукции видов, размножение отдельных видов и образцов, представленных единичными экземплярами, а также дальнейшее привлечение злаков, признанных как декоративные, редкие и исчезающие.

Таким образом, ботанический сад располагает значительным фондом новых нетрадиционных растений кормового и комплексного использования, прошедших многолетнюю апробацию и проработанных технологически.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. № 29660 от 13.05.98. Сорт козлятника восточного Еля-ты / А.Г. Беляев, Н.И. Иевлев, В.П. Мишуров.
2. Вавилов П.П., Моисеев К.А. Новые силосные растения и их значение в создании кормовой базы животноводства // Новые силосные растения: Матер. III всесоюз. симпоз. по новым силосным растениям. Сыктывкар, 1966. С. 15-26.
3. Введение в культуру и сохранение на Севере коллекций полезных растений. Екатеринбург, 2001. 232 с.
4. (Володин В.В.) Экдистероиды растений сем. Asteraceae / В.В. Володин, В.П. Мишуров, Н.А. Колегова и др. Сыктывкар, 1993. 20 с. – (Сер. Науч. докл.; Вып. 319).
5. Загуменникова Т.Н. Биологические особенности развития и продуктивность свербиги восточной при интродукции // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений: Матер. междунар. конф., посвящ. 50-летию ботсада ВИЛАР. М., 2001. С. 127-128.
6. Зайнуллина К.С. Анализ внутривидового многообразия *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub с целью создания синтетической сортопопуляции // Создание и сохранение коллекции полезных растений и выявление путей их адаптации к условиям Севера. Сыктывкар, 2006. С. 94-102. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 179).

7. Климахин Г.И., Сергеев А.И., Макарова Н.В. Перспективы интродукции серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) в Московской области // Лекарственное растениеводство: Тр. междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию ВИЛАРа. М., 2006. С. 196-201.

8. Кормовые растения. Сыктывкар, 1993. 28 с. – (Каталог коллекции живых растений ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН; Вып. 3).

9. Купцов А.И. Элементы общей селекции растений. Новосибирск, 1971. 375 с.

10. (Мишуров В.П.) Интродукция *Serratula coronata* L. на европейском Северо-Востоке / В.П. Мишуров, В.Г. Зайнуллин, Г.А. Рубан, Н.С. Савиновская, В.В. Пунегов, Л.А. Башлыкова. Сыктывкар, 2008. 192 с.

11. Мишуров В.П., Волкова Г.А., Портнягина Н.В. Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми (Итоги работы ботанического сада за 50 лет; Т. I). СПб.: Наука, 1999. 216 с.

12. Мишустин Е.Н. Шильникова В.А. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс. М.: Наука, 1973. С. 288.

13. (Моисеев К.А.) Новые перспективные силосные растения в Коми АССР / К.А. Моисеев, П.П. Вавилов, Е.С. Болотова и др. Сыктывкар, 1963. 240 с.

14. Постников Б.А. Некоторые вопросы комплексного использования в народном хозяйстве маральего корня // Материалы IV симпозиума по новым силосным растениям. Киев, 1967. С. 65.

15. Посыпанов Г.С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка. М., 1993. С. 269.

16. Потапов А.А. Люпин узколистый в качестве кормовой и сидеральной культуры в Республике Коми // Кормопроизводство, 2010. № 4. С. 25-27.

17. Потапов А.А. Симбиотическая активность и урожайность клевера лугового в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми // Кормопроизводство, 2010. № 6. С. 31-33.

18. Такунов И.П. Люпин в земледелии России. Брянск, 1996. 372 с.

19. Тюрина Е.В. Популяционные аспекты изучения исходного материала для интродукции // Ускорение интродукции растений Сибири: задачи и методы. Новосибирск, 1989. С. 34-36.

20. Шалаева О.В. Изменчивость морфологических признаков *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub в интродукционной популяции четырех репродукций (Республика Коми) // Растительные ресурсы, 2003. Т. 39, вып. 1. С. 32-37. ❖

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ: ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

Планомерная работа по интродукции лекарственных растений в ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН начата относительно недавно – с 1992 г. Исследования лекарственных растений проводились во многих ботанических садах России намного раньше, и исходя из этого решено было привлечь к изучению исходный материал из ботанических садов и крупных интродукционных центров. К изучению привлекаются в основном виды, входящие в Государственный реестр лекарственных средств [4] и другие руководства. В 1992 г. были организованы экспедиции на Горный Алтай, в Алтайский край и Томскую область, в 1993 и 1994 гг. – в Саратовскую и Волгоградскую области для сбора исходного материала в местах естественного произрастания, в 1995-2010 гг. – выезды в ботанические сады России и Беларуси, а также экспедиции по разным районам Республики Коми. Цель работы – создание коллекции, изучение биологических особенностей лекарственных растений в культуре и выявление наиболее перспективных видов для выращивания в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми, разработка научных основ их воспроизводства.

Закладка коллекций, учеты и наблюдения за растениями проводились по общепринятой методике Всероссийского института лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) [7], а также согласно положениям проекта общесоюзной программы исследований по интродукции лекарственных растений [16]. Почва под опытными участками дерново-подзолистая глееватая, среднеокультуренная, суглинистая, среднеобеспеченная азотом, фосфором и калием.

Подготовка почвы для закладки коллекций включала осеннюю перепахку, культивацию, боронование и прямоугольно-линейную планировку участка. Исследования проводились на выровненном агротехническом фоне без использования удобрений, стимуляторов роста, гербицидов и др. С 1992 по 2009 г. коллекции лекарственных растений закладывались на трех разных участках. Участок первой коллекции (600 м²) находился в понижении и в некоторые годы весной растения страдали от избыточного увлажнения. Предшественники: борщевик, картофель. Для высадки одновозрастных растений каждый год готовилась отдельная линия, где весной разбивались делянки размером 3.5 м² и в июне проводились посевы в грунт и высадка рассады, которую выращивали в политермической теплице



Н. Портнягина



В. Пунегов



Э. Эчишвили



М. Фомина

в течение 40-60 дней. Растения, выращенные рассадным способом, изучали при индивидуальном стоянии особей, высаживая на делянки с площадью питания 30×30, 40×40 см, не менее 20-30 экз. каждого образца. На этой площади была проведена закладка трех линий лекарственных растений: первая – в 1992-1993 гг., вторая – в 1994 г., третья – в 1995 г. Учеты и наблюдения за многолетними лекарственными растениями проводились до 2002 г., т.е. в течение 11 лет. В последние три года делянки с растениями не пропалывались, а подкашивались только дорожки, и можно было проследить внедрение сорных растений в монотипный травостой изучаемого вида и определить конкурентоспособность видов, а также долголетие и возможность сосуществования их с другими видами в искусственном ценозе. Второй участок лекарственных растений (1200 м²) начал закладываться в 1996 г. Предшественники: борщевик, картофель. В этом блоке с 1996 по 2003 г. были заложены пять линий лекарственных растений. Учеты и наблюдения за растениями на втором участке проводились в течение девяти лет. В эту коллекцию были перенесены и сохранившиеся экспедиционные виды с первого участка. Участок был перепахан весной 2005 г. Закладка третьей коллекции лекарственных растений (1000 м²) началась летом 2004 г. Участок располагается на более высоком и сухом месте по сравнению с двумя предыдущими. Предшественники – также борщевик и картофель. В этом блоке с 2004 по 2009 г. были заложены три линии лекарственных растений (рис. 1). Учеты и наблюдения на коллекции проводятся в течение шести лет и будут продолжены в 2011-2013 гг. В 2010 г. начата закладка четвертой коллекции на новом участке. На 1 сентября 2010 г. в коллекционном изучении находилось 95 видов (286 образцов) лекарственных растений, относящихся к 27 семействам.

При закладке коллекций исходным материалом для изучения служили семена более чем 95 % видов растений, полученных от специалистов из других научно-исследовательских учреждений России, а также по делектусам. Благодаря во многом тому,

Портнягина Надежда Васильевна – к.с.-х.н., с.н.с. отдела Ботанический сад. E-mail: skrockaja@ib.komisc.ru. Область научных интересов: *интродукция лекарственных растений*.

Пунегов Василий Витальевич – к.х.н., с.н.с. этого же отдела. E-mail: punegov@ib.komisc.ru. Область научных интересов: *биохимия лекарственных растений*.

Эчишвили Эльмира Элизбаровна – к.б.н., вед. инженер этого же отдела. E-mail: elmira@ib.komisc.ru. Область научных интересов: *интродукция лекарственных растений*.

Фомина Марина Геннадьевна – ст. лаборант-исследователь этого же отдела. E-mail: skrockaja@ib.komisc.ru. Область научных интересов: *интродукция лекарственных растений*.



Рис. 1. Коллекция лекарственных растений: *слева* – второй (2005 г.), *справа* – пятый (2008 г.) год жизни.

что мы в начале своей работы получали несколько раз таксономически выверенный исходный материал в виде семян в достаточном количестве от к.б.н. И.В. Шиловой из ботанического сада Саратовского государственного университета, а также через д.б.н. С.С. Шаина (ВИЛАР, г. Москва), была возможность ежегодного высева одних и тех же образцов и сравнительного изучения сезонного ритма роста и развития разновозрастных растений в связи с метеорологическими условиями среды. Кроме коллекционного изучения растений для выполнения диссертационных работ закладывались полевые опыты по общепринятой методике [6]. В период 1996-2002 гг. в группе лекарственных растений работали аспиранты В.П. Мишурова – О.В. Скродкая (Паршукова), Н.С. Савиновская и Н.Ю. Шелаева. Ими были успешно защищены кандидатские диссертации по комплексному интродукционному изучению ценных лекарственных растений: валериана лекарственная, мята перечная, серпуха венценосная и серпуха неколючая [10, 15, 22]. Позже, в 2004-2009 гг., Э.Э. Эчишвили было выполнено исследование и защищена кандидатская диссертация по биологии зверобоя продырявленного в условиях культуры [23]. Ежегодно закладывались небольшие агротехнические опыты с однолетними видами таких ценных лекарственных растений, как ромашка аптечная сорт Подмосковная, календула лекарственная сорт Кальта.

Результаты первичного коллекционного изучения лекарственных растений опубликованы в первом томе монографической работы «Интродукция полезных растений...» [9], куда вошли кормовые и лекарственные растения. В монографии «Опыт интродукции лекарственных растений...» [8] для 68 видов интродуцируемых растений на основе анализа некоторых методик оценки успешности интродукции растений нами были выделены показатели, имеющие наибольшую важность для выращивания растений в условиях Севера: зимостойкость, сезонный ритм развития, степень генеративного развития, преобладающий способ размножения и была

разработана своя балльная шкала оценки успешности интродукции. Согласно этой шкале, изучаемые виды разделены на две группы: 1) перспективные и 2) неперспективные и непригодные для выращивания в качестве лекарственных растений в среднетаежной подзоне Республики Коми. В результате первичной интродукции выявлено 42 перспективных вида лекарственных растений для введения в культуру в условиях Севера. Для 18 наиболее устойчивых видов разработаны некоторые агротехнические приемы выращивания.

В данной статье нам хотелось бы коснуться попыток интродукции (удачных и неудачных) всех видов лекарственных растений за весь период исследований (1992-2010 гг.). Нам представляется возможным это сделать благодаря градации жизненности интродуцированных растений, разработанной Г.Н. Андреевым [1]. В его классификации «уровни жизненности представляют собой весьма крупные категории растений, неоднородных по своим интродукционным возможностям, поэтому в шкале успешности переселения они подразделяются на более мелкие группы, при выделении которых учтены рекомендации Совета ботанических садов СССР и разработки подобных градаций другими авторами (оценка в баллах дана в известной мере условно)» [1, с. 6]. По этой шкале мы проанализировали весь интродукционный материал лекарственных растений (см. список), привлеченных к изучению за весь период исследований – не менее трех попыток (лет) испытаний.

К первому уровню жизненности мы отнесли 21 вид одно- и многолетних травянистых растений, большинство из которых было привлечено к изучению по делектусам из других ботанических садов и при неоднократном посеве семян в открытый грунт, а также на рассаду в условиях теплицы, при соответствующей предпосевной подготовке семян указанных видов не прорастали (табл. 1). Перенос в коллекцию взрослых особей арники горной (Полярно-альпийский ботанический сад-институт) и лап-

Градация жизненности интродуцированных лекарственных растений в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми

| Уровень жизненности | Характеристика поведения интродуцентов (оценка в баллах) | Число видов* |
|---------------------|---|--------------|
| 1 | Растения не способны к росту и развитию в условиях интродукционного питомника (0) | 21 (5) |
| 2 | Растения не вступают в генеративную фазу и вегетативно не размножаются | 12 (6) |
| 2.1 | Только вегетируют, не достигая размеров, присущих особям данного вида, не зимуют и побиваются заморозками (1) | 1 |
| 2.2 | То же, но растения достигают нормальных размеров либо превосходят их (2) | 6 |
| 2.3 | То же, но дву- и многолетние виды в благоприятные сезоны зимуют, а однолетние не побиваются заморозками до конца сезона (3) | 5 |
| 3 | Растения хорошо растут, но не завершают полный цикл своего развития и не способны к вегетативному размножению без помощи человека | 41 (14) |
| 3.1 | Бутонизируют, но не цветут, не зимуют и побиваются заморозками (10) | 2 |
| 3.2 | То же, но дву- и многолетние виды зимуют, а однолетние не побиваются заморозками (15) | 0 |
| 3.3 | Цветут, но не завязывают семян, не зимуют и побиваются заморозками (20) | 7 |
| 3.4 | То же, но дву- и многолетние виды зимуют, а однолетние не побиваются заморозками (25) | 12 |
| 3.5 | Семена завязываются, но не успевают созреть до конца сезона; растения не зимуют и побиваются заморозками (30) | 14 |
| 3.6 | То же, но дву- и многолетние виды зимуют, а однолетние не побиваются заморозками (35) | 6 |
| 4 | Растения завершают полный цикл развития, но не способны к устойчивому возобновлению | 46 (11) |
| 4.1 | Плодоносят единично (45) | 3 |
| 4.2 | Плодоносят нерегулярно – от двух до шести раз за каждые 10 лет (55) | 10 |
| 4.3 | Плодоносят почти ежегодно – не менее семи раз за каждые 10 лет (65) | 6 |
| 4.4 | Плодоносят ежегодно (75) | 24 |
| 4.5 | Дают самосев, не способный к самовозобновлению (85) | 3 |
| 5 | Растения самостоятельно размножаются семенным путем или имеют устойчивое клоновое потомство в условиях питомников | 23 (5) |
| 5.1 | Интродуценты устойчиво размножаются вегетативным путем (100) | 10 |
| 5.2 | Интродуценты устойчиво размножаются самосевом (125) | 12 |
| 5.3 | Интродуценты устойчиво размножаются вегетативным путем и самосевом (150) | 1 |
| 6 | Растения самостоятельно размножаются за пределами питомников, входят в состав аборигенной флоры (200-300) | 0 |
| 7 | Интродуценты вытесняют представителей аборигенной флоры в природных местообитаниях (500) | 0 |
| Итого | | 143 (41) |

* В скобках указано число одно- и двулетников.

чатки прямостоячей (ботанический сад Саратовского госуниверситета; Центрально-сибирский ботанический сад – ЦСБС) из других районов также не дал положительных результатов, они погибали в первую же зиму.

Для интродуцированных растений второго уровня жизненности характерна та или иная степень проявления ростовых процессов. При посеве в открытый грунт или выращивании рассады 11 из 12 видов, отнесенных к этому уровню, давали более или менее дружные всходы, в течение первого года жизни нормально росли и развивались, но выпадали полностью в период первой перезимовки. И только солодка уральская при выращивании из семян характеризовалась более высокой зимостойкостью (до 30 %), но в течение трех лет изучения отличалась замедленными темпами роста и развития, поражалась вредителями и болезнями и выпадала на четвертый год жизни. Живые растения солодки уральской, переносимые в коллекцию неоднократно из природы или ботанических садов, погибали в первую же зиму.

К третьему уровню жизненности отнесены те растения, которые хотя и вступают в генеративную фазу и, как правило, достаточно хорошо растут, но не способны завершить полный цикл своего разви-

тия и без помощи человека не возобновляются вегетативно. К этой категории на Кольском п-ове относится большая часть интродуцентов [1]. В наших исследованиях к этому уровню отнесен 41 вид, или 28 % общего числа растений, из них два вида только бутонизируют, 19 видов цветут, но не завязывают семян, у 20 видов семена завязываются, но не успевают созреть (табл. 1). По нашей шкале, разработанной ранее для оценки успешности интродукции лекарственных растений [8], все виды, отнесенные к третьему уровню жизненности, входят в группу малоперспективных и непригодных видов для выращивания в качестве лекарственных растений в среднетаежной подзоне Республики Коми.

Четвертый уровень жизненности характеризует виды, которые завершают полный цикл своего развития, но не способны к устойчивому возобновлению без помощи человека. К этому уровню относятся 46 видов (32 %) растений, из них 33 вида регулярно плодоносят (табл. 1).

Пятому уровню соответствует способность растений самостоятельно возобновляться семенным или вегетативным путем в условиях коллекционного питомника. К этому уровню нами отнесено 23 вида, 10 из них устойчиво размножаются вегетативным путем, 12 – самосевом и только один вид

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, ИСПЫТАННЫЕ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

Первый уровень жизненности

| |
|--|
| Арника горная – <i>Arnica montana</i> L. |
| Бедраец камнеломковый – <i>Pimpinella saxifraga</i> L. |
| Василистник малый – <i>Thalictrum minus</i> L. |
| Вербена лекарственная – <i>Verbena officinalis</i> L. |
| Вздутлоплодник Турчанинова – <i>Phlajodicarpus turczaninowii</i> Sipl. |
| В. золотистая – <i>V. longifolium</i> L. subsp. <i>aureum</i> |
| Володушка многожилчатая – <i>Buphleum multinerve</i> DC. |
| Датиска коноплевая – <i>Datisca cannabina</i> L. |
| Дягиль лекарственный – <i>Angelica archangelica</i> L. |
| Желтушник серый – <i>Erysimum canescens</i> Roth |
| Зопник колючий – <i>Phlomis pungens</i> Willd. |
| Красавка белладонна – <i>Atropa belladonna</i> L. |
| Лапчатка прямостоячая – <i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch. |
| Мыльнянка лекарственная – <i>Saponaria officinalis</i> L. |
| Никандра физалисовидная – <i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn. |
| Подопылл щитовидный – <i>Podophyllum peltatum</i> Willd. |
| Ревень лекарственный – <i>Rheum palmatum</i> L. |
| Термопсис ланцетовидный – <i>Thermopsis lanceolata</i> R.Br. |
| Т. очередноцветковый – <i>Th. alterniflora</i> Regel |
| Хмель обыкновенный – <i>Humulus lupulus</i> L. |
| Цикорий обыкновенный – <i>Cichorium intybus</i> L. |

Второй уровень жизненности

| | |
|---|-----|
| Аир болотный – <i>Acorus calamus</i> L. | 2.3 |
| Базилек камфорный – <i>Ocimum basilicum</i> L. | 2.2 |
| Десмодиум канадский – <i>Desmodium canadense</i> L. | 2.3 |
| Донник желтый – <i>Mellilotus officinalis</i> (L.) Pall. | 2.3 |
| Золототысячник малый – <i>Centaurium erythraea</i> Rafn | 2.1 |
| Пастернак посевной – <i>Pastinaca sativa</i> L. | 2.2 |
| Сельдерей пахучий – <i>Apium graveolens</i> L. | 2.2 |
| Солодка уральская – <i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch. | 2.3 |
| Фенхель обыкновенный – <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. | 2.2 |
| Чемерица Лобеля – <i>Veratrum lobelianum</i> Bernh. | 2.3 |
| Шалфей мускатный – <i>Salvia sclarea</i> L. | 2.2 |
| Шлемник байкальский – <i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi | 2.2 |

Третий уровень жизненности

| | |
|---|-----|
| Адонис весенний – <i>Adonis vernalis</i> L. | 3.4 |
| Амми большая – <i>Ammi majus</i> L. | 3.3 |
| Анис обыкновенный – <i>Anisum vulgare</i> Gaertn. | 3.3 |
| Астрагал солодколистный – <i>Astragalus glycyphyllos</i> L. | 3.4 |
| А. шерстистоцветковый – <i>A. dasyanthus</i> L. | 3.3 |
| Барвинок малый – <i>Vinca minor</i> L. | 3.4 |
| Бессмертник песчаный – <i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench | 3.3 |
| Будра плющевидная – <i>Glechoma hederacea</i> L. | 3.4 |
| Горец змеиный – <i>Polygonum bistorta</i> L. | 3.4 |
| Дрок красильный – <i>Genista tinctoria</i> L. | 3.4 |
| Дурман обыкновенный – <i>Datura stramonium</i> L. | 3.5 |
| Д. индейский – <i>D. innoxia</i> Mill. | 3.5 |
| Живучка женевская – <i>Ajuga genevensis</i> L. | 3.4 |
| Кориандр посевной – <i>Coriandrum sativum</i> L. | 3.5 |
| Кровохлебка тонколистная – <i>Sanguisorba tenuifolia</i> Fisch. ex Link | 3.4 |
| Курильский чай кустарниковый – <i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.) O.Schwarz | 3.4 |
| Лаванда колосовая – <i>Lavandula spica</i> L. | 3.3 |
| Лен посевной – <i>Linum usitatissimum</i> L. | 3.5 |
| Мелисса лекарственная – <i>Melissa officinalis</i> L. | 3.5 |
| Мордовник обыкновенный – <i>Echinops ritro</i> L. | 3.6 |
| М. шароголовый – <i>E. sphaerocephalus</i> L. | 3.6 |
| Морковь дикая – <i>Daucus carota</i> L. | 3.1 |
| Монарда Дидима – <i>Monarda didyma</i> L. | 3.5 |
| Овес посевной – <i>Ovena sativa</i> L. | 3.6 |
| Ослинник двулетний – <i>Oenothera biennis</i> L. | 3.6 |
| Пажитник пашенный (п. сенной) – <i>Trigonella foenum-graecum</i> L. | 3.4 |
| Паслен черный – <i>Solanum nigrum</i> L. | 3.3 |
| Патриния средняя – <i>Patrinia intermedia</i> (Horn.) Roem. et Schult | 3.1 |
| Пижма бальзамическая с желтыми цветками (кануфер) – <i>Pyrethrum majus</i> (Desf.) Tzvel. | 3.6 |
| Подсолнечник однолетний – <i>Helianthus annuus</i> L. | 3.5 |

| | |
|---|-----|
| Полынь метельчатая (божье дерево) – <i>Artemisia abrotanum</i> L. | 3.5 |
| П. эстрагон – <i>A. dracunculus</i> L. | 3.5 |
| Рута душистая – <i>Ruta graveolens</i> L. | 3.4 |
| Тимьян Маршалла – <i>Thymus marschallianus</i> Willd. | 3.6 |
| Т. ползучий – <i>Th. serpyllum</i> L. | 3.6 |
| Тысячелистник лабазниковый – <i>Achillea filipendulina</i> Lam. | 3.6 |
| Укроп пахучий – <i>Anethum graveolens</i> L. | 3.5 |
| Чабер горный – <i>Satureja montana</i> L. | 3.5 |
| Черёда трехраздельная – <i>Bidens tripartita</i> L. | 3.5 |
| Шалфей лекарственный – <i>Salvia officinalis</i> L. | 3.3 |
| Якорцы стелющиеся – <i>Tribulus terrestris</i> L. | 3.5 |

Четвертый уровень жизненности

| | |
|--|-----|
| Алтей лекарственный – <i>Althaea officinalis</i> L. | 4.1 |
| А. армянский – <i>A. armeniaca</i> L. | 4.1 |
| Василек синий – <i>Centhaurea cyanus</i> L. | 4.5 |
| Воробейник краснокорневой – <i>Lithospermum erythrorhizon</i> Sieb. et Zucc. | 4.4 |
| Володушка круглолистная – <i>Bupleurum rotundifolium</i> L. | 4.4 |
| Володушка sp. – <i>Bupleurum</i> L. | 4.4 |
| Горечавка желтая – <i>Gentiana lutea</i> L. | 4.4 |
| Гроссгеймия крупноголовая – <i>Grossheimia macrocephala</i> Sosn. et Takht. | 4.4 |
| Девясил высокий – <i>Inula helenium</i> L. | 4.3 |
| Змееголовник молдавский – <i>Dracocephalum moldavica</i> L. | 4.2 |
| Иссоп лекарственный (и. обыкновенный) – <i>Hyssopus officinalis</i> L. | 4.3 |
| Календула лекарственная (ноготки лекарственные) – <i>Calendula officinalis</i> L. | 4.3 |
| Копеечник альпийский – <i>Hedysarum alpinum</i> L. | 4.4 |
| Котовник кошачий форма лимонная – <i>Nepeta cataria</i> L. (f. <i>citriodora</i> Dum.) | 4.5 |
| Кровохлебка лекарственная – <i>Sanguisorba officinalis</i> L. | 4.3 |
| Лабазник лекарственный – <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. | 4.2 |
| Л. обыкновенный – <i>F. vulgaris</i> L. | 4.2 |
| Лапчатка золотистая – <i>Potentilla aurea</i> L. | 4.2 |
| Лофант анисовый – <i>Lophanthus anisatus</i> L. (<i>Agastache foeniculum</i> L.) | 4.5 |
| Любисток аптечный – <i>Levisticum officinale</i> Koch. | 4.4 |
| Медуница лекарственная – <i>Pulmonaria officinalis</i> L. | 4.3 |
| Многоколосник морщинистый (лофант тибетский) – <i>Agastache rugosa</i> O.Kuntae | 4.4 |
| Наперстянка пурпурная – <i>Digitalis purpurea</i> L. | 4.4 |
| Н. реснитчатая – <i>D. ciliata</i> Frautv. | 4.4 |
| Н. шерстистая – <i>D. lanata</i> Ehrh. | 4.4 |
| Пижма обыкновенная – <i>Tanacetum vulgare</i> L. | 4.4 |
| П. бальзамическая с белыми цветками – <i>Pyrethrum majus</i> (Desf.) Tzvel. | 4.4 |
| Полынь горькая – <i>Artemisia absinthium</i> L. | 4.2 |
| П. обыкновенная – <i>A. vulgaris</i> L. | 4.4 |
| Пион уклоняющийся – <i>Paeonia anomala</i> L. | 4.4 |
| Рапонтicum сафлоровидный (маралий корень) – <i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Jljjn | 4.4 |
| Расторопша пятнистая – <i>Silybum marianum</i> L. | 4.2 |
| Репейничек волосистый – <i>Agrimonia pilosa</i> L. | 4.3 |
| Родиола розовая – <i>Rhodiola rosea</i> L. | 4.4 |
| Серпуха венценосная – <i>Serratula coronata</i> L. | 4.4 |
| С. Гмелина – <i>S. gmelinii</i> Tausch | 4.4 |
| Стальник полевой – <i>Ononis arvensis</i> L. | 4.2 |
| Хатьма тюрингенская – <i>Lavatera thuringiaca</i> L. | 4.1 |
| Чабер садовый – <i>Satureja hortensis</i> L. | 4.2 |
| Чернушка дамасская – <i>Nigella damascena</i> L. | 4.2 |
| Чистец шерстистый – <i>Stachys byzantina</i> C. Koch. | 4.5 |
| Ч. лекарственный (буквица лекарственная) – <i>S. officinalis</i> (L.) Trevis. | 4.4 |
| Ч. буквицветный (буквица олиственная) – <i>S. betoniciflora</i> Rupr. | 4.4 |
| Шалфей мотовчатый – <i>Salvia verticillata</i> L. | 4.4 |
| Щавель конский – <i>Rumex confertus</i> Willd. | 4.4 |
| Эхинацея пурпурная – <i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench. | 4.2 |

Пятый уровень жизненности

| | |
|---|-----|
| Арника облиственная – <i>Arnica foliosa</i> Nutt. | 5.1 |
| А. Шамиссо – <i>A. chamissonis</i> Less. | 5.1 |

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| Бадан толстолистный – <i>Bergenia crassifolia</i> L. | 5.1 | Пустырник сердечный – <i>Leonurus cardiaca</i> L. | 5.2 |
| Болгоголов крапчатый – <i>Conium maculatum</i> L. | 5.2 | Репейничек аптечный (репешок обыкновенный) – <i>Agrimonia eupatoria</i> L. | 5.1 |
| Валериана лекарственная – <i>Valeriana officinalis</i> L. | 5.2 | Ромашка аптечная с. Подмосковная – <i>Matricaria recutita</i> L. | 5.2 |
| Герань кровяно-красная – <i>Geranium sanguineum</i> L. | 5.1 | Синюха голубая с. Лазурь – <i>Polemonium caeruleum</i> L. | 5.2 |
| Душица обыкновенная – <i>Origanum vulgare</i> L. | 5.1 | Термопсис люпиновый – <i>Thermopsis lupinoides</i> (L.) Link. | 5.1 |
| Золотарник канадский – <i>Solidago canadensis</i> L. | 5.1 | Тмин обыкновенный – <i>Carum carvi</i> L. | 5.2 |
| Зверобой жестковолосый – <i>Hypericum hirsutum</i> L. | 5.2 | Тысячелистник обыкновенный – <i>Achillea millefolium</i> L. | 5.3 |
| З. продырявленный – <i>H. perforatum</i> L. | 5.2 | Фиалка трехцветная – <i>Viola tricolor</i> L. | 5.2 |
| Коровяк густоцветковый – <i>Verbascum thapsiforme</i> Schrad. | 5.2 | Чернокорень лекарственный – <i>Cynoglossum officinale</i> L. | 5.2 |
| Лапчатка гусиная – <i>Potentilla anserina</i> L. | 5.1 | Чистотел большой – <i>Chelidonium majus</i> L. | 5.2 |
| Мята перечная – <i>Mentha piperita</i> L. | 5.1 | | |

(тысячелистник обыкновенный) устойчиво размножается семенами и вегетативно. Растений, относящихся к шестому и седьмому уровням жизненности, в наших исследованиях не выявлено. Представленная шкала позволяет оценить не только итоги интродукции, но и ее возможные последствия, в том числе и от случайного заноса, более конкретно оценить перспективы использования интродуцируемых растений [1].

Таким образом, в результате 19-летних интродукционных исследований к изучению было привлечено 143 вида (1800 образцов) лекарственных растений из 33 семейств, наибольшим числом видов представлены семейства астровые (29), яснотковые (26), капустные (19), бобовые (12), розоцветные (10). По жизненному циклу 93 из них относятся к многолетним травянистым растениям, 41 вид – к одно- и двулетним и девять видов – к кустарниковым и полукустарниковым. Исходя из вышеприведенной классификации, к перспективным лекарственным растениям, пригодных для выращивания в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми, условно можно отнести 56 видов, в том числе 33 вида четвертого уровня жизненности, плодоносящих регулярно, и 23 вида пятого уровня жизненности, которые размножаются семенным и вегетативным путем в условиях интродукционного питомника.

Биохимические исследования лекарственных растений-интродуцентов в отделе Ботанический сад были начаты в 1995 г. с принятием в состав коллектива к.х.н., с.н.с. В.В. Пунегова, а в дальнейшем – аспирантов Е.Н. Никитиной, Е.А. Тумановой (Естафьевой), И.В. Косныревой, вед. инж. Р.Л. Сычева. Следует отметить, что для этого были объективные предпосылки. К этому времени в ботаническом саду уже была создана большая живая коллекция лекарственных растений. С целью исследования закономерностей биосинтеза вторичных метаболитов лекарственных растений в условиях культуры на Севере и определения соответствия и пригодности лекарственного сырья из растений-интродуцентов требованиям Фармакопеи необходимо было проведение анализа некоторых вторичных метаболитов физико-химическими методами: флавоноидов, экидистероидов, циннамилгликозидов, терпеноидов в составе эфирных масел, алкалоидов.

Из аналитического оборудования в то время в отделе были весы ВЛР-200 и микроколоночный хроматограф «Милихром» для аналитической ВЭЖХ, а также простейшее лабораторное оборудование и химпосуда для выделения эфирных масел по Гинзбургу. Несколько позже в наше распоряжение был

передан из Экоаналитической лаборатории газожидкостный хроматограф «Хром-4» для исследования эфирных масел. И уже в конце прошлого века были приобретены для ГЖХ-анализа хроматограф «Кристалл 2000М», а для ВЭЖХ – микроколоночный хроматограф «Милихром 5».

В период с 1995 по 1999 г. исследован состав (и его изменчивость) эфирного масла (ЭМ) образцов душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.), иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.), выращиваемых в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми [18]. Выход ЭМ из образцов всех исследованных видов определялся по известному методу Клевенджера.

ЭМ душицы представляет легкоподвижную прозрачную жидкость насыщенного желтого цвета с приятным специфическим запахом и вкусом. Выход ЭМ в фазу массового цветения растений составил 0.2-0.7 % воздушно-сухой массы растительного сырья. В исследованных образцах ЭМ обнаружено более 60 компонентов, из которых методом хромато-масс-спектрометрии идентифицировано 50. Основными компонентами ЭМ душицы обыкновенной, выращиваемой в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми, являются 1,8-цинеол (17.2 %), β-кариофиллен (11.8 %), транс-β-оцимен (9.3 %), сабинен (9.0 %), гермакрен-D (8.4 %), цис-β-оцимен (5.6 %), 4-терпинеол (4.3 %), α-терпинеол (4.0 %), γ-терпинен (2.8 %), 1-октен-3-ол (2.5 %), бициклогермакрен (2.4 %), β-кариофилленоксид (2.4 %). Для данного вида характерен значительный полиморфизм как морфологических признаков, так и компонентного состава ЭМ. В ряде работ [3, 5] отмечено, что основными компонентами ЭМ душицы обыкновенной являются фенолы (тимол и карвакрол), составляющие более 50 % общей суммы ЭМ. Известно, что в природе встречаются популяции, ЭМ которых имеет состав, отличный от типичного для данного вида. В связи с этим некоторые исследователи подразделяют душицу обыкновенную на ряд подвидов, в большинстве случаев отличающихся между собой по содержанию компонентов ЭМ [26]. В ЭМ цветущих частей *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* и *O. vulgare* ssp. *virens* обнаружено свыше 15 % β-кариофиллена и показано, что биотипы *O. vulgare* ssp. *virens* характеризуются высоким содержанием линалоола и терпинеола, количество же тимола и карвакрола в ЭМ растений данного подвида незначительно и составляет менее 0.5 % [25, 26]. В исследованных нами образцах ЭМ душицы обыкновенной было также выявлено низкое содержание этих фенолов – 0.4-2.3 %, а в некоторых менее 0.1 %. На фоне малых количеств ти-

мола и карвакрола основными компонентами ЭМ душицы являются 1,8-цинеол и β -кариофиллен. В результате исследований было установлено, что в ЭМ душицы обыкновенной массовые доли моно- и сесквитерпеноидов составили 62.5 ± 2.5 и 37.4 ± 2.5 % соответственно, доля кислородсодержащих соединений – 38.2 ± 1.3 % (моно- и сесквитерпеноидов – 32.9 ± 1.3 и 5.3 ± 0.9 % соответственно).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что состав ЭМ образцов душицы обыкновенной, выращенной в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми, существенно отличается по содержанию основных компонентов от типичного для данного вида и зависит от возраста, фазы развития и географического происхождения растений.

Изучены особенности биосинтеза моно- и сесквитерпеноидов ЭМ иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) различного географического происхождения при культивировании в условиях Севера. В течение 1996-2004 гг. был проанализирован химический состав ЭМ пяти образцов данного вида: местного (Сыктывкар), сибирского (Новосибирск), московского (ВИЛАР, Москва), саратовского (Саратов) и дагестанского (Махачкала) происхождения. Доказано, что качественный состав ЭМ всех исследуемых образцов оставался постоянным, в то время как содержание индивидуальных соединений подвержено значительным изменениям. Сравнение состава ЭМ растений иссопа лекарственного различного географического происхождения позволило выявить образцы растений наиболее перспективные по зимостойкости и хозяйственно ценным признакам в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми. Ими оказались образцы растений местного и сибирского происхождения, отличающиеся высоким содержанием β -пинена, β -мирцена и β -фелландрена, а также образец московской репродукции, в ЭМ которого наиболее активен синтез гермакрена-D, бициклогермакрена, β -кариофиллена, аллоаромандрена и элемола. Массовая доля изопинокамфона в ЭМ дагестанского происхождения оказалась в среднем выше на 22.3 ± 1.4 % по сравнению с остальными, что позволяет использовать этот образец как источник получения данного монотерпеноида.

Изменчивость химического состава ЭМ трех внутривидовых форм иссопа, отличающихся окраской венчика цветка, изучали на растениях местного, московского и саратовского происхождения. По результатам анализа ЭМ было выявлено незначительное колебание их содержания в растениях. Массовая доля ЭМ в среднем составила 0.84 ± 0.04 , 0.53 ± 0.03 и 0.68 ± 0.02 % для растений с фиолетовой, белой и розовой окраской венчика соответственно (табл. 2). Массовая доля изопинокамфона в ЭМ растений с фиолетовой окраской венчика оказалась несколько выше, чем белой и розовой, последние синтезировали примерно одинаковое количество этого монотерпеноида. Фиолетовую форму растений выделяло от остальных более высокое содержание монотерпеноидов, массовая доля которых в ЭМ в среднем составила 90.7 ± 4.7 %, тогда как для розовой и белой – 87.5 ± 4.5 и 68 ± 3.5 % соответственно. Напротив, для растений с белыми

венчиками цветка характерен синтез сесквитерпеноидов – 32.0 ± 1.6 %, что в 3.4 и 2.6 раза выше по сравнению с фиолетовой и розовой формами соответственно. Растения с розовой окраской венчика отличались от остальных высоким содержанием пинокамфона (25.2 ± 1.3 %), массовая доля которого примерно в пять раз выше по сравнению с другими образцами.

Выявленные закономерности синтеза терпеноидов в растениях разных внутривидовых форм *Hyssopus officinalis* могут быть использованы для дальнейших интродукционных испытаний данного вида при отборе особей, синтезирующих в условиях Севера ЭМ с высоким, закрепленным на генетическом уровне содержанием основных компонентов [19].

Была изучена продуктивность высокоментольных сортов мяты перечной *Mentha piperita* L. (Медичка, Прилукская 6, Кубанская 6) как объектов интродукционных исследований. Продуктивность по ЭМ мяты перечной указанных сортов при культивировании их в южных регионах России составляет от 2 до 4.5 % [22]. Содержание ЭМ в растительном сырье сортов мяты составляло: Медичка – 4.68 ± 0.94 , Прилукская 6 – 2.59 ± 0.52 , Кубанская 6 – 3.26 ± 0.65 (масс. % воздушно-сухого сырья). Следовательно, указанные сорта мяты характеризуются достаточно высокой продуктивностью. Наиболее продуктивным оказался сорт Медичка. Методом хромато-масс спектрометрии было установлено, что ЭМ исследуемого сорта включает в себя более 20 компонентов. Согласно полученным результатам анализа массовая доля ментол-ментоновой фракции в ЭМ составляет не менее 75 %, что свидетельствует о высоком качестве лекарственного растительного сырья мяты перечной сорта Медичка.

Таким образом, на основании анализа урожайности, семенной продуктивности, зимостойкости растений, выхода ЭМ и его компонентного состава доказана перспективность культивирования душицы обыкновенной, иссопа лекарственного, высокоментольных сортов мяты перечной в подзоне средней тайги Республики Коми.

Изучены содержание и компонентный состав ЭМ ромашки аптечной (*Matricaria recutita* L.) сорта Подмосковная. Оригинатором сорта является ВИЛАР. Сорт ромашки аптечной Подмосковная отличается полиплоидностью и выведен искусственно путем обработки семян скополамином (природный мутаген). Ромашка аптечная, по мнению Х. Шилхера [27], характеризуется высокой пластичностью как по содержанию ЭМ в цветочных корзинках, так и по компонентному составу масла в зависимости от климатических условий конкретного года вегетации растений. Поэтому в наших исследованиях мы определяли продуктивность данного сорта по ЭМ и его компонентный состав в зависимости от климатических условий года.

Для сравнения были проанализированы результаты биохимических исследований, выполненных в разные годы. В 2000 г. было установлено, что выход ЭМ из цветочных корзинок ромашки аптечной сорта Подмосковная, полученного по методу Клевенджера, составляет в среднем 1.30 %. Выход ЭМ из образцов растительного сырья, собранного в

Таблица 2

Качественный и количественный состав эфирных масел растений разных форм *Hyssopus officinalis*, выращиваемых в условиях среднетаежной подзоны европейского Северо-Востока

| Название компонента | Время удерживания, мин. | Массовая доля компонента, % | | |
|------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------|-------|
| | | А | Б | В |
| α-пинен | 7.07 | 0.16 | 0.10 | 0.14 |
| β-пинен | 8.24 | 4.23 | 2.75 | 3.08 |
| β-мирцен | 8.47 | 0.69 | 0.45 | 0.58 |
| β-фелландрен + лимонен | 10.02 | 1.97 | 0.71 | 2.01 |
| Транс-β-оцимен | 10.38 | 0.80 | 0.11 | 0.06 |
| Линалоол | 12.25 | 0.63 | 0.71 | 0.96 |
| Пинокамфон | 14.40 | 5.71 | 25.18 | 5.29 |
| Изопинокамфон | 15.15 | 68.37 | 50.90 | 49.81 |
| Миртенол | 15.47 | 2.83 | 2.84 | 2.81 |
| β-бурбонен | 22.10 | 0.52 | 0.42 | 0.91 |
| β-кариофиллен | 23.14 | 0.66 | 0.38 | 2.14 |
| Аллоаромадендрен | 24.41 | 0.62 | 0.71 | 2.83 |
| Гермакрен-Д | 25.06 | 2.22 | 1.61 | 6.08 |
| Бициклогермакрен | 25.34 | 1.00 | 1.37 | 4.36 |
| Элемол | 27.07 | 0.69 | 3.00 | 3.92 |
| Спатуленол | 27.69 | 0.61 | 0.55 | 1.02 |
| β-зудесмол | 30.03 | 0.12 | 0.41 | 0.98 |

Примечание: А – синяя, Б – розовая и В – белая окраска венчика.

2005 г., составлял в среднем 0.44 %. Меньший выход ЭМ ромашки, отобранной для анализа в 2005 г., вероятно, связан с климатическими условиями года вегетации (сухое жаркое лето). Вместе с тем, как показали последующие исследования состава ЭМ методом хромато-масс спектрометрии, компонентный состав оставался фактически неизменным. Мажорными компонентами ЭМ являются 16 терпеноидов и терпеновых спиртов. Массовая доля каждого компонента в ЭМ варьирует в некоторых пределах. Так, например, в 2000 г. было установлено, что массовая доля хамазулена в ЭМ составляет 14.1 %, а по данным хромато-масс спектрометрического анализа ЭМ, выделенного из образцов 2005 г., массовая доля хамазулена – 15.5 %. Хроматограммы ЭМ разных лет отличаются мало (рис. 2). В том и другом случае в составе ЭМ преобладают сесквитерпеноиды. Из монотерпеноидов мажорным компонентом является артемизиловый спирт (3,3,6-trimethyl-1,4-heptadien-6-ol). Содержание данного компонента существенно варьировало. Так, в 2000 и 2005 гг. его массовая доля составляла 0.5 и 0.1 % соответственно. Среди монотерпеноидов были обнаружены также 1,3,6-октатриен, гермакрены, α-пинен, Δ-3-карен, оцимен и некоторые другие. Среди сесквитерпеноидов преобладают семь компонентов. Как и ожидалось, существенная доля ЭМ приходится на α-бисаболол, бисабололоксиды А и В и бисаболоноксид. В 2007 г. нам удалось однозначно идентифицировать в растениях данного сорта более чем 90 компонентов, в том числе в составе ЭМ были найдены этиловые эфиры валериановой и изовалериановой кислот. Идентифицирован однозначно ен-ин-бициклоэфир, содержащий в качестве заместителя динитроновый радикал. Как следует из данных хромато-масс спектрометрического анализа, в 2000 и 2006 гг. в ЭМ ромашки аптечной сорта Подмосковная доля α-бисаболола составляла 23.8 и 20.9 %.

Кроме указанного сорта, начиная с 2005 г., в коллекции ботанического сада выращивается ромашка аптечная, семена которой были получены по делектусу из Японии (г. Киото). Обращает на себя внимание тот факт, что компонентный состав ЭМ обеднен некоторыми терпеноидами. Всего имеется шесть мажорных компонентов с временем удерживания 32.37, 38.64, 41.03, 41.58, 45.10, 58.06 мин. (рис. 2). Указанные хроматографические пики соответствуют β-фарнезену (22.7 %), бисабололоксиду В (2.5 %), хамазулену (5.7 %), α-бисабололоксиду А (46.6 %), ен-ен-бициклоэфиру (7.5 %), пентакозану (1.2 %). Следует отметить, что в составе ЭМ не удалось однозначно идентифицировать наличие α-бисаболола, в нем имеются только продукты окисления – бисабололоксиды А и В. Вероятно, полученный образец ромашки аптечной по систематике Х. Шилхера относится к хемотипу А с преобладанием бисабололоксидов в составе ЭМ. Для данного образца ЭМ характеризуется достаточно высоким содержанием хамазулена, вместе с тем, расте-

ние имеет более низкую урожайность цветочных корзинок и более мелкий их размер по сравнению с ромашкой аптечной сорта Подмосковная. Характеризуется также обильным весенним отрастанием самосева на делянках. Несмотря на относительную бедность компонентного состава ЭМ, указанный образец ромашки аптечной также перспективен в условиях подзоны средней тайги Республики Коми для культивирования, выход эфирного масла достигает 0.62 % (рис. 3).

Подробно исследован состав ЭМ трех образцов *Achillea millefolium* L., в том числе тысячелистника обыкновенного сорта Васюринский (оригинатор – ВИЛАР). Указанный сорт внесен в реестр новых сортов лекарственных растений России, как культивар. Образцы для биохимических исследований были отобраны в 2005 г. у растений второго года жизни в фазе массового цветения.

Компонентный состав и выход ЭМ исследовали методом ГЖХ и хромато-масс спектрометрии. В составе ЭМ четко выделяются две области на хроматограмме (рис. 4): первая (до времени удерживания 32.4 мин.) соответствует монотерпеноидам и фенольным соединениям, вторая часть хроматограммы характеризует состав сесквитерпеноидов и высших алканов в ЭМ. Мажорными компонентами в составе эфирного масла являются α-пинен (9.4 %), камфен (4.0 %), β-пинен (11.0 %), 1,8-цинеол (2.6 %), камфора (4.0 %), борнеол (13.5 %), терпинен-4-ол (2.6 %), β-кариофиллен (1.0 %), транс-неролидол (1.3 %), карьофилленоксид (1.7 %), эвдесмол (2.3 %), α-бисабололоксид В (7.43 %), (8.3 %), α-бисабололоксид А (1.5 %). Растение характеризуется низкой эфиромасличностью несмотря на высокую урожайность, массовая доля ЭМ в изученном образце была всего лишь 0.12 %. По данным литературы, тысячелистник обыкновенный содержит ЭМ

в пределах 0.7-1.2 % [21]. Необходимо отметить, что ЭМ, выделенное нами, было совершенно прозрачное (слегка желтоватое), что является косвенным свидетельством практического отсутствия азуленов в составе эфирного масла. Действительно, методом хромато-масс спектрометрии нам не удалось найти в составе ЭМ этого растения даже следы азуленов, хотя по данным литературы его содержание в ЭМ тысячелистника может достигать 5 % [17].

В составе монотерпеноидов преобладают циклические терпеноиды, а именно: α - и β -пинены, борнеол, камфора, терпинен-4-ол. Среди терпеноидов на первом месте по содержанию находится эвдесмол (9.3 %). По данным литературы [21], массовая доля этого компонента лежит в пределах 5.3-8.4 %. Установлено, что в ЭМ данного сорта тысячелистника необычайно высокое содержание продуктов ферментативного окисления *in vivo* α -бисаболола: α -бисабололоксид В, α -бисаболоноксид, α -бисабололоксид А, их суммарная массовая доля достигает 17 %. В ЭМ методом хромато-масс спектрометрии нам не удалось обнаружить следов исходного α -бисаболола. Вместе с ЭМ выделяются при отгонке с

паром и достаточно тяжелые по молекулярному весу компоненты. В частности, методом хромато-масс спектрометрии однозначно были идентифицированы 3,7,11,15-тетраметил-1,6,10,14-гексадекатетраен-3-ол (около 0.4 %) и его структурный изомер 3,7,11,16-тетраметил-2,6,10,14-гексадекатетраен-1-ол. В высокомолекулярной фракции ЭМ найден также ряд предельных углеводов, входящих, как правило, в восковой налет цветков тысячелистника и других растений семейства сложноцветных: пентакозан (0.10 %), гептакозан (0.08 %), нонакозан (0.07 %).

Сырье второго образца было собрано на территории Усть-Вымского района Республики Коми на суходольном лугу в период цветения в июле 2006 г. Мажорными компонентами в составе ЭМ являются α -пинен (6.5 %), камфен (1.5 %), сабинен (5.8 %), β -пинен (20.8 %), п-цимол (1.3 %), 1,8-цинеол (13.9 %), транс-пинокарнеол (2.7 %), камфора (3.8 %), борнеол (1.6 %), гермакрен (4.8 %), β -кариофиллен (5.1 %), эвдесмол (21.1 %), хамазулен (10.9 %). В данном образце тысячелистника, в отличие от сорта Васкюринский, очень большое содержание

хамазулена, что повышает качество ЭМ. Возможно, это связано с тем, что данные образцы относятся к разным хемотипам, а также имеют разное географическое происхождение семян. Сумма производных α -бисаболола, напротив, значительно ниже (1.7 %). Доля α - и β -пинена также велика, как и в предыдущем образце. В данном ЭМ преобладают монотерпеноиды, в частности α -пинен, камфен, сабинен, β -пинен, п-цимол, 1,8-цинеол, транс-пинокарнеол, камфора, борнеол. Суммарная массовая доля монотерпеноидов составляет 67 %. Среди сесквитерпеноидов наибольшей массовой долей характеризуются хамазулен, а β -кариофиллен и эвдесмол. Практический выход эфирного масла 0.17 %, что подтверждает низкую эфиромасличность тысячелистника обыкновенного.

Третий образец исследуемого вида собран в фазу цветения на территории Княжпогостского района Республики Коми (дер. Ляли) на пойменном лугу. Массовая доля ЭМ в данном образце тысячелистника составляет 0.22 %. Суммарное содержание монотерпеноидов 60.3 %. Данное ЭМ мало отличимо по компонентному составу от ЭМ тысячелистника обыкновенного, собранного в Усть-Вымском районе. Существенно отличается только доля хамазулена (24.2 %) – наиболее ценного компонента.

Таким образом, в результате исследований компонентного состава трех образцов тысячелистника обыкновенного выявлено, что как прак-

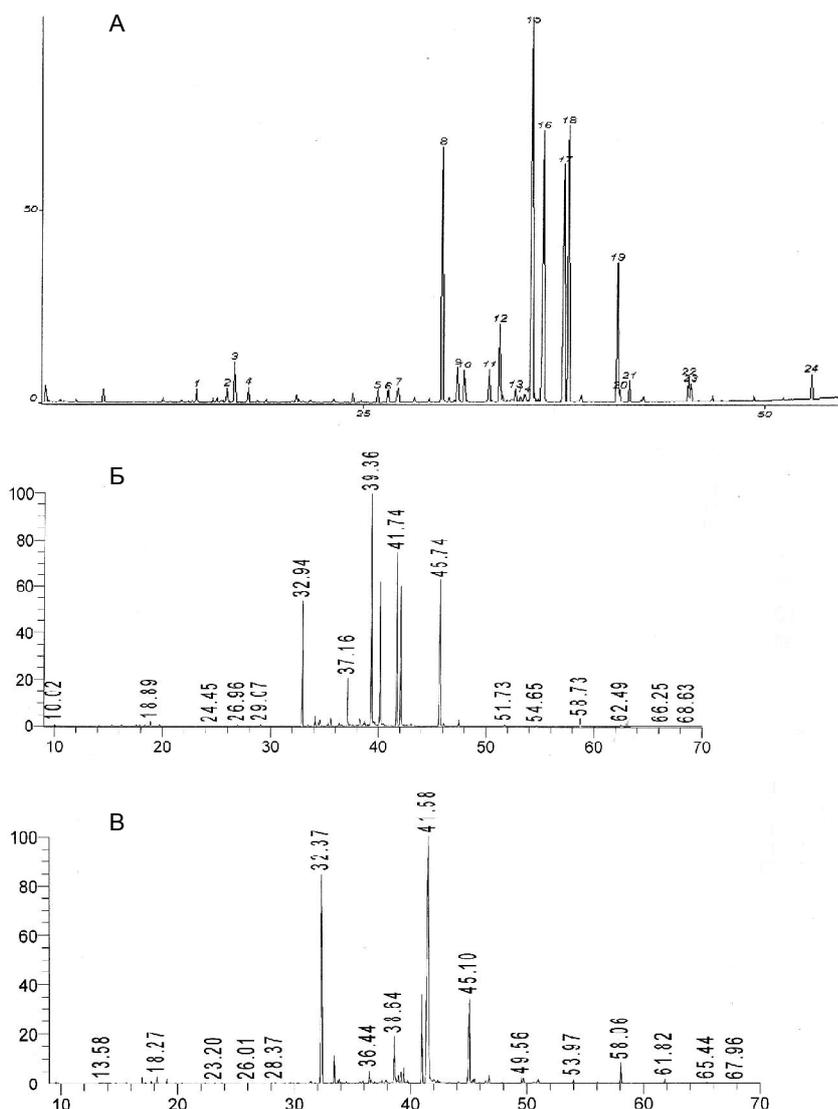


Рис. 2. Хроматограмма эфирного масла *Matricaria recutita* L. сорта Подмосковная: 2000 г. (А) и 2005 г. (Б), образец из Японии (В). Здесь и далее: по горизонтали – время удерживания, мин.; по вертикали – относительное количество.

тический выход, так и состав эфирного масла зависят от географического происхождения семян и климатических условий произрастания растений. Установлено, что сорт Васюринский практически не накапливает проазуленов, а образцы из природных популяций (Княжпогостский и Усть-Вымский районы) отличаются высоким содержанием проазуленов, из которых образуется хамазулен. Наибольшее содержание ЭМ отмечено в образце из Княжпогостского района (0.22 %), в меньшей степени содержится ЭМ в сорте Васюринский (0.12 %). Вместе с тем следует отметить, что сорт Васюринский характеризуется высокой урожайностью надземной массы, а ЭМ – высоким содержанием сесквитерпеновых и монотерпеновых соединений, что позволяет рекомендовать его для культивирования с целью получения сырья для парфюмерной промышленности.

При выделении ЭМ ромашки аптечной и тысячелистника обыкновенного в качестве сопутствующего продукта получается достаточно большое количество водного экстракта из растительного сырья. Выход экстрактивных веществ, извлекаемых водой в процессе гидродистилляции ЭМ, достаточно большой (23-27 %). Представляется целесообразным дать качественную и количественную характеристику углеводной фракции (моно- и дисахариды), извлекаемой водой в процессе гидродистилляции указанных растительных образцов. Основными компонентами сахаров тысячелистника обыкновенного по данным хромато-масс спектрометрического анализа триметилсилилированных производных являются фруктоза, инозитол, сахароза и мальтоза. Остальные сахара если и присутствуют в смеси, то в следовых количествах. Было установлено, что суммарная массовая доля сахаров в экстрактивных веществах тысячелистника обыкновенного (Тратау) составляет 10.96 %. Было также найдено, что в водном экстракте ромашки аптечной из сахаров преобладают фруктоза (42.3 %), сахароза (16.5 %), инозитол (20.0%). Кроме того, найдены арабиноза (0.79 %), рибофураноза (2.8 %), глюкоза (10.9 %), манноза (6.3 %). Кроме хромато-масс спектрометрии идентичность хроматографических пиков арабинозы, фруктозы, глюкозы и сахарозы была выявлена газо-хроматографическим методом с применением идентичных силанизированных производных соответствующих сахаров. Сумма экстрактивных веществ, переходящих в водную фазу, составляет 42.61 % в пересчете на воздушно-сухое сырье. Полученные данные свидетельствуют о том, что в водных экстрактах ромашки аптечной и тысячелистника обыкновенного преобладают моносахариды и после дополнительных исследований и биологического тестирования они могут быть использованы в качестве кормовых добавок в животноводстве, птицеводстве, а также после дополнительной очистки – в кондитерской промышленности в качестве сладкой пряно-ароматической пищевой добавки.

Исследована динамика накопления фитоэкдистероидов в надземной массе *Serratula coronata* L. в культуре. В результате биохимического мониторинга определена сезонная и возрастная динамика содержания мажорных фитоэкдистероидов в орга-

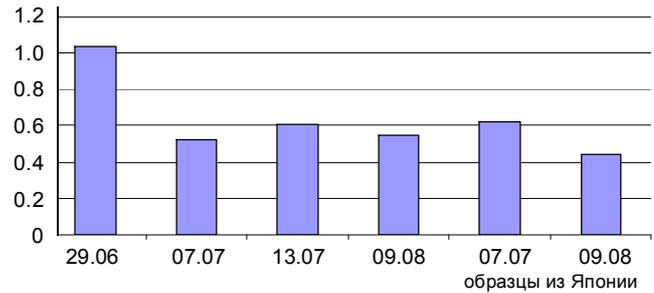


Рис. 3. Содержание (%) эфирного масла в цветочных корзинках *Matricaria recutita* L. в разные фазы вегетации 2006 г. По горизонтали указаны даты сбора образцов.

нах серпухи венценосной при культивировании в условиях среднетаежной подзоны европейского Северо-Востока. Установлено, что максимальное содержание 20-гидроксиэкдизона – основного экдистероида – наблюдается в листьях растения в фазе массовой бутонизации (рис. 5). Основная часть исследований состава пула фитоэкдистероидов серпухи выполнена аспиранткой Н.С. Савиновской [15].

В рамках федеральной целевой научно-технической программы «Химия и технология возобновляемого растительного сырья» (грант ХТРС 8.1.37) разработана методика количественного определения экдистероидов в растительном сырье и лекарственных формах. Часть материалов опубликована в виде научной статьи [13]. Указанная методика апробирована при биохимическом мониторинге содержания фитоэкдистероидов в органах *Serratula coronata* L. С целью определения изменчивости экдистероидного профиля экстрактивных веществ серпухи, равно как и зависимости продуктивности растения по экдистероидам от экологических и антропогенных факторов, выполнен двухфакторный агротехнический эксперимент «Уровень минерального питания – состав и содержание экдистероидов в листьях серпухи венценосной в процессе вегетации», а также исследованы образцы серпухи венценосной, собранные в результате экспедиционного выезда в Омской и Томской областях. Следует отметить, что введение азота в виде минеральной подкормки в почву сопровождается некоторым приростом урожайности надземной массы серпухи венценосной. В указанный сезон вегетации растений (2000 г.) при введении нитрата аммония в качестве минеральной подкормки наблюдалась депрессия биосинтеза экдистероидов в листьях нижнего яруса основного побега серпухи и активация биосинтеза в листьях средних и верхних метамеров при подкормке в до-

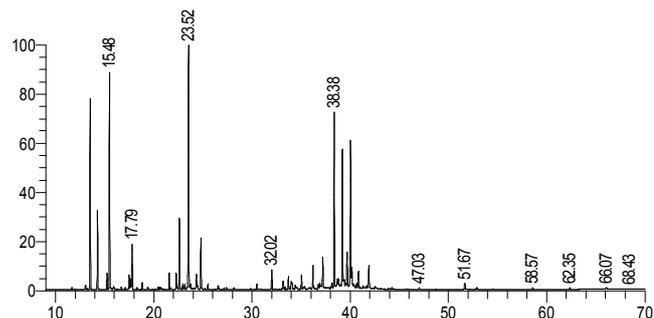


Рис. 4. Хроматограмма эфирного масла *Achillea millefolium* L. сорта Васюринский, 2006 г.

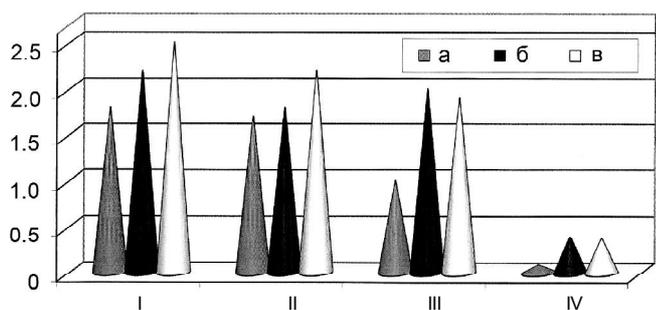


Рис. 5. Массовая доля фитоэктистероидов в листьях растений *Serratula coronata* L. четвертого (а), пятого (б) и шестого (в) годов жизни в разные фазы развития: начало (I) и массовая (II) бутонизация, массовое цветение (III) и плодоношение (IV).

зах N45 (рис. 6). В листьях верхнего и среднего ярусов отличие содержания фитоэктистероидов (ФЭС) не достоверно при повышении дозы азота в выбранном интервале выше N45. Следует отметить, что введение азота в виде минеральной подкормки в почву сопровождается некоторым приростом урожайности надземной массы серпухи венценосной.

Изучены образцы серпухи венценосной в местах естественного произрастания. Выяснено, что интенсивность биосинтеза ФЭС зависит от климатических и, в меньшей мере, от экологических и антропогенных факторов. В листьях серпухи венценосной, отобранных в Томской области найдено наибольшее содержание ФЭС (3.70 ± 0.25 %) в растениях со склонов холмов западной экспозиции. Достоверно меньше ФЭС содержится в листьях серпухи, растущей на склонах холмов северной (2.34 ± 0.07 %), восточной (2.42 ± 0.25 %) и юго-восточной (2.63 ± 0.03 %) экспозиций. Содержание ФЭС в листьях растений, произрастающих под пологом леса (3.85 ± 0.01 %, березняк, Омская область), мало отличается от содержания ФЭС в листьях растений со склонов холмов западной экспозиции (Томская область). Найдено, что содержание ФЭС в листьях серпухи в природном ареале находится в прямой зависимости от массовой доли гумуса в верхнем горизонте почвы. Коэффициент корреляции – 0.85.

Следует отметить, что при культивировании серпухи венценосной в условиях среднетаежной под-

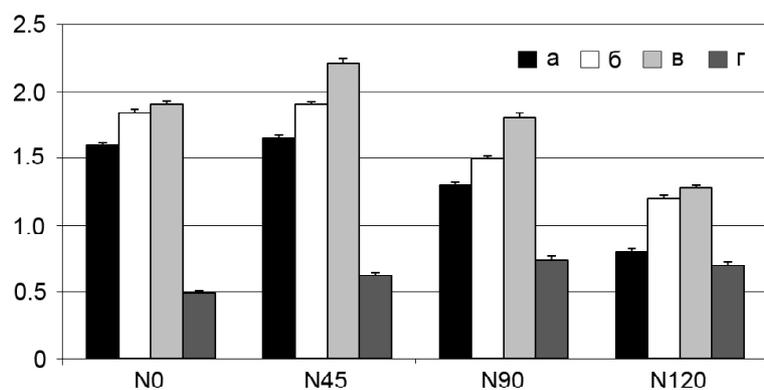


Рис. 6. Влияние одноразовой подкормки аммиачной селитрой (кг азота/га; по оси абсцисс) на массовую долю суммы эктистероидов (%) (по оси ординат) в листьях нижних (а), средних (б) и верхних (в) метамеров побега и бутонах (г) *Serratula coronata* L.

зоны Республики Коми наблюдается некоторое снижение биосинтеза эктистероидов в листьях растения. Отличия в биосинтезе эктистероидов, вероятно, обусловлены экологическими факторами. Установлено, что в процессе введения растений в культуру биопотенциал серпухи венценосной по синтезу ФЭС может реализоваться в значительно большей степени, чем в условиях естественного ареала, несмотря на существенное снижение содержания ФЭС в листьях растения. Рост продуктивности растения по эктистероидам обусловлен в основном ростом урожайности надземной массы растения от 0.8 до 5.5 кг/м².

При финансовой поддержке федеральной целевой научно-технической программы «Химия и технология возобновляемого растительного сырья» (грант ХТРС 8.1.37) и Российского фонда фундаментальных исследований (проект 01-04-48082 РФФИ) выполнены исследования, одним из результатов которых стала разработка технологии опытного производства кормовой добавки «Метаверон» для сельскохозяйственной птицы. В качестве сырья была использована надземная масса серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.). Кормовая добавка представляет собой гидрофильную фракцию экстрактивных веществ растения. Основными веществами – носителями биологической активности в кормовой добавке являются эктистероиды растения: 20-гидроксиэктизон, инокостерон и α-эктизон. Их суммарная массовая доля в кормовой добавке достигает 6.2 %, остальное – аминокислоты, сахара, флавоноиды, соли органических кислот. Биологическая эффективность кормовой добавки изучена в период 2001-2003 гг. как в условиях вивария (белые мыши, крысы, кролики), так и в производственных условиях (цыплята-бройлеры кросса «Смена» и куры-несушки кросса «ISABrown»). Установлено, что в малых суточных дозах 0.1-10.0 мг/кг живой массы «Метаверон» обладает выраженной анаболической и иммуностимулирующей активностью, способствует снижению падежа молодняка птицы от болезней, повышает продуктивность мясного птицеводства на 16-28 % (рис. 7). Сохранность птицы опытных групп к концу откорма составляла 80-100, контрольной группы – 80 %. Результаты исследований защищены патентом [12].

Одновременно с изучением анаболических свойств кормовой добавки «Метаверон» изучены свойства субстанции «Эктизон-80», представляющей собой сумму мажорных эктистероидов серпухи венценосной с содержанием 20-гидроксиэктизона 80 %, инокостерона – 10 и α-эктизона – 7 %. Установлено, что анаболическая активность кормовой добавки «Метаверон» при введении в рацион цыплят-бройлеров кросса «Смена» в суточной разовой дозировке 10 мг/кг живой массы сопоставима с анаболической активностью субстанции «Эктизон-80» в дозировке 0.56 мг/кг. После пяти недель откорма птицы наблюдалось увеличение живой массы цыплят в опытных группах соответственно на 9.9 и 10.0 % по сравнению с контрольной группой. Следу-

ет отметить, что при высоких дозировках кормовой добавки «Метаверон», например 100 мг/кг живой массы птицы в сутки, анаболический эффект несколько ниже и составляет 6.2 %.

Таким образом, нами установлено, что серпуха венценосная является перспективным сырьевым ресурсом для производства кормовых добавок, которые могут быть успешно использованы в промышленном производстве мяса птицы с целью улучшения суточных привесов и увеличения сохранности птицы.

В последние годы проводятся биохимические исследования состава экстрактивных веществ чистеца лекарственного *Stachys officinalis* L. при выращивании в культуре в условиях среднетаежной подзоны европейского Северо-Востока. Установлены содержание и компонентный состав эфирного масла надземной фитомассы чистеца лекарственного и содержание флавоноидов в системе целого растения.

Следует отметить, что чистец лекарственный как эфиромасличное растение изучен достаточно подробно при культивировании в различных эколого-климатических условиях [24]. По данным литературы [28], практический выход ЭМ из надземной массы *Stachys officinalis* составляет всего 0.02-0.25 %. В наших исследованиях выход ЭМ из растений чистеца лекарственного составил 0.061 ± 0.008 %. В ЭМ обнаружено методом ГЖХ более 100 компонентов. Из них мы идентифицировали достоверно методом хромато-масс спектрометрии 25 соединений. В ЭМ отмечено преобладание сесквитерпеноидов над монотерпеноидами. Из монотерпеноидов больше всего содержится α -пинена (10.8 %). Сумма остальных монотерпеноидов составляет всего 7.5 %. Отличительной особенностью ЭМ чистеца лекарственного при выращивании на Севере является необычайно высокое содержание сесквитерпеноида β -кариофиллена (25.9 %) и гермакрена D (32.7 %). В эфирном масле данного вида впервые идентифицирован 1,2,3,3 α ,4,5,6,7-октагидро-1,4-диметил-7-(1-метилэтэнил)-[1R-(1 α ,3,4 α ,7 β)]-азулен (4.14 %). Кроме сесквитерпеноидов были идентифицированы высшие жирные кислоты: гексадекановая (1.37 %) и в следовых количествах линоленовая, а также нормальные углеводороды: гептакозан и октакозан. При извлечении эфирных масел сопутствующим продуктом, образующимся в больших количествах, является водный настой. Учитывая то, что состав экстрактивных веществ, выделенных настаиванием надземной массы чистеца лекарственного, изучен до настоящего времени слабо, нам представлялось целесообразным выполнить подобное исследование. Полученный водный настой, содержащий 17 г экстрактивных веществ, предварительно фракционировали методом Flash-хроматографии на силикагеле. Было получено 12 фракций. Например, состав полярной фракции № 12 экстрак-

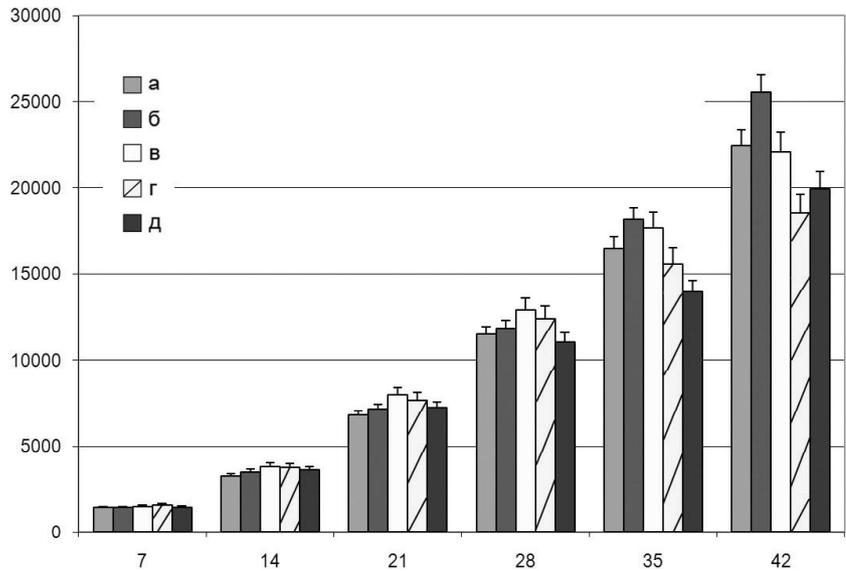


Рис. 7. Влияние длительности откорма (сут.; по оси абсцисс) на суммарную живую массу цыплят (г; по оси ординат) при дозировке «Метаверона» 0.1 (а), 1.0 (б), 10.0 (в) мг/кг живой массы. Группа 4 (г) получала 50.0 и 100.0 мг/кг живой массы в течение двух и четырех недель соответственно. д – контроль.

тивных веществ *Stachys officinalis* и массовая доля компонентов в пересчете на воздушно-сухое сырье были следующими: ритроновая и рибоновая кислоты – по 0.003, этиловый эфир 5-оксо-пирролидинуксусной кислоты, лактон 2-дезоксид-3,5,6-тригидрокси-арабиногексановой кислоты, D-альтроза и D-тураноза – по 0.004, D-фруктоза и мио-инозитол – по 0.006, D-глюкоза – 0.026, сахароза – 0.039, 5 α -прегнан-3,17,20,21-тетраол – 0.112, яблочная кислота – 0.118 %. Массовая доля фракции № 12 в воздушно-сухом сырье растения – 12.6 %.

Компонентный состав данной фракции идентифицировали методом ГЖХ/МС, а содержание в нем каждого компонента определяли на основании данных капиллярного ГЖХ-анализа триметилсилилированных производных. Во фракции № 12 был обнаружен из алкалоидов только этиловый эфир 5-оксо-стахидрина, из кислот доминируют яблочная (34.2 %) и ритроновая (0.99 %), из сахаров – сахароза (11.3 %). Последний доминирующий компонент фракции № 12 был идентифицирован методом ГЖХ/МС как 5 α -прегнан-3 β , 17, 20 β ,21-тетраол (11-дезоксид- β -кортола) (32.3 %). Присутствие данного стероида в экстрактивных веществах растения нами установлено впервые. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что полярная фракция экстрактивных веществ чистеца лекарственного может быть сырьевым источником для получения 5 α -прегнан-3 β , 17, 20 β ,21-тетраола как исходного компонента при синтезе кортикостероидов.

Флавоноиды являются наиболее обширной группой фенольных соединений и важной составной частью растительного организма. По данным литературы известно только общее содержание флавоноидов в надземной массе *Stachys officinalis* L. – 1.54 % [14]. Исследовано содержание флавоноидов в разных органах растения. Больше всего флавоноидов содержится в первой и во второй паре листьев – 5.52 %, меньше – в стебле растения (0.75 %), причем в верхней части стебля их больше (2.24 %).

Таким образом, полученные экспериментальные данные свидетельствуют о перспективности выращивания данного вида в условиях Севера с целью получения качественного лекарственного сырья.

В 2004-2009 гг. проведено исследование биологии развития зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) – ценного лекарственного растения для введения его в культуру как источника получения высококачественного лекарственного сырья [23]. Объектами стали семь образцов разного географического происхождения. Исходный материал (семена) был получен по обмену из ботанических садов России и привлечен из природы: 1) сорт Золото долинский, семена репродукции Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (ЦСБС, г. Новосибирск), 2) природный образец из Кировской области, собран Т.Л. Егошиной (ВНИИОЗ, Ки-

ров), 3) Сыктывкар (вторая местная репродукция исходного образца из ботанического сада Саратовского госуниверситета), 4) Новосибирск (ЦСБС), 5) Горный Алтай (филиал ЦСБС, с. Камлак); 6) Барнаул (Южно-Сибирский ботанический сад Алтайского госуниверситета, г. Барнаул); 7) Саратов (семена репродукции ботанического сада Саратовского госуниверситета).

Установлено, что в условиях культуры на среднеоккультуренных дерново-подзолистых глееватых почвах суглинистого механического состава зверобой продырявленный развивается как поликарпическое короткокорневищно-стержнекорневое травянистое растение с симподиальной системой безрозеточных побегов возобновления. В первый год жизни в процессе онтогенеза он проходит последовательно все возрастные состояния прегенеративного

периода: проростки, ювенильное, им-матурное, виргинильное. В условиях культуры на второй год жизни, на 40-50 день вегетации, происходит переход особей в генеративный период. Максимального развития зверобой продырявленный достигает на третий год и находится в средневозрастном генеративном состоянии (рис. 8). Растения зверобоя продырявленного четвертого-шестого годов жизни мы также относим к средневозрастным генеративным растениям, хотя у них резко снижается число генеративных побегов на особь по сравнению с растениями третьего года жизни. Морфометрические же показатели, характеризующие генеративную сферу, не уступают показателям растений третьего года. Старые генеративные, суб- и сенильные растения с угасанием генеративных процессов на протяжении шести лет стационарных исследований зверобоя продырявленного нами не зафиксированы. Основными показателями, определяющими сырьевую фитомассу зверобоя продырявленного, являются масса соцветия с одного побега и число генеративных побегов на особь. В свою очередь, масса соцветия зависит от мощности и интенсивности ветвления побега, а также длины соцветия. Наблюдения показали, что при высоте растений второго года жизни 46.8-53.8 см, длина соцветия изучаемых образцов составляла 24.2-29.7 см (табл. 3).

Среди растений второго года жизни наибольшей продуктивностью сырья характеризовались сорт Золото долинский и образец из Новосибирска, а наименьшей – образцы из Кировской области и Саратова. Трехлетние растения зверобоя продырявленного имели более ускоренный ритм развития. Эти растения превы-

Таблица 3

Сырьевая фитомасса растений *Hypericum perforatum* второго-шестого годов жизни (первая-пятая строки), 2005-2009 гг.

| Высота растения, см | Число генеративных побегов, шт./особь | Сырьевая часть побега | |
|---------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | | длина, см | сырая* масса, г |
| Образец № 1 | | | |
| 52.0 ± 1.0 | 7.8 ± 0.5 | 28.1 ± 1.4 | 10.3 ± 1.2 (3.2 ± 0.4) |
| 73.0 ± 1.5 | 52.0 ± 1.3 | 33.5 ± 1.2 | 30.0 ± 1.5 (9.3 ± 0.1) |
| 69.0 ± 0.8 | 26.7 ± 4.2 | 32.0 ± 1.2 | 11.3 ± 1.1 (3.0 ± 0.1) |
| 69.0 ± 1.9 | 20.4 ± 2.7 | 33.2 ± 1.4 | 20.1 ± 2.2 (5.3 ± 0.7) |
| 76.8 ± 1.8 | 15.4 ± 2.1 | 25.6 ± 1.0 | 8.5 ± 0.8 (2.5 ± 0.2) |
| Образец № 2 | | | |
| 48.7 ± 1.3 | 6.6 ± 0.4 | 29.7 ± 0.7 | 6.7 ± 0.5 (1.9 ± 0.1) |
| 89.0 ± 1.2 | 182.0 ± 1.5 | 44.5 ± 1.3 | 32.4 ± 2.5 (8.9 ± 0.1) |
| 79.0 ± 1.2 | 40.7 ± 7.7 | 36.7 ± 1.3 | 16.3 ± 2.5 (4.3 ± 0.7) |
| 70.8 ± 1.3 | 24.0 ± 4.8 | 36.9 ± 1.2 | 21.6 ± 1.8 (6.3 ± 0.4) |
| 80.6 ± 1.2 | 12.4 ± 2.1 | 32.3 ± 0.8 | 11.7 ± 0.9 (3.7 ± 0.3) |
| Образец № 3 | | | |
| 52.2 ± 1.0 | 5.7 ± 0.4 | 28.0 ± 2.1 | 12.0 ± 1.3 (3.4 ± 0.3) |
| 75.0 ± 0.9 | 68.9 ± 1.4 | 33.4 ± 1.2 | 18.5 ± 1.2 (4.9 ± 0.1) |
| 75.0 ± 1.2 | 17.7 ± 1.9 | 32.4 ± 1.4 | 11.4 ± 1.2 (3.0 ± 0.2) |
| 64.2 ± 1.4 | 16.5 ± 4.2 | 33.2 ± 2.1 | 20.0 ± 2.7 (5.8 ± 0.9) |
| 72.3 ± 1.7 | 12.7 ± 2.5 | 26.1 ± 0.7 | 7.4 ± 0.5 (2.3 ± 0.2) |
| Образец № 4 | | | |
| 53.8 ± 1.0 | 8.8 ± 0.6 | 24.6 ± 0.5 | 10.7 ± 0.3 (3.2 ± 0.1) |
| 74.0 ± 0.9 | 74.4 ± 0.9 | 29.6 ± 1.1 | 20.5 ± 2.0 (6.0 ± 0.1) |
| 80.0 ± 1.0 | 34.3 ± 3.2 | 33.6 ± 1.5 | 12.1 ± 1.3 (3.3 ± 0.1) |
| 70.0 ± 0.8 | 22.8 ± 3.9 | 32.3 ± 2.3 | 15.3 ± 1.9 (4.7 ± 0.6) |
| 74.5 ± 1.3 | 18.8 ± 2.9 | 23.2 ± 0.8 | 7.5 ± 0.5 (2.3 ± 0.2) |
| Образец № 5 | | | |
| 46.8 ± 0.9 | 7.5 ± 0.6 | 24.2 ± 0.4 | 8.3 ± 0.3 (2.4 ± 0.1) |
| 76.0 ± 0.7 | 51.3 ± 0.6 | 36.3 ± 1.3 | 18.0 ± 1.7 (5.2 ± 0.1) |
| 70.0 ± 0.7 | 28.7 ± 4.4 | 32.3 ± 1.2 | 11.9 ± 1.8 (3.0 ± 0.5) |
| 57.1 ± 2.0 | 13.0 ± 1.9 | 32.1 ± 1.5 | 17.0 ± 1.8 (4.9 ± 0.7) |
| 65.9 ± 1.3 | 13.0 ± 2.9 | 24.8 ± 0.9 | 6.6 ± 0.4 (2.0 ± 0.01) |
| Образец № 6 | | | |
| 48.3 ± 0.7 | 6.2 ± 0.4 | 24.4 ± 0.6 | 9.2 ± 0.01 (2.6 ± 0.02) |
| 81.0 ± 0.8 | 77.3 ± 0.8 | 33.6 ± 0.8 | 21.7 ± 1.3 (6.1 ± 0.1) |
| 81.0 ± 1.5 | 11.7 ± 1.2 | 29.2 ± 0.8 | 10.9 ± 0.8 (3.0 ± 0.1) |
| 74.0 ± 2.2 | 11.7 ± 1.2 | 31.4 ± 1.2 | 16.4 ± 1.5 (5.1 ± 0.5) |
| 77.4 ± 1.4 | 14.9 ± 3.2 | 24.6 ± 0.7 | 8.0 ± 0.5 (2.4 ± 0.8) |
| Образец № 7 | | | |
| 46.0 ± 1.3 | 2.6 ± 0.3 | 25.7 ± 0.8 | 10.7 ± 0.3 (3.0 ± 0.03) |
| 81.0 ± 1.0 | 76.2 ± 0.9 | 31.5 ± 0.9 | 19.0 ± 1.0 (5.0 ± 0.1) |
| 75.0 ± 0.8 | 24.7 ± 2.4 | 35.2 ± 0.4 | 13.4 ± 1.0 (3.5 ± 0.1) |
| 66.8 ± 1.6 | 22.4 ± 3.6 | 31.8 ± 1.6 | 17.9 ± 1.7 (5.4 ± 0.6) |
| 73.0 ± 1.0 | 11.7 ± 1.5 | 24.6 ± 0.5 | 8.3 ± 0.6 (2.5 ± 0.2) |

* В скобках указана воздушно-сухая масса сырьевой части побега, г.



Рис. 8. Коллекция образцов *Hypericum perforatum* L.

шали двухлетние по высоте побега (на 20-40 см), длине соцветия (на 5-15 см), числу генеративных побегов на особь (в 6.7-27.6 раза), массе соцветия (в 1.5-4.8 раза). В результате продуктивность образцов зверобоя третьего года жизни увеличилась (по воздушно-сухой фитомассе) в 13-125 раз. Максимальная сырьевая фитомасса отмечена у образца из Кировской области, минимальная – с Горного Алтая. На четвертый и последующие годы жизни выявлено снижение многих показателей, влияющих на сырьевую фитомассу этого растения. Так, число генеративных побегов на особь снизилось в среднем в 4.7 раза, сырьевая фитомасса побега – в 2.0 раза [11]. Такую же закономерность у растений зверобоя продырявленного третьего-пятого годов жизни отмечают и другие исследователи [2, 20].

При анализе динамики содержания и распределения нафтодиантроновых пигментов (гиперицина и псевдогиперицина) и флавоноидов в надземных органах зверобоя продырявленного второго-третьего годов жизни выявлено, что сумма нафтодиантроновых пигментов в растениях второго года жизни в фазе массового цветения варьировала у шести образцов в пределах 0.055-0.080 %, третьего – 0.053-0.072 (рис. 9). Аналогичные данные получены и при определении нафтодиантроновых пигментов методом ВЭЖХ. Только в образце из Барнаула массовая доля нафтодиантроновых пигментов достоверно ниже и составляла по данным спектрофотометрического анализа 0.043 %, по данным ВЭЖХ анализа – 0.038 %. Выявлено, что депрессия уровня биосинтеза в образце из Барнаула проявляется по результатам ВЭЖХ анализа преимущественно на примере накопления псевдогиперицина. Установлено, что содержание гиперицина и псевдогиперицина зависит от метеоусловий вегетационного сезона и, в меньшей степени, от возраста растений. У растений второго года жизни содержание изучаемых пигментов было выше, чем у растений третьего года, так как период цветения в 2005 г. характеризовался более благоприятными погодными условиями (среднесуточная температура воздуха составляла 15.3 °С). На третий год жизни у образцов зверобоя продырявленного из Саратова, Сыктывкара, Новосибирска и сорта Золото долины по содержанию в соцветиях нафтодиантроновых пигментов (от 0.053 до

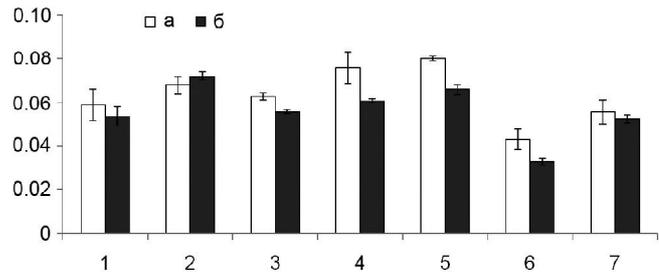


Рис. 9. Массовая доля нафтодиантроновых пигментов (%) в сырьевой фитомассе *Hypericum perforatum* разного географического происхождения (образцы 1-7) на второй (2005 г.) и третий (2006 г.) год жизни растений (спектрофотометрические данные).

0.061 %) не выявлено достоверных различий. Достоверно отличаются от них более высоким содержанием суммы указанных пигментов природный образец из Кировской области (0.072 %) и образец с Горного Алтая (0.068 %).

Таким образом, впервые в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми экспериментально обоснована возможность культивирования зверобоя продырявленного с гарантированным получением высококачественного растительного сырья. Изучен процесс становления его жизненной формы в ходе онтогенеза. Установлено, что в условиях культуры происходит ускоренное развитие особей, на второй год жизни формируется короткокорневищно-стержнекорневая многолетняя биоморфа с симподиальной системой безрозеточных побегов возобновления. Впервые определена сырьевая продукция данного вида в зависимости от возраста растений. Выявлена динамика накопления биологически активных веществ (нафтодиантроновых пигментов и флавоноидов) в системе целого растения в культуре на Севере. Показана способность растений к семенному размножению и образованию жизнеспособного самосева в новых эколого-географических условиях выращивания, что является критерием высокой интродукционной устойчивости вида.

Выявлены образцы зверобоя продырявленного, характеризующиеся стабильными показателями сырьевой фитомассы с высоким содержанием биологически активных веществ. Образцы из Кировской области и Новосибирска являются наиболее перспективными для селекционной работы и выращивания в среднетаежной подзоне Республики Коми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Г.Н. Об уровнях жизнеспособности интродуцентов. Кировск, 1974. 9 с.
2. Баяндина И.И. Содержание биологически активных веществ у культивируемого зверобоя продырявленного: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1995. 14 с.
3. Бодруг М.В. Интродукция новых эфиромасличных растений в Молдове. Кишинев, 1993. 260 с.
4. Государственный реестр лекарственных средств. М., 1995. 512 с.
5. Гурвич Н.Л. Опыт классификации эфиромасличных растений // Труды Ботанического института АН СССР. Сер. 5. Растительное сырье. М.-Л., 1960. Вып. 6. С. 7-126.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. 415 с.

7. (Майсурадзе Н.И.) Методика исследований при интродукции лекарственных растений / Н.И. Майсурадзе, В.П. Киселев, О.А. Черкасов и др. // Лекарственное растениеводство. М., 1984. Вып. 3. 33 с.

8. (Мишууров В.П.) Опыт интродукции лекарственных растений в среднетаежной подзоне Республики Коми / В.П. Мишууров, Н.В. Портнягина, К.С. Зайнуллина, О.В. Шалаева, Н.Ю. Шелаева. Екатеринбург, 2003. 243 с.

9. Мишууров В.П., Волкова Г.А., Портнягина Н.В. Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми (Итоги работы ботанического сада за 50 лет). СПб.: Наука, 1999. Т. 1. 215 с.

10. Паршукова О.В. Биологические основы введения в культуру валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis* L.) в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2000. 19 с.

11. (Портнягина Н.В.) Ресурсная характеристика *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae) в условиях интродукции (Республика Коми) / Н.В. Портнягина, Э.Э. Эчишвили, В.В. Пунегов, В.П. Мишууров // Растительные ресурсы, 2009. Т. 45, вып. 2. С. 49-58.

12. (Пунегов В.В.) Патент № 2202900, Российская Федерация, МКИ⁶ А 23 К 1/16, 1/00, А 01 N 65/00. Кормовая добавка «Метаверон» для сельскохозяйственной птицы и способ ее производства / В.В. Пунегов, Н.С. Савиновская, Н.В. Портнягина, Г.А. Рубан; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН. 2001118858; заявл. 06.07.2001; опубл. 27.04.2003. Бюл. № 12.

13. Пунегов В.В., Савиновская Н.С. Метод внутреннего стандарта для определения экистероидов в растительном сырье и лекарственных формах с помощью ВЭЖХ // Растительные ресурсы, 2001. Т. 37, вып. 1. С. 97-102.

14. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Hippuridaceae – Loveliaceae. СПб.: Наука, 1991. 200 с.

15. Савиновская Н.С. Биологические особенности и внутривидовая изменчивость *Serratula coronata* L. и *Serratula inermis* Gilib. при интродукции на Севере: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2002. 21 с.

16. Сацыперова И.Ф., Рабинович А.М. Проект общесоюзной программы исследований по интродукции лекарственных растений // Растительные ресурсы, 1990. Т. 26, вып. 4. С. 587-597.

17. (Устюжанин А.А.) Содержание хамазуленов в *Achillea millefolium* L. в европейской части СССР / А.А. Устюжанин, Д.А. Коновалов, А.И. Шретер и др. // Растительные ресурсы, 1987. Т. 23, вып. 3. С. 424-429.

18. Туманова Е.А., Пунегов В.В. Исследование компонентного состава эфирных масел *Origanum vulgare* L. и *Hyssopus officinalis* L. в условиях подзоны средней тайги // Введение в культуру и сохранение на Севере коллекций полезных растений. Екатеринбург, 2001. С. 177-183.

19. Туманова Е.А., Пунегов В.В. Изменчивость химического состава эфирных масел различных форм *Hyssopus officinalis* L. при интродукции в условиях среднетаежной подзоны европейского Северо-Востока // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений: Тр. междунар. конф. М., 2004. С. 322-324.

20. Тюрин Е.В., Шохина Н.К., Гуськова И.Н. Опыт возделывания *Hypericum perforatum* L. в Новосибирской области // Растительные ресурсы, 1983. Т. 19, вып. 4. С. 507-512.

21. (Юсубов М.С.) Химический состав эфирного масла тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) и азиатского (*Achillea asiatica* (Serg.) / М.С. Юсубов, Г.И. Калинин, Л.А. Дрыгунов и др. // Химия растительного сырья, 2000. № 3. С. 25-32.

22. Шелаева Н.Ю. Изменчивость и экзогенная регуляция биопродуктивности сортов мяты перечной при интродукции в среднетаежную подзону: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2000. 23 с.

23. Эчишвили Э.Э. Биология зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) в культуре на Севере: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2010. 18 с.

24. (Chalchat J.-C.) Essential oil of *Stachys officinalis* (L.) Trevis., Lamiaceae, from Montenegro / J.-C. Chalchat, S.D. Petrovic, Z.A. Maksimovic et al. // J. Essent. Oil Res., 2001. Vol. 13. P. 286-287.

25. Alves-Pereira I.M.S., Fernandes-Ferreira M. Essential oils and hydrocarbons from leaves and calli of *Origanum vulgare* ssp. *virens* // Phytochem., 1998. Vol. 48, № 5. P. 795-799.

26. (Melegari M.) Chemical characterization of essential oils of some *Origanum vulgare* L. sub-species of various origin / M. Melegari, F. Severi, M. Bertoldi et al. // Rivista Italiana EPPOS, 1995. Vol. 16. P. 21-28.

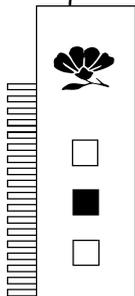
27. Schilcher H. Neure Erkenntnisse bei der Qualitäts-Beurteilung von Kamillenbloten bzw. Kamillenol. Teil 2. Qualitative Beurteilung des atherischen Oles in Flores Chamomillae. Aufteilung der Handelskamillen in vier bzw. funf chemische Typen // Planta med., 1973. Vol. 23, № 2. P. 132-144.

28. (Vundac V.B.) / Essential oils of seven *Stachys taxa* from Croatia / V.B. Vundac, H.W. Pfeifhofer, A.H. Brantner et al. // Biochem. systematics and ecology, 2006. Vol. 34, № 12. P. 875-881. ❖

НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

Илье Олеговичу Велегжанинову с успешной защитой диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук (03.01.01 – радиобиология) «Возрастная динамика цитогенетических и биохимических показателей стабильности генома и клеточного старения у мышей, облученных ионизирующей радиацией в малых дозах на ранних стадиях развития» (диссертационный совет Д 006.068.01 при ВНИИ сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии)!

Желаем дальнейших творческих успехов!



ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ: ПЛОДОВО-ЯГОДНЫЕ РАСТЕНИЯ

Первые посадки древесно-кустарниковых растений в Республике Коми проведены М.М. Чарочкиным в 1936 г. Тогда под Сыктывкарком в с. Выльгорт заложили плодово-ягодный питомник, в задачу которого входило способствовать развитию садоводства в республике и обеспечивать население местным посадочным материалом. В середине 40-х годов на территории питомника в коллекции насчитывалось 112 сортов яблони, 145 – смородины, 62 – малины, 13 – земляники, 6 – крыжовника и 56 видов и сортов других плодовых культур [5]. Но к началу 50-х годов эта деятельность была прекращена. В 1996 г. ботанический сад возобновил исследование по интродукции плодово-ягодных культур: привлекаются и изучаются различные виды и сорта плодово-ягодных растений, отбираются перспективные для подзоны средней тайги, разрабатываются сроки и способы их размножения. Коллекция плодово-ягодных культур насчитывает в настоящее время 323 сорта, 22 образца природных популяций, относящихся к семи семействам, 17 родам, 29 видам. Родовые комплексы представлены следующим числом видов, сортов, образцов: *Actinidia* Lindl. (актинидия), *Aronia* Medik. (арония), *Chaenomeles* Lindl. (хеномелес) и *Pyrus* L. (груша) – по 1, *Cerasus* Hill (вишня) и *Vaccinium* L. (голубика) – по 2, *Rosa* L. (роза) – 3, *Padus* Hill (черемуха) – 4, *Sorbus* L. (рябина) – 10, *Malus* Hill (яблоня) – 12, *Hippophae* L. (облепиха) и *Viburnum* L. (калина) – по 13, *Grossularia* Hill (крыжовник) – 21, *Fragaria* L. (земляника) – 28, *Rubus* L. (малина) – 39, *Lonicera* L. (жимолость) – 69, *Ribes* L. (смородина) – 134.

В статье представлены данные за последние 10 лет. Цель работы заключалась в изучении видов и сортов по комплексу хозяйственно ценных признаков и выявлении лучших сортов для выращивания на Севере.

В коллекции имеется 98 сортов смородины черной, привлеченных из России (Барнаул, Бердск Новосибирской обл., Владимир, Горно-Алтайск, Екатеринбург, Киров, Мичуринск, Павловск Ленинградской обл., Пермь и Челябинск) и Беларуси. Исследования проводили в соответствии с програм-

мой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [9, 10]. На изучение были взяты сорта алтайской, белорусской, брянской, мичуринской, московской и орловской селекций. Культурные сорта смородины черной произошли главным образом от вида *Ribes nigrum* L. [2]. По генетической группе исследуемые сорта являются сортами-гибридами между европейским, сибирским подвидами смородины черной и смородиной дикушей: *Ribes nigrum* ssp. *europaeum* Jancz. × *Ribes nigrum* ssp. *sibiricum* E. Wolf × *Ribes dikuscha* Fisch. Сорт московской селекции Черноглазая является сортом-гибридом между европейским подвигом смородины черной и смородиной дикушей, сорт мичуринской селекции Отборная – сорт-потомок европейского подвида, сорт шведской селекции Оджебин – скандинавский подвид смородины черной [7]. Сорта Белорусская Сладкая, Детскосельская, Оджебин, Сеянец Голубки являются районированными в северном регионе, куда входит Республика Коми [3].

Зимостойкость является одним из наиболее важных хозяйственно ценных признаков сорта. Она оценивалась визуально в баллах по повреждению побегов. По результатам многолетних наблюдений, включающих учет подмерзания растений в суровые зимы, сорта распределили на следующие группы: высокозимостойкие, зимостойкие, среднезимостойкие, мало-зимостойкие, незимостойкие. При изучении урожайности проводили весовой учет ягод в килограммах с делянки, затем подсчитывали среднюю продуктивность на куст. Среднюю массу ягоды устанавливали путем взвешивания на лабораторных электронных весах. Для этого брали среднюю пробу в количестве ста ягод. Вкусовые достоинства ягод определяли при полном их созревании и оценивали по пятибалльной шкале. Наступление фенофаз определяли визуально. Начало вегетации отмечали при выдвижении зеленого конуса листьев у 10 % почек, начало цветения – когда на кустах распустились 3-5 % цветков, начало созревания – при появлении первых окрашенных ягод, окончание вегетации – при наступлении устойчивых



О. Тимушева



М. Рябина

холодов и начале листопада. С целью изучения самоплодности смородины черной перед цветением изолировали марлевыми мешочками по три ветви на каждом сорте, отсчитывая подряд сто бутонов. В период созревания определяли долю завязавшихся ягод. К несамоплодным относят сорта, завязывающие менее 10 % ягод, к группе низкосамоплодных – сорта, завязывающие 10-20, группе со средней самоплодностью – 21-30, группе с хорошей самоплодностью – 31-50 и высокосамоплодным – более 50 % ягод. Оценку сортов по устойчивости к болезням и вредителям проводили визуально по пятибалльной шкале. Самая низкая оценка (0 баллов) – нет признаков поражения, самая высокая оценка (5 баллов) – очень сильное поражение [10]. Все сорта смородины черной являются зимостойкими (табл. 1). У сортов Нестор Козин, Каролинка и Элевеста в отдельные годы отмечено подмерзание многолетних побегов (3 балла).

Рост и развитие. Начало вегетации сортов наблюдалось во второй декаде апреля–первой декаде мая в зависимости от погодных условий года. Цветение черной смородины начинается во второй декаде мая–первой декаде июня. Созревание ягод отмечено у ранних сортов в конце второй декады июня–во второй декаде июля, средних сортов – во второй-третьей декаде июля, позднего сорта Лентяй – в конце второй-третьей декады июля. У сорта Элевеста начало созревания наблюдалось в конце первой декады (в отдельные годы)–третьей декады июля. Массовое созревание ягод ранних сортов отмечается в первой декаде июля–начале первой декады августа, средних сортов – третьей декаде июля–первой декаде августа, сорта Лентяй – в конце третьей декады июля–второй декаде августа.

Тимушева Ольга Кимовна – вед. инженер отдела Ботанический сад. E-mail: mifs@ib.komisc.ru. Рябина Мария Леонидовна – м.н.с. этого же отдела.

Область научных интересов: интродукция плодово-ягодных растений.

Сроки наступления основных фенофаз различных сортов ягодных растений, 2001-2010 гг.

| Сорт (год посадки, откуда получен) | Начало вегетации | Начало цветения | Начало созревания | Массовое созревание |
|---|------------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| Смородина черная | | | | |
| Плотнокистная (1996, г. Киров) | 16.04–7.05 | 13.05–3.06 | 4.07–19.07 | 15.07–1.08 |
| Нара (1998, Брянская обл.) | 17.04–7.05 | 13.05–3.06 | 7.07–20.07 | 16.07–30.07 |
| Нестор Козин (1996, г. Киров) | 16.04–7.05 | 12.05–31.05 | 19.06–14.07 | 9.07–26.07 |
| Орловская Серенада (2000, г. Киров) | 18.04–8.05 | 14.05–5.06 | 15.07–31.07 | 29.07–7.08 |
| Каролинка (1999, г. Екатеринбург) | 18.04–8.05 | То же | 13.07–31.07 | 28.07–7.08 |
| Багира (1996, г. Киров) | 18.04–8.05 | » » | 15.07–30.07 | 26.07–8.08 |
| Вологда (1996, г. Киров) | 17.04–8.05 | » » | 13.07–31.07 | 27.07–10.08 |
| Дубровская (1996, г. Йошкар-Ола) | 18.04–8.05 | » » | 16.07–29.07 | 27.07–8.08 |
| Зеленая Дымка (1999, г. Екатеринбург) | То же | » » | 16.07–30.07 | 26.07–9.08 |
| Наследница (1996, г. Киров) | » » | » » | То же | 26.07–8.08 |
| Памяти Вавилова (1998, г. Минск) | 19.04–10.05 | » » | 14.07–2.08 | 26.07–12.08 |
| Севчанка (1997, г. Мичуринск) | 18.04–7.05 | » » | 15.07–30.07 | 26.07–10.08 |
| Сеянец Голубки (1996, г. Халтурин Кировской обл.) | 17.04–8.05 | » » | 14.07–31.07 | 26.07–10.08 |
| Черный Жемчуг (1996, г. Киров) | 18.04–7.05 | » » | 12.07–29.07 | 27.07–7.08 |
| Элевеста (1997, г. Мичуринск) | 19.04–8.05 | » » | 9.07–29.07 | 26.07–8.08 |
| Лентяй (1997, г. Мичуринск) | 19.04–10.05 | 15.05–6.06 | 20.07–31.07 | 31.07–14.08 |
| Смородина красная | | | | |
| Йонкер Ван Тетс (1996, г. Киров) | 20.04–11.05 | 13.05–5.06 | 10.07–26.07 | 20.07–8.08 |
| (2000, г. Вологда) | То же | 13.05–6.06 | 11.07–26.07 | То же |
| Голландская Красная (1996, г. Халтурин Кировской обл.) | 23.04–11.05 | 14.05–6.06 | 12.07–29.07 | 22.07–8.08 |
| Голландская Белая (1996, г. Халтурин Кировской обл.) | 22.04–11.05 | То же | 15.07–28.07 | 23.07–7.08 |
| Голландская Розовая (1997, г. Мичуринск) | 21.04–11.05 | 14.05–7.06 | 14.07–28.07 | 20.07–7.08 |
| Гибрид 19-6 (1997, г. Мичуринск) | 23.04–12.05 | То же | То же | 23.07–10.08 |
| Щедрая (1997, г. Мичуринск) | 21.04–14.05 | 15.05–6.06 | 15.07–29.07 | То же |
| Красная Андрейченко (1996, г. Киров) | 22.04–11.05 | 15.05–7.06 | 15.07–27.07 | » » |
| Сахарная (2000, г. Вологда) | 21.04–12.05 | То же | 15.07–29.07 | 20.07–10.08 |
| Беяна (1999, г. Горно-Алтайск) | 21.04–11.05 | 15.05–6.06 | 15.07–27.07 | 24.07–8.08 |
| Крыжовник отклоненный и Йошта | | | | |
| Темно-зеленый Мельникова (1996, г. Халтурин Кировской обл.) | 24.04–17.05 | 12.05–6.06 | 14.07–2.08 | 29.07–15.08 |
| Колобок (1996, г. Халтурин Кировской обл.) | 25.04–18.05 | 14.05–11.06 | 18.07–2.08 | 31.07–14.08 |
| Юбиляр (1997, г. Мичуринск) | 26.04–18.05 | 15.05–9.06 | 20.07–4.08 | 3.08–16.08 |
| Изумруд (1996, г. Киров) | 25.04–20.05 | 15.05–9.06 | 20.07–5.08 | 3.08–17.08 |
| Русский Зеленый (1996, г. Киров) | 26.04–19.05 | 16.05–10.06 | 20.07–8.08 | 7.08–19.08 |
| Краснославянский (2000, г. Киров) | 25.04–18.05 | 15.05–10.06 | 20.07–4.08 | 3.08–14.08 |
| Консул (2000, г. Киров) | 25.04–18.05 | 15.05–9.06 | 20.07–4.08 | 3.08–14.08 |
| Йошта (1996, г. Халтурин Кировской обл.) | 22.04–20.05 | 17.05–11.06 | 20.07–5.08 | 27.07–12.08 |
| Малина обыкновенная | | | | |
| Высокая (1999, г. Екатеринбург) | 14.05–0.05 | 15.06–30.06 | 18.07–3.08 | 24.07–15.08 |
| (2001, г. Киров) | 12.05–0.05 | 16.06–30.06 | 19.07–4.08 | 24.07–15.08 |
| Брянский Сувенир (1999, г. Екатеринбург) | 12.05–0.05 | 14.06–30.06 | 16.07–4.08 | 21.07–14.08 |
| (2001, г. Киров) | 10.05–0.05 | 14.06–2.07 | 18.07–3.08 | 22.07–15.08 |
| Брянская (2001, г. Кострома) | 12.05–0.05 | 15.06–30.06 | 19.07–3.08 | 22.07–10.08 |
| Барнальская (1999, г. Екатеринбург) | 12.05–1.05 | 14.06–30.06 | 19.07–3.08 | 23.07–10.08 |
| Бригантина (2001, г. Павловск) | 13.05–0.05 | 18.06–30.06 | 19.07–6.08 | 28.07–13.08 |
| Журавлик (1999, г. Екатеринбург) | 12.05–21.05 | 14.06–3.07 | 19.07–2.08 | 24.07–14.08 |
| (1999, Брянская обл.) | 13.05–21.05 | 14.06–3.07 | 19.07–3.08 | 24.07–15.08 |
| Иллюзия (2001, г. Павловск) | 13.05–22.05 | 17.06–3.07 | 20.07–5.08 | 25.07–13.08 |
| Иворс (2001, г. Павловск) | 14.05–22.05 | 17.06–2.07 | 20.07–6.08 | 25.07–13.08 |
| Метеор (2001, г. Павловск) | 12.05–19.05 | 16.06–30.06 | 17.07–4.08 | 22.07–13.08 |
| Новость Кузьмина (2001, г. Павловск) | 12.05–22.05 | 15.06–30.06 | 16.07–3.08 | 22.07–14.08 |
| Любительская Свердловская (1999, г. Екатеринбург) | 13.05–21.05 | 15.06–30.06 | 18.07–3.08 | 26.07–13.08 |
| Гусар (1999, Брянская обл.) | 14.05–21.05 | 16.06–1.07 | 18.07–3.08 | 27.07–14.08 |
| Festival (2001, г. Павловск) | 14.05–22.05 | 16.06–1.07 | 18.07–6.08 | 24.07–14.08 |
| Veten (2001, г. Павловск) | 14.05–22.05 | 18.06–2.07 | 18.07–6.08 | 26.07–15.08 |

Примечание. Зимостойкость сортов: черная смородина – Нестор Козин, Каролинка и Элевеста – 0-3, остальных сортов – 0-2 балла; красная смородина – Беяна – 1-3, Голландская Розовая, Гибрид 19-6 и Щедрая – 0-3, остальных сортов – 0-2; крыжовник отклоненный – Юбиляр – 1-3, Изумруд – 0-4, остальных сортов – 0-3 и Йошта – 1-4; малина – Иворс – 2-4, остальных сортов – 1-4 балла.

Таблица 2

Продуктивность, масса ягоды и высота куста сортов ягодных растений, 2001-2010 гг.

| Сорт (год посадки, откуда получен) | Продуктивность, кг с куста | Масса одной ягоды, г | Высота куста, см |
|--|----------------------------|----------------------|------------------|
| Смородина черная | | | |
| Орловская Серенада (2000, г. Киров) | 2.92 ± 0.51 | 1.48 ± 0.07 | 148.0 ± 1.6 |
| Каролинка (1999, г. Екатеринбург) | 2.56 ± 0.47 | 1.40 ± 0.07 | 152.4 ± 0.8 |
| Дубровская (1996, г. Йошкар-Ола) | 2.53 ± 0.37 | 1.03 ± 0.04 | 160.2 ± 1.3 |
| Вологда (1996, г. Киров) | 2.38 ± 0.39 | 1.59 ± 0.07 | 152.0 ± 2.1 |
| Нара (1998, Брянская обл.) | 2.38 ± 0.43 | 1.25 ± 0.02 | 139.7 ± 2.1 |
| Лентяй (1997, г. Мичуринск) | 2.28 ± 0.36 | 1.41 ± 0.06 | 147.5 ± 1.5 |
| Пушистая (1999, г. Горно-Алтайск) | 2.27 ± 0.33 | 1.50 ± 0.03 | 152.1 ± 1.0 |
| Зеленая Дымка (1999, г. Екатеринбург) | 2.19 ± 0.40 | 1.12 ± 0.08 | 133.0 ± 2.0 |
| Наследница (1996, г. Киров) | 2.12 ± 0.37 | 1.64 ± 0.14 | 146.5 ± 1.6 |
| Плотнокистная (1996, г. Киров) | 2.11 ± 0.29 | 1.31 ± 0.08 | 102.2 ± 2.4 |
| Памяти Вавилова (1998, г. Минск) | 2.03 ± 0.38 | 0.84 ± 0.04 | 147.7 ± 1.2 |
| Элевеста (1997, г. Мичуринск) | 2.01 ± 0.36 | 0.95 ± 0.07 | 136.3 ± 2.7 |
| Черный Жемчуг (1996, г. Киров) | 1.96 ± 0.29 | 1.21 ± 0.04 | 140.3 ± 2.1 |
| Севчанка (1997, г. Мичуринск) | 1.95 ± 0.34 | 1.25 ± 0.06 | 147.7 ± 1.1 |
| Сеянец Голубки (1996, г. Халтурин Кировской обл.) | 1.91 ± 0.23 | 1.67 ± 0.13 | 154.5 ± 1.5 |
| Багира (1996, г. Киров) | 1.69 ± 0.22 | 0.83 ± 0.04 | 129.8 ± 1.8 |
| Крыжовник отклоненный | | | |
| Русский Зеленый (1996, г. Киров) | 1.77 ± 0.33 | 3.65 ± 0.18 | 143.0 ± 4.2 |
| Темно-зеленый Мельников (1996, г. Халтурин Кировской обл.) | 1.42 ± 0.27 | 2.23 ± 0.10 | 126.1 ± 7.3 |
| Краснославянский (2000, г. Киров) | 0.98 ± 0.19 | 3.24 ± 0.18 | 126.5 ± 5.2 |
| Консул (2000, г. Киров) | 0.93 ± 0.15 | 3.20 ± 0.16 | 128.9 ± 4.9 |
| Колобок (1996, г. Халтурин Кировской обл.) | 0.83 ± 0.19 | 3.81 ± 0.28 | 127.4 ± 7.6 |
| Юбиляр (1997, г. Мичуринск) | 0.65 ± 0.07 | 2.75 ± 0.29 | 121.1 ± 8.3 |
| Изумруд (1996, г. Киров) | 0.15 ± 0.05 | 1.99 ± 0.06 | 61.0 ± 3.6 |

Окончание вегетации отмечается в первой декаде октября. В Подмосковье сорта Сеянец Голубки, Наследница отличаются очень ранним созреванием [11]. Сеянец Голубки входит в группу раннеспелых сортов на юге Красноярского края [13]. В наших условиях сорта Сеянец Голубки и Наследница относятся к группе средних сортов.

По данным литературы, средняя продолжительность периода вегетации до зацветания у различных сортов колеблется от 33 до 39 дней. Длительность периода цветения у сортов в среднем равняется 12-15 сут. От отцветания до начала созревания – появления первых зрелых плодов – проходит около 40 дней [2]. На продолжительности этого периода особенно резко отражается влияние температуры, но вместе с тем совершенно ясно выступают и сортовые различия. По срокам созревания ягод разница между сортами на юге Красноярского края составила 14 дней [13]. В наших условиях продолжительность от начала вегетации до зацветания составляет 14-35 дней. Максимальный период – 35 дней – наблюдается у сортов Вологда, Отборная, Сеянец Голубки. Коротким периодом характеризуется сорт Нестор Козин – 14-29 дней. Длительность периода цветения всех сортов составляет от 16 до 24 дней. Большого различия между сортами по продолжительности этого периода не отмечается. От начала цветения до начала созревания проходит от 36 до 65 дней. Продолжительность прохождения данной фазы ранними сортами (Нестор Козин, Плотнокистная) равнялась 36-60, средними – 50-65, поздним (Лентяй) – 63-67 дням. Период созревания продолжается от 4 до 20 дней. От начала вегетации до начала созревания проходит 67-84 дня у ранних сортов, 76-93 – у средних и 91-98 дней – у позднего сорта Лентяй.

Урожайность. Смородине черной свойственны четыре типа плодовых побегов: смешанные побеги – годичный прирост длиной более 25 см, почки могут быть как смешанными, так и генеративными; плодовые побеги – годичные приросты до 25 см, боковые почки смешанные, верхушечная – вегетативная; букетные веточки – короткие плодовые образования до 5 см, на которых сближенно расположены цветковые почки; кольчатка – плодовые образования до 3 см [10]. Основная часть урожая сортов смородины черной была сосредоточена на сме-

шанных и плодовых побегах и кольчатках. Максимальная продуктивность отмечена у сорта Орловская Серенада – 2.92 кг с куста (табл. 2). Хорошей продуктивностью отличаются также сорта Каролинка, Вологда, Лентяй, Пушистая. В 2010 г. из-за сложившихся аномальных погодно-климатических условий продуктивность плодовых растений была минимальной за все годы исследований. В период с 10 по 15 мая 2010 г. установилась жаркая погода, когда среднесуточные температуры воздуха были на 12-17 °С выше нормы, а максимальная температура повышалась до 32 °С. На фоне теплой погоды наблюдались кратковременные похолодания: 7-8, 17, 22-23 мая. Ночные температуры в эти периоды понижались до –3 °С. Всего с заморозками в течение мая было 2-4 дня. Осадков в мае выпадало мало, особенно засушливой была вторая декада месяца. Это способствовало меньшему завязыванию ягод и осыпанию завязей. В июне наблюдалась неустойчивая погода. На фоне умеренно-холодной погоды отмечались значительные потепления. Наиболее холодной была вторая пятидневка июня, когда в ночные часы температура воз-

духа понижалась до 2 °С. Наиболее жарко было 26-27 июня, когда максимальные температуры воздуха повышались до 32 °С. Условия для роста и развития растений в июне были не всегда благоприятными. Повышенная влагообеспеченность и перепады температур способствовали неравномерному развитию растений, повышали риск их заболеваний. Июль характеризовался жаркой и сухой погодой. Максимальная температура воздуха повышалась до 36 °С. Растения испытывали недостаток влаги. Август 2010 г. характеризовался в первой половине жаркой и сухой погодой, во второй – холодной, с дождями. Аномально жаркая погода была в первой декаде августа, когда среднесуточные температуры были на 8-12 °С выше нормы. Максимальная температура воздуха повышалась до 34 °С. Вследствие этого много ягод смородины было съедено птицами. С 12 августа резко похолодало, среднесуточные температуры воздуха понизились на 8-10 °С, затем в течение месяца шло дальнейшее понижение температуры.

В итоге за 2001-2010 гг. хорошей продуктивностью характеризовались сорта Нара, Плотнокистная – ранне-

го, Вологда, Наследница, Элевеста, Зеленая Дымка, Каролинка, Дубровская, Пушистая, Памяти Вавилова – среднего и Лентяй – позднего сроков созревания. Наиболее крупные ягоды у сортов Сеянец Голубки, Наследница, Вологда. У сортов Элевеста, Багира, Памяти Вавилова масса ягоды составляет меньше одного грамма. По высоте куста высокими являются сорта Дубровская, Сеянец Голубки, Вологда, Каролинка, Пушистая (более 150 см). Сорт Плотнокистная является низким, остальные сорта – среднерослые. Наиболее высоким содержанием аскорбиновой кислоты характе-

ризовались сорта Белорусская Сладкая – 216, Дубровская – 200, Элевеста – 153 мг%. По данным литературы, содержание витамина С у сортов Белорусская Сладкая, Дубровская, Элевеста составило 300, 209, 172 мг% соответственно [4]. Таким образом, в наших условиях уровень содержания аскорбиновой кислоты меньше, чем в местах получения данных сортов, особенно у сорта Белорусская Сладкая. Максимальное содержание сахара мы отметили у сортов Дубровская, Белорусская Сладкая, Вологда: 8.29, 8.27, 8.16 % соответственно. Целебным свойством обладают, кроме того, листья, в которых содержатся эфирные масла, дубильные вещества, аскорбиновая кислота. В листьях аскорбиновой кислоты значительно больше, чем в ягодах (до 450 мг%). Благодаря этим ценным качествам листья смородины черной включают в состав витаминных сборов. Заготовку листьев смородины черной как богатого источника витамина С и Р-активных соединений следует проводить в конце вегетационного периода [15].

Известно, что сорта, способные к самоопылению, в состоянии давать урожаи и при неблагоприятных для перекрестного опыления условиях [8]. Самоплодность сорта не исключает перекрестного опыления, при котором ягоды крупнее, урожай выше [2]. Высокосамоплодными сортами, завязавшими при естественном самоопылении более 50 % ягод, признаны сорта Элевеста, Белорусская Сладкая, Сеянец Голубки, Памяти Вавилова, Лентяй, Черный Жемчуг, Татьяна День и Федоровская (табл. 3). К хорошосамоплодным относятся сорта Зеленая Дымка, Отборная, Дубровская, Севчанка, Багира, Нестор Козин, Оджебин, Плотнокистная, Детскосельская и Вологда, завязавшие при естественном самоопылении 31-50 % ягод. Среднесамоплодными сортами являются Наследница и Черноглазая (21-30 % полезной завязи).

Высокая самоплодность (более 50 % завязываемости ягод) была выявлена в Подмоскowie у сортов Сеянец Голубки, Белорусская Сладкая и Дубровская. С хозяйственной точки зрения сорта, обладающие пониженной самоплодностью (менее 10 %), не перспективны, так как для них характерны резкие колебания урожайности по годам [11].

Устойчивость к болезням и вредителям. Радикальное мероприятие для борьбы с вредителями и болезнями – подбор наиболее устойчивых сортов, отбор здорового, незараженного посадочного материала [6, 12]. В группе практически устойчивых к мучнистой росе (поражение до 1 балла) относятся Белорусская Сладкая, Наследница и Сеянец Голубки [13]. По исследованиям селекционеров устойчивым к антракнозу, относительно устойчивым к мучнистой росе, септориозу, почковому клещу является сорт Плотнокистная; недостаточно устойчивым к антракнозу и септориозу является сорт Нестор Козин в Алтайском крае. Сорт Черный Жемчуг относительно устойчив к антракнозу и почковому клещу, но неустойчив к мучнистой росе. Элевеста слабо поражается грибными болезнями и относительно устойчива к почковому клещу [4]. В Подмоскowie сорт Наследница сильно повреждается почковым клещом, сорта Сеянец Голубки, Дубровская и Черноглазая повреждаются почковым клещом в средней степени, сорт Белорусская Сладкая относительно устойчив к почковому клещу [11].

В наших условиях все сорта смородины черной являются устойчивыми к мучнистой росе. Сильное повреждение (4 балла) почковым клещом отмечено у сорта алтайской селекции Нестор Козин – от 30 до 50 % почек. Не наблюдается повреждения почек почковым клещом сортов Сеянец Голубки, Памяти Вавилова, Вологда, Черноглазая. Очень сильное поражение листьев септориозом (более 50 %) установлено у многих сортов. Слабое повреждение (2 балла) крыжовниковой огневкой в отдельные годы было у сортов Плотнокистная, Вологда, Дубровская, Татьяна День, Наследница и Элевеста – до 10 % ягод. Не отмечено повреждения ягод крыжовниковой огневкой у сортов Сеянец Голубки, Памяти Вавилова, Багира, Белорусская Сладкая, Черный Жемчуг, Севчанка, Лентяй, Зеленая Дымка, Оджебин и Нестор Козин. Следовательно, устойчивыми к факторам повреждения являются сорта Сеянец Го-

Таблица 3

Завязываемость ягод сортов смородины черной при естественном самоопылении (верхняя строка) и свободном опылении – контроль (нижняя строка), 2003-2004 гг.

| Сорт | Число, шт. | | Доля полезной завязи, % |
|---------------------|------------|------|-------------------------|
| | цветков | ягод | |
| Элевеста | 138 | 101 | 73.2 |
| | 114 | 95 | 83.3 |
| Белорусская Сладкая | 162 | 114 | 70.4 |
| | 147 | 129 | 87.8 |
| Сеянец Голубки | 165 | 112 | 67.9 |
| | 175 | 143 | 81.7 |
| Памяти Вавилова | 152 | 103 | 67.8 |
| | 153 | 128 | 83.7 |
| Лентяй | 220 | 133 | 60.5 |
| | 186 | 136 | 73.1 |
| Черный Жемчуг | 130 | 73 | 56.2 |
| | 133 | 112 | 84.2 |
| Татьянин День | 131 | 73 | 55.7 |
| | 123 | 98 | 79.7 |
| Федоровская | 135 | 71 | 52.6 |
| | 139 | 106 | 76.3 |
| Отборная | 119 | 55 | 46.2 |
| | 114 | 86 | 75.4 |
| Зеленая Дымка | 151 | 69 | 45.7 |
| | 138 | 114 | 82.6 |
| Дубровская | 202 | 92 | 45.5 |
| | 190 | 159 | 83.7 |
| Севчанка | 127 | 56 | 44.1 |
| | 141 | 115 | 81.6 |
| Багира | 128 | 55 | 43.0 |
| | 131 | 110 | 84.0 |
| Нестор Козин | 120 | 48 | 40.0 |
| | 126 | 90 | 71.4 |
| Оджебин | 103 | 36 | 35.0 |
| | 111 | 91 | 82.0 |
| Плотнокистная | 193 | 66 | 34.2 |
| | 190 | 161 | 84.7 |
| Детскосельская | 171 | 57 | 33.3 |
| | 161 | 109 | 67.7 |
| Вологда | 147 | 48 | 32.7 |
| | 125 | 95 | 76.0 |
| Наследница | 119 | 34 | 28.6 |
| | 108 | 76 | 70.4 |
| Черноглазая | 125 | 33 | 26.4 |
| | 128 | 95 | 74.2 |

лубки, Памяти Вавилова – к почковому клещу и крыжовниковой огневке; Вологда и Черноглазая – почковому клещу; Орловская Серенада, Каролинка, Нара, Белорусская Сладкая, Лентяй, Багира, Черный Жемчуг, Зеленая Дымка, Севчанка, Оджебин и Нестор Козин – крыжовниковой огневке.

В коллекции имеется 32 сорта смородины красной (*Ribes rubrum* L.), завезенных в ходе научных экспедиций из городов Минск (Беларусь), Владимир, Вологда, Горно-Алтайск, Екатеринбург, Киров, Мичуринск, Орел, Павловск Ленинградской обл. и Челябинск. Все сорта смородины красной являются зимостойкими: без признаков подмерзания до подмерзания однолетних побегов и единичных многолетних ветвей (табл. 1). У сортов Голландская Розовая, Гибрид 19-6, Щедрая, Беляна в отдельные годы наблюдалось подмерзание многолетних побегов. Начало вегетации сортов отмечено в третьей декаде апреля–начале второй декады мая. Цветение наступает с 13 мая по 7 июня. Немного раньше остальных сортов начинают созревать ягоды сорта Йонкер Ван Тетс (10-26 июля). У остальных сортов созревание наступает 12-29 июля. Массовое созревание сорта Йонкер Ван Тетс отмечено во второй декаде июля–первой декаде августа, остальных сортов – третьей декаде июля–первой декаде августа.

Наибольшая продуктивность характерна для сортов Красная Андрейченко (2.56), Голландская Красная (2.23 кг с куста) (см. рисунок). Небольшая продуктивность отмечена у сортов Беляна (0.8), Голландская Розовая (0.91 кг с куста). У остальных сортов отмечена хорошая продуктивность – больше 1 кг с куста. Крупными для смородины красной ягодами характеризуются сорта Йонкер Ван Тетс, Сахарная (0.62-0.67 г). Высота кустов более 1.5 м – у сортов Йонкер Ван Тетс, Голландская Красная. Остальные сорта имеют среднюю высоту куста.

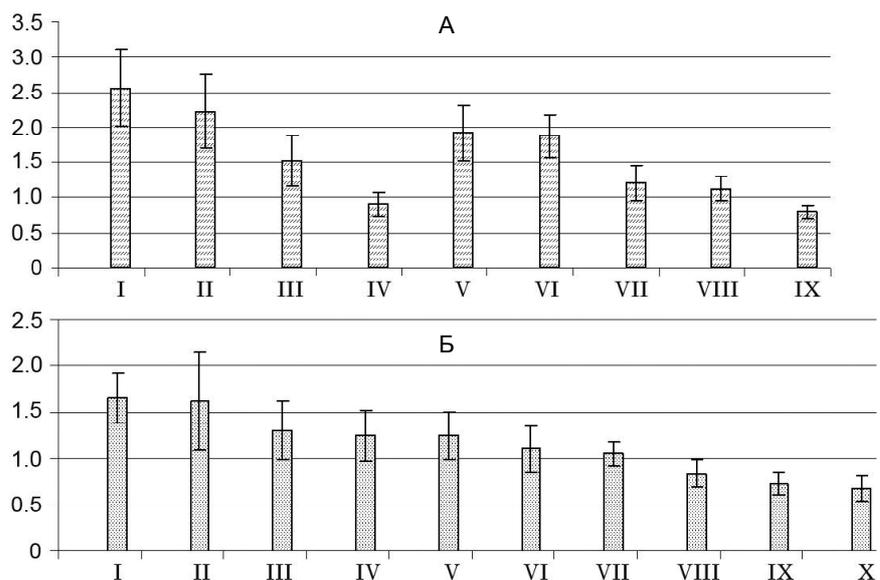
В коллекции ботанического сада имеется 20 сортов крыжовника отклоненного (*Grossularia reclinata* (L.) Mill.) и смородинно-крыжовниковый гибрид Йошта, полученные из Йошкар-Олы, Екатеринбурга, Кирова, Мичуринска, Кировской обл., (табл. 1). Все сорта характеризуются средней зимостойкостью (2-3 балла). У сорта Изумруд в 2007 и 2010 г. отмечено сильное подмерзание побегов, отрастание куста происходило из нижних почек. Силь-

ное подмерзание фиксировалось у смородинно-крыжовникового гибрида Йошта (4 балла). Зимостойкими после зимы 2008 и 2009 г. характеризовались сорта Колобок, Темно-зеленый Мельникова, Русский Зеленый, Краснославянский (0 баллов). Начало вегетации всех сортов отмечено с 24 апреля по 20 мая, смородинно-крыжовникового гибрида Йошта – с 22 апреля по 20 мая. Начало цветения – с 12 мая по 11 июня. Начало созревания приходится у раннего сорта Темно-зеленый Мельникова на 14 июля–2 августа, у остальных сортов – на 18 июля–5 августа, у сорта Русский Зеленый – на 20 июля–8 августа. Массовое созревание, в том числе и смородинно-крыжовникового гибрида Йошта, наблюдается в третьей декаде июля–второй декаде августа.

Хорошей урожайностью за десять лет отмечаются сорта Русский Зеленый и Темно-зеленый Мельникова (табл. 2). У сорта крыжовника Изумруд, гибрида Йошта отмечено единичное плодоношение. Размер ягод у Йошты составляет 1.0 см в длину, 0.95 см в ширину. Форма ягод округлая, цвет черный. Чашечка длинная, от 0.5 до 0.8 см. Масса одной ягоды – 0.84 г в среднем. Наиболее крупные ягоды у сортов Колобок и Русский Зеленый – 3.81 и 3.65 г соответственно. Кусты крыжовника и Йошты по высоте характеризуются как средние, за исключением сорта Изумруд, у которого низкие кусты.

В коллекции изучаются 39 сортов малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.), привлеченных в 1996-2004 гг. из Владимира, Екатеринбурга, Кирова, Чебоксар, Мичуринска, Костромы, Брянской (с. Кокино), Ленинградской (Павловск) и Кировской областей. Начало вегетации сортов малины обыкновенной отмечено во второй декаде мая, в 2008 г. – в начале третьей декады мая (температура воздуха составила в мае 2008 г. 6.4 °С, что ниже нормы на 1.2 °С) (табл. 1).

Зимостойкость за 2001-2009 гг. составила 1-3 балла (побеги и почки вымерзли на 25 -50 %). После холодной зимы 2009-2010 гг. побеги и почки малины всех сортов вымерзли на 75 % (4 балла). Начало цветения в течение 10 лет наблюдалось с 14 июня по 3 июля. Позднее цветение отмечалось в 2010 г. в связи с сильным подмерзанием побегов после зимы. На несколько дней раньше фиксируется созревание плодов у сорта Брянский Сувенир, привлеченного из Екатеринбурга. Созревание плодов всех сортов начинается с 16 июля по 6 августа. Массовое созревание отмечено с 21 июля по 15 августа. Позднее созревание плодов малины наблюдается у сортов Турмалин (привлечен в 1999 г. из Екатеринбурга) и Столичная (привлечен в 2004 г. из Мичуринска) – в первой-второй декадах августа. В 2010 г. не отмечено нормального плодоношения сортов малины вследствие аномально жаркой погоды в июле–первой декаде августа. Завязавшиеся плоды



Продуктивность (кг с куста) сортов смородины красной (А): Красная Андрейченко (I), Голландская Красная (II), Голландская Белая (III), Голландская Розовая (IV), Йонкер Ван Тетс (V), Щедрая (VI), Гибрид 19-6 (VII), Сахарная (VIII) и Беляна (IX) и малины обыкновенной (Б): Метеор (I), Брянский Сувенир (II), Иллюзия (III), Бригантина (IV), Иворс (V), Высокая (VI), Новость Кузьмина (VII), Журавлик (VIII), Любительская Свердловская (IX) и Гусар (X), 2001-2009 гг.

были сухими и мелкими. Исключение составил сорт Столичная, у которого плоды созрели, но их было мало. За девять лет максимальная продуктивность наблюдалась у сорта Метеор – 1.65 кг на один п.м (см. рисунок). Урожайность больше 1 кг отмечена у сортов Брянский Сувенир, Иллюзия, Бригантина, Иворс, Высокая (привлечен из Екатеринбурга), Новость Кузьмина. У сорта позднего созревания Турмалин ежегодно наблюдается единичное плодоношение. Сорт малины Столичная характеризовался хорошей продуктивностью на четвертый год после посадки, в 2008 г. Продуктивность его в среднем за 2008-2009 гг. составила 1.57 кг на 1 п.м. Сорта Любительская Свердловская и Высокая являются крупноплодными с массой одного плода 2.65 и 2.46 г соответственно. Сорт Столичная является одним из самых крупноплодных: в среднем масса од-

ного плода 3.96 г. У остальных сортов масса плода составляет больше 2 г, за исключением сорта Иворс с массой плода 1.81 г.

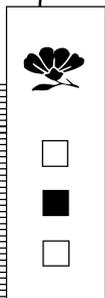
Коллекция жимолости ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН заложена в 1996 г., когда были завезены первые четыре сорта – Десертная, Голубое Веретено, Колокольчик, Павловская и два образца жимолости съедобной. В последующем посадки пополнялись в 1999-2001 и 2003 гг. из разных мест интродукции. В настоящее время в коллекции насчитывается 41 сорт и отборные формы селекции ВНИИР им. Н.И. Вавилова, НИИСС им. М.А. Лисавенко, Нижегородской СХА. Также в коллекцию были привлечены образцы, собранные в местах естественного произрастания: устье р. Печора – в окрестностях г. Нарьян-Мар (д.б.н. В.П. Мишуровым, 2000 г.), в Ухтинском, Кой-

городском и Прилузском районах Республики Коми (М.Л. Рябининой, 2002-2003 гг.). Во флоре Республики Коми встречается жимолость Палласа [14].

В условиях среднетаежной подзоны Республики Коми жимолость показала высокую зимостойкость, а также устойчивость цветков к весенним заморозкам. Лишь крайне неблагоприятные условия в период цветения (совместное воздействие низких отрицательных температур, сильного ветра и снегопада в течение нескольких дней, как было 21-24 мая 2002 г.) могут вызвать снижение урожайности за счет повреждения и гибели части цветков и молодых побегов.

Вегетация начинается в среднем 27-29 апреля при сумме среднесуточных положительных температур 65-101 °С, цветение – через 24-25 дней после начала вегетации, в начале третьей декады мая (сумма положитель-

ЮБИЛЕЙ



8 апреля отметил свое 55-летие **Василий Витальевич Пуногов**. По окончании Сыктывкарского государственного университета (1978 г.) Василий Витальевич остался по распределению на кафедре органической химии. Затем была служба в армии в зенитно-ракетных войсках ПВО. И он снова возвращается в университет, где плодотворно занимается научно-исследовательской и педагогической деятельностью на протяжении последующих 12 лет. В эти годы заканчивает заочную аспирантуру Института химии Башкирского НЦ УрО АН СССР и успешно защищает в 1988 г. канди-

датскую диссертацию «Линейная и циклическая олигомеризация бутадиена-1,3 в присутствии гелимобилизованных металлокомплексных катализаторов».

В Институт биологии Василий Витальевич пришел уже сложившимся специалистом химиком-органиком в 1992 г., сначала в лабораторию биотехнологии, а с 1995 г. продолжил свою научно-исследовательскую деятельность в отделе Ботанический сад по очень востребованному на сегодняшний день направлению – биохимии лекарственных растений. Высокий профессионализм Василия Витальевича позволил внести существенный вклад в обеспечение биохимических исследований перспективных лекарственных, а также кормовых и плодово-ягодных культур, а именно методичного изучения биосинтеза и выделения веществ специализированного обмена (терпеноидов, фенольных соединений, экидистероидов и др.). Полученные данные биохимических анализов и заключения по ряду коллекционных видов растений подтвердили целесообразность их возделывания на Севере в качестве источников лекарственного сырья. Результаты научной работы нашли отражение более чем в 60 публикациях. В.В. Пуногов является соавтором восьми патентов и авторских свидетельств на изобретения. Василий Витальевич всегда активно поддерживает начинания молодых специалистов, которые под его руководством осваивают методики биохимических исследований. При его участии было защищено несколько диссертационных работ, он является руководителем многих дипломных проектов. Коллеги уважают и ценят Василия Витальевича за его профессионализм, творческие идеи, трудолюбие, порядочность, надежность, внимательное отношение к коллегам. Он любящий отец двух взрослых дочерей.

Дорогой Василий Витальевич, сердечно поздравляем Вас с этой знаменательной датой.

Оставайтесь всегда таким же – вечно бодрым, молодым!

Желаем Вам в работе вдохновения, пусть труд идеи ваши воплощает, и не напрасны будут все искания, ресурсы вечны и надежны ожидания, в кругу семьи – тепла и доброты!

Сотрудники отдела Ботанический сад

ных температур 215-360 °С) практически одновременно у большинства сортов. Средняя продолжительность цветения – 12-14 дней. Созревание плодов у сортов и образцов разного происхождения начинается в близкие сроки, в среднем 24-28 июня (сумма положительных температур 675-910 °С). Для их созревания необходимо 33-36 дней. На основании фенологических наблюдений выделены рано созревающие сорта и формы (в среднем 24-25 июня): Голубое Веретено,

Васюганская, Нижегородская ранняя, № 68, образцы жимолости из Нарьян-Мара и позднеспелые, со средним сроком начала плодоношения 28 июня и растянутым периодом (до двух недель) созревания плодов – сорта Павловская, Колокольчик, Берель, № 4-11-59, образец жимолости съедобной. Длительность периода вегетации составляет 159-163 дня. Следует отметить, что у природных образцов северного происхождения (из Республики Коми и Нарьян-Мара) цветение начи-

нается на три-четыре дня позже, а продолжительность цветения, роста побегов и периода вегетации имеют более сжатые сроки, чем у образцов более южного происхождения, показывая оптимальный уровень приспособленности к местным природно-климатическим условиям.

У большинства сортообразцов продолжительность роста побегов составляет 40-53 дня, продолжается с середины мая по третью декаду июня – первую декаду июля. У девяти сорто-

ЮБИЛЕЙ

Золотой юбилей, 50-летие со дня рождения, отметила в июне этого года **Ольга Кимовна Тимушева**, ведущий инженер отдела Ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

В Институте биологии Ольга Кимовна работает с 1996 г., т.е. 15 лет – тоже своего рода знаменательная дата. По специальности она биолог, но после окончания химико-биологического факультета Сыктывкарского государственного университета ей пришлось поработать в непрофильных организациях, но Ольга Кимовна вернулась в профессию. В отделе Ботанический сад ей был поручен очень ответственный раздел тематики – интродукционное изучение плодово-ягодных растений. Это научное направление как раз в 1996 г. по настоянию зав. отделом д.б.н. В.П. Мишурова начали возрождать после более чем 40-летнего перерыва. В ходе многочисленных экспедиционных выездов и командировок в различные интродукционные центры России и Белоруссии активно завозился посадочный материал плодово-ягодных культур, который и поступал на попечение Ольги Кимовны. В настоящее время коллекция насчитывает 325 сортов 19 видов плодово-ягодных культур селекции различных научно-исследовательских учреждений России и зарубежья. В течение всего периода существования коллекции Ольга Кимовна ведет фенологические наблюдения за всей коллекцией, изучает зимостойкость, особенности роста и развития плодово-ягодных культур в условиях Севера. На основании полученных ею данных выделены наиболее устойчивые и выдающиеся по своим характеристикам сорта. Она также проводит изучение особенностей вегетативного размножения отобранных сортов плодово-ягодных культур.

Наиболее полно и глубоко ею изучена коллекция сортов смородины черной, ставшая объектом ее научных изысканий в качестве соискателя. В результате более чем десятилетних исследований по комплексу хозяйственно-ценных признаков выделены наиболее перспективные для выращивания в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми сорта смородины черной. Материалы научных исследований изложены в более чем 20 публикациях, статьях в научных и научно-популярных журналах, сборниках материалов Всероссийских и международных конференций, а также в коллективной монографии, сборнике трудов отдела и каталоге коллекций живых растений Ботанического сада ИБ Коми НЦ УрО РАН.

А еще на ее плечах лежит огромный объем работ по уходу за столь обширной коллекцией, занимающей около 2 га земли: посадки, обрезка, прополка, подкормка и пр. Конечно же, это было бы практически непосильно для одного человека, если бы не помощь сотрудников отдела и Института, а также школьников в летний период.

Ольга Кимовна является активным популяризатором плодово-ягодных культур, ведет работу по внедрению и распространению их в любительском садоводстве г. Сыктывкар и республики в целом. За успехи в работе награждена почетной грамотой Коми НЦ УрО РАН, грамотой Уральского отделения РАН. Ольгу Кимовну отличают добросовестность и аккуратность в работе, коммуникабельность и доброжелательность в коллективе сотрудников. Она заботливая дочь и мама сына-студента.

Желаем Ольге Кимовне в юбилейный день рождения успехов, благополучия, здоровья и счастья!

Сотрудники отдела Ботанический сад



образцов, имеющих разное географическое происхождение: Голубого Веретена, Десертной, Бакчарской, Волховы, Роксаны, Берель, Виолы, № 4-11-59, Нижегородской Ранней и образца жимолости съедобной наблюдается ежегодный вторичный рост побегов, у образца жимолости съедобной в 2003 и 2006 гг. отмечено три генерации побегов. У местных образцов вторичный рост побегов наблюдался нами как в условиях культуры (2006 г.), так и в природе. Все генерации побегов успевают сформировать почки и одревеснеть до окончания вегетационного сезона. Вторичное цветение жимолости, свидетельствующее о выходе растений из периода глубокого покоя, в Сыктывкаре регистрировалось в отдельные годы с продолжительной теплой осенью (2004-2006 гг.) в конце сентября-октябре на образцах разного географического происхождения, в том числе и северных. Это явление не массовое, не оказывает заметного отрицательного действия на перезимовку растений и урожайность будущего сезона.

Как скороплодные (урожай на четвертый год после посадки составил 0.5-1.0 кг плодов с куста) проявили себя сорта Десертная, Голубое Веретено, Колокольчик, Павловская, Берель, Волхова, Амфора, Нимфа, отборные формы № 68, 1-17-59. Максимальная урожайность – на пятой-шестой год после посадки, а затем наблюдаются некоторые колебания урожайности в зависимости от погодных условий. По урожайности в среднем за годы оценки все сорта и формы относятся к средне- и низкоурожайным группам. К перспективным сортам относятся Амфора, Берель, Волхова, Голубое Веретено, Десертная, Колокольчик, Нижегородская Ранняя, Содружество, Фиалка, отборная форма № 4-11-59. Средняя урожайность этих сортов за восемь лет (2003-2010 гг.) составила от 0.5 (Содружество) до 1.8 (№ 4-11-59) кг с куста. Максимальный урожай за годы исследований (3.2 кг с куста) был получен на пятый год после посадки с отборной формы № 4-11-59. Максимальная продуктивность отмечена также у сортов Колокольчик – 2.1, Амфора, Берель, Голубое Веретено – по 1.2, Нижегородская Ранняя – 1.1 кг с куста. Особенно низкой урожайностью в годы наблюдений отличались отборные формы № 54, 1-143, 1-17-59, II-737, I-8, образец жимолости съедобной, а также образцы, отобранные нами из природных популяций (жимолость Палласа).

Средняя масса плода колеблется у изучаемых сортов от 0.4 до 1.3 г. Большинство сортов в коллекции относятся к группам крупноплодных и среднеплодных. Очень крупные, длиной до 3.5 см, плоды у сортов селекции ВНИИР Амфора, Содружество, Фиалка. Мелкие плоды у сорта Лакомка, отборной формы I-8, образцов северного происхождения, жимолости съедобной. Приятный, сладкий вкус плодов у сортов Волхова, Фиалка, Десертная, Колокольчик. Легкую горчинку во вкусе имеют сорта Содружество, Берель, № 4-11-59, в отдельные годы она наблюдается у Голубого Веретена, Амфоры, Нижегородской Ранней. Хинно-горький вкус плодов у образца жимолости съедобной. У большинства изученных образцов осыпаясь зрелых плодов средняя. Легко осыпаясь плоды сортов Голубое Веретено, Нижегородская Ранняя, Роксана, отборной формы 68. Плоды жимолости съедобной, жимолости Палласа и сортов Десертная, Берель, Волхова, Амфора, отборной формы 4-11-59 практически не осыпаются.

Наиболее серьезный урон урожаю в годы исследований наносили птицы, в период плодоношения уничтожающие урожай, а в зимний период выклеивающие почки. В разной степени в зависимости от года и сорта отмечено повреждение коллекции листоверткой, тлей, мучнистой росой.

В результате проведенных исследований были выделены девять сортов и одна отборная форма, наиболее перспективные для выращивания в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми, отличающиеся комплексом хозяйственно ценных признаков, таких как высокая урожайность, скороплодность, крупные, привлекательные по внешнему виду плоды: Амфора, Берель, Волхова, Голубое Веретено, Десертная, Колокольчик, Нижегородская Ранняя, Содружество, Фиалка, отборная форма № 4-11-59.

Установлено, что зимостойкими, урожайными и крупноплодными являются следующие сорта смородины черной Орловская Серенада (2.92 кг с куста), Каролинка (2.56), Вологда (2.38) Лентяй (2.28), Наследница (2.12) с массой одной ягоды 1.4-1.64 г; смородины красной: Красная Андрейченко (2.56 кг с куста), Голландская Красная (2.23), Йонкер Ван Тетс (1.92) с массой одной ягоды до 0.65 г.

Сорта малины обыкновенной Метеор, Брянский Сувенир, Иллюзия, Бригантина, Иворс формируют хороший

урожай (1.24-1.65 кг на 1 п.м). Наиболее крупноплодными являются сорта Столичная, Любительская Свердловская и Высокая с массой одного плода 3.96, 2.65 и 2.46 г соответственно. Сорта крыжовника отклоненного Русский Зеленый и Колобок – крупноплодные, среднезимостойкие. Масса ягоды составляет 3.65, 3.81 г в среднем. Хозяйственно значимый урожай формируют сорта Русский Зеленый (1.77 кг с куста), Темно-зеленый Мельникова (1.42), Краснославянский (0.98).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бохонова М.И.* Сорта смородины черной селекции СПГАУ (ЛСХИ) и некоторые приемы агротехники (лекция). Санкт-Петербург–Пушкин, 2000. 8 с.
2. *Глебова Е.И., Мандрыкина В.И.* Смородина. М., 1984. 80 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта растений (официальное издание). М., 2003. С. 133-135.
4. *Исачкин А.В., Воробьев Б.Н., Аладина О.Н.* Полный сортовой каталог России. Ягодные культуры. М., 2001. С. 69-129.
5. *Моисеев К.А., Чарочкин М.М.* Ягодные культуры в Коми АССР. Сыктывкар, 1950. 119 с.
6. *Мосолова А.В., Володина Е.В.* Смородина. Л., 1970. С. 20-21.
7. *Огольцова Т.П.* Селекция черной смородины – прошлое, настоящее, будущее. Тула, 1992. 384 с.
8. *Павлова Н.М.* Черная смородина. М.-Л., 1955. 278 с.
9. *Плеханова М.Н.* Классификатор рода *Lonicera L.* подсемьи *Caeruleae Rehd.* (Жимолость). Л., 1988. 26 с.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. 608 с.
11. *Равкин А.С.* Черная смородина (исходный материал, селекция, сорта). М.: Изд-во МГУ, 1987. С. 182-187.
12. *Рыбицкий Н.А.* Смородина. Л., 1960. С. 57-58.
13. *Смыкова Т.К.* Сортоизучение черной смородины на Минусинской опытной станции садоводства // Селекция и сортоизучение черной смородины. Мичуринск, 1988. С. 107-109. – (Тр. ВНИИС им. И.В. Мичурина; Вып. 51).
14. Флора северо-востока европейской части СССР / Под ред. А.И. Толмачева. В 4-х томах. Л.: Наука, 1977. Т. IV. С. 144-148.
15. *Янкелевич Б.Б., Эглите М.А.* Витаминная черная смородина и ее гибридов. Рига: Зинатне, 1989. С. 52-53. ❖